

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN:

**Una apuesta de fortalecimiento a la gestión
del conocimiento en la Universidad Libre**



OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN:

**Una apuesta de fortalecimiento a la gestión
del conocimiento en la Universidad Libre**



COORDINADORES:

**Diana Patricia Ávila Grijalba
Ramón Rivera Espinosa
Arnaldo Ríos Alvarado**



**Universidad libre
2018**

Vanegas Torres, Gustavo

Oficina de transferencia de resultados de investigación : una apuesta del fortalecimiento a la gestión del conocimiento en la Universidad Libre / Arnaldo Ríos Alvarado y otros ; compiladores Diana Patricia Ávila Grijalba, Ramón Rivera Espinosa, Arnaldo Ríos Alvarado. -- Cali : Universidad Libre, 2019.

184 páginas : figuras, tablas ; 24 cm.

Incluye índice temático.

ISBN 978-958-5545-14-4

1. Universidad Libre - Investigación científica 2. Investigación científica - Libros electrónicos 3.

Gestión del conocimiento - Libros electrónicos 4. Innovaciones tecnológicas - Libros electrónicos

I. Ríos Alvarado, Arnaldo, autor II. Ávila Grijalba, Diana Patricia, compiladora III. Rivera Espinosa, Ramón, compilador IV. Tít.

LE001.42 cd 21 ed.

A1631592

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango



Oficina de transferencia de resultados de investigación

© Universidad Libre Seccional Cali

© Autores: Henly Mylene Flórez Villamizar, Ilia Violeta Cazares Garrido, Ramón Rivera Espinosa, Arely V. Cortés, Diana Patricia Ávila Grijalba, Erika Ríos Torres, Arnaldo Ríos Alvarado, Jesús David Valencia Salazar, Luis Alfonso Sandoval Perdomo, Yolanda Fandiño Barros, Diego Cardona Arbeláez, Zilath Romero González

1a. Edición 1000 ejemplares

Cali, Colombia - 2018

e-ISBN: 978-958-5545-14-4

Directivas Nacionales

Jorge Alarcón Niño

Presidente Nacional

Fernando Dejanon Rodríguez

Rector Nacional

Floro Hermes Gómez Pineda

Secretario General

Ricardo Zopó Méndez

Censor Nacional

Directivas Seccionales

Helio Fabio Ramirez Echeverry

Delegado Personal del Presidente

Luis Fernando Cruz Gómez

Rector Seccional

Ómar Bedoya Loaiza

Secretario Seccional

Gilberto Aranzazu Marulanda

Censor Seccional

Comité Editorial para la presente obra:

Arnaldo Ríos Alvarado

Diana Patricia Ávila Grijalba

Diego Cardona Arbeláez

Erika Ríos Torres

Henly Mylene Florez Villamizar

Jesús David Valencia Salazar

Luis Alfonso Sandoval Perdomo

María Fernanda Jaramillo González

Ramón Rivera Espinosa

Yolanda Fandiño Barros

Zilath Romero González

Dirección Editorial

María Fernanda Jaramillo G.

Diagramación e impresión

Artes Gráficas del Valle S.A.S.

Tel. 333 2742

©Editorial

Sello Editorial Universidad Libre Seccional Cali

Universidad Libre de Cali

Diagonal 37A No. 3-29 Barrio Santa Isabel

Teléfono: 524 0007 Ext- 1200, 1201, 1208

Cali – Colombia

2018

DR. © Grupos o líneas de investigación vinculados. Pedagogía Nómada; Trueque, Economía, violencia y ciudad; Mercadeo e Iniciativa Empresarial; Gnosis; Negocios Internacionales, teoría y política económica; INCOM; IPER; Sinergia UNO. Universidad Libre. Línea de investigación y Servicio. Saberes tradicionales y Conocimiento Científico: Filosofía de la ciencia de los Procesos ambientales. DGIP. Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural y (IIEHMER). Universidad Autónoma Chapingo.
Diseño de formato Diana Patricia Ávila Grijalba - E mail: diaavi@hotmail.com

Libro sometido a proceso de dictaminación a "dobles ciego" por académicos externos de instituciones educativas universitarias Iberoamericanas.

Servicios Académicos Intercontinentales para eumed.net.

Universidad de Málaga, Málaga, España. 2018

Índice

Presentación

MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD.

Henly Mylene Flórez Villamizar

lia Violeta Cazares Garrido

GENERALIDADES EN LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO Y LA TECNOLOGÍA: nuevas perspectivas latinoamericanas de la universidad emprendedora.

Ramón Rivera Espinosa

Arely V. Cortés

Diana Patricia Ávila Grijalba

CONTEXTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EUROPA – CASO FRANCIA Y ESPAÑA.

Erika Ríos Torres

Arnaldo Ríos Alvarado

CONTEXTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LATINOAMÉRICA – CASO CHILE Y MÉXICO.

Diana Patricia Ávila Grijalba

Ramón Rivera Espinosa

Arnaldo Ríos Alvarado.

SISTEMA NACIONAL Y REGIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA. *Jesús David Valencia Salazar*

Luis Alfonso Sandoval Perdomo

Yolanda Fandiño Barros

Diana Patricia Ávila Grijalba

Arnaldo Ríos Alvarado.

TRANSFERENCIA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LAS IES DE COLOMBIA. *Diego Cardona Arbeláez*

Zilath Romero González

**OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN
COLOMBIA.**

Yolanda Fandiño Barros

Jesús David Valencia Salazar

Diana Patricia Ávila Grijalba

Arnaldo Ríos Alvarado

Prólogo

Es grato presentarles este texto, producto del trabajo colectivo, efectuado por investigadores de la Universidad Libre de sus diversos campus. Trabajo teórico-práctico realizado en Colombia, México, Francia y España desde la coordinación institucional del doctor Arnaldo Ríos Alvarado, y la perspectiva de lograr “un fortalecimiento a la gestión de la investigación, el compromiso social de la institución se vincula a través de los procesos de investigación de la universidad, fomentando la investigación, la educación y la proyección social, que se conciben como principios rectores de las instituciones de educación superior¹; aporte desde la perspectiva teórico – práctico realizada por los investigadores— y la coordinación del trabajo de campo y publicación de los resultados de la investigación. Una serie de entrevistas para el acopio y análisis de información en relación a la transferencia de ciencia, tecnología e innovación, para la constitución de una Oficina de Transferencia de Ciencia, Tecnología e Innovación (OTRI) información científica y tecnológica: la OTRI, Oficina de Transferencia de Información.

Damos por sentado que este trabajo es de interés e importancia para los estudiosos de las tecnologías de información y comunicación y para quienes están interesados en tener la copia del conocimiento, sino que también en la innovación y el desarrollo sustentable desde una perspectiva humana.

Es trascendente esta propuesta que involucra formulación, puesta en marcha, evaluación y mejoramiento de las maneras de aprovechar los saberes científicos y sociales. Labor colectiva que se está desarrollando en el trabajo colaborativo, donde cada investigador con sus pequeños y valiosos aportes genera un producto sustancialmente valioso para la enseñanza y la consulta en la innovación

Iniciativa desarrollada por un equipo interdisciplinario, constituido en grupo de trabajo que permite conocer el aporte del sociólogo, la administradora, la mercadóloga, el antropólogo, el biólogo. Incorporando investigadores de las seccionales de Pereira, de Barranquilla, Cartagena, Cali, Socorro.

Seccionales reunidas en el objetivo común de crear un modelo de gestión que permita instalar la Oficina de Transferencia. Constituida en un modelo que sustente compartir saberes, conocimiento científico y posibilite innovación en las sedes de la Universidad Libre.

1 Ríos-Alvarado, Arnaldo. Los Procesos de Investigación de la Universidad Libre - Cali se vinculan orgánicamente al Sistema Nacional de Educación Terciaria (SNET). Entramado vol.14, No.1 enero - junio de 2018, p. 8-10. (ISSN 1900-3803 / e-ISSN 2539-0279) Cali, Colombia

Donde el tema de la transferencia se oriente con conocimientos de Ciencia y la Tecnología. Realizando un estudio a nivel internacional, Latinoamericano enfocado en la universidad de Chile, a raíz de la formulación del proyecto y aprovechando el convenio con la participación de la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Libre, Cali.

El trabajo integra las experiencias de las unidades gestoras de conocimientos y oficinas de transferencia de tecnologías de universidades mexicanas como la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Chapingo, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Universidad Autónoma del Estado de México, como casos de estudio referenciales. Estas universidades aztecas enfocadas al tema de la propiedad intelectual y del emprendimiento; con la preocupación de si se va a crear una empresa, cuando se necesita una tecnología media o una tecnología avanzada dependiendo en qué fase del modelo de emprendimiento se encuentra.

A partir de experiencias de las universidades mexicanas e integrándolas con lo hecho a nivel nacional en Colombia, se habla de emprendimiento e incubación que tienen que ver con las spin-off, en conjunto y paralelo con resultados de investigación.

Bienvenida esta publicación y su posterior implementación para el aporte del desarrollo tecnológico, científico y cultural de nuestros pueblos latinoamericanos.

Ramon Rivera Espinosa
Universidad Autónoma Chapingo

Introducción

En no pocos espacios académicos están acumuladas y anónimas, en estanterías y hasta en medios virtuales, numerosas investigaciones que no han trascendido para extender el conocimiento y generar el capital intelectual en beneficio de las sociedades.

Es un contrasentido cuando se viven ahora múltiples procesos y esfuerzos investigativos en todos los países y sociedades, en un ritmo vertiginoso por su continuo cambio. Hay que entender y asumir la trascendencia de esa noción de sociedad del conocimiento que parte de la innovación de la información y las comunicaciones, como lo esbozó Peter Drucker, padre de la gestión empresarial.

Bajo esas líneas es también un desafío y, a la vez, una necesidad latente que la transferencia de la información sea efectiva. Que esos trabajos de investigación e innovación se concreten y reviertan con soluciones creativas y sostenibles en lo individual y o colectivo.

Hoy, cada vez más, se vive un vigoroso proceso destinado a la creación de ventajas competitivas mediante estrategias de negocios orientadas al conocimiento.

A los estamentos universitarios y de educación superior les compete liderar al proceso de la transferencia de Ciencia, Tecnología e Innovación que aporte y encause la gestión del conocimiento. En esa perspectiva se dimensiona la implementación de mecanismos para la medición de esos resultados de las investigaciones en los sectores productivos, comunitario y estatal en las regiones.

El proyecto 'Modelo de Gestión del Conocimiento para la Creación de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad Libre en cooperación con la Dirección de Gestión Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile' se enfoca en esos principios que rodean la proyección de la academia a sus tareas y aportes a la gestión social y al desarrollo humano.

Su misión es ser una instancia ligada a la investigación en la que se articulan instituciones, campus, grupos e investigadores al proceso de la transferencia de Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento de la gestión del conocimiento en la institución.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OTRI) se refiere a las oficinas especializadas en la gestión del conocimiento como las encargadas de desarrollar y ejecutar actividades propias de la transferencia de CTel a la sociedad.

La iniciativa tiene un punto esencial en haber convocado y sumado la participación de distintas instancias en los campus de Cali, Pereira y Cartagena, lo que se extendió en otras seccionales como: Barranquilla y El Socorro.

Así se gestó un grupo interdisciplinario de investigación para el proyecto de transferencia de conocimientos, que se fortaleció con investigadores internacionales de la Universidad Autónoma Chapingo del Estado de México en Texcoco y la Universidad de Lyon en Francia.

Una reflexión conjunta y selección de experiencias para determinar cómo gesta un espacio para aportar en el crecimiento transmisión y activación del conocimiento entre las universidades y las distintas organizaciones.

El proyecto se acoge a esa filosofía de expertos que destacan cómo a diferencia de otros recursos, el conocimiento se amplía con el mayor y debido uso en cada sociedad.

Una apuesta como la que impulsaron países como Francia y España, donde las oficinas de transferencia de tecnología y conocimiento estuvieron enmarcadas en políticas que abrieron horizontes a la investigación y la innovación. Y llegar a momentos como en México una prioridad nacional es la innovación, que llegue a incidir en los avances y soluciones que conducen al progreso.

Modelos de gestión del conocimiento, innovación y competitividad

Henly Mylene Flórez Villamizar²

Ilia Violeta Cazares Garrido³

Introducción

El marco teórico a presentarse se desarrolla desde la gestión de conocimiento y la innovación logrando identificar como se lleva a cabo el proceso de gestión del conocimiento que incide en la innovación de empresas e instituciones.

Desde esta perspectiva según (Davenport y Prusak, 2001), la gestión del conocimiento es un proceso lógico, organizado, y sistemático para producir, transferir y aplicar en situaciones concretas una combinación armónica de saberes, como experiencias, valores, información contextual y apreciaciones expertas que proporcionan un marco para su evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Entonces, el conocimiento que posee toda organización o institución puede generar un proceso de competitividad en el tiempo, si esta mantiene una estrategia de gestión de conocimiento que le permita desarrollar acciones innovadoras en sus productos, procesos y sistemas de gestión, logrando optimizar sus recursos y capacidades.

La innovación se puede entender como la capacidad de la organización para generar soluciones diferenciadoras, ingeniosas, creativas y rentables que permita solucionar las necesidades, expectativas y demandas de los consumidores, mercados y sociedad en general, la innovación es el factor que dinamiza la competitividad de la organización. Por consiguiente, se requiere que las organizaciones desarrollen habilidades y dispongan de recursos para dinamizar los procesos de innovación.

2 Docente Universidad Libre Seccional Socorro -Colombia. Grupo de investigación IPER. Coordinadora Investigación formativa. Economista. Espc. Derecho Laboral y Seguridad Social. Magister en Administración Doctoranda Administración UAQ México, henly.florez@unilibre.edu.co

* Basado en el estudio de Tesis Doctoral "Procesos de Gestión del conocimiento en innovación en pequeñas empresas cafeteras de Santander Colombia - Estudio de caso.

3 Docente investigadora. Coordinadora en Licenciatura en Negocios Turísticos. Grupo de investigación Innovación y Cultura. Universidad Autónoma de Querétaro - México. Ph.d Administración. Magister Administración. Licenciada en Tecnologías Computacionales, violetacg@yahoo.com

La construcción de conocimientos permite a la organización comprender sus formas y mecanismos de actuación y entender cómo realiza los procesos de innovación, formación, aprendizaje, investigación y demás acciones relacionadas con el desarrollo de la curva de aprendizaje; es decir, con la producción de conocimientos se asegura la viabilidad y sostenibilidad de la actividad empresarial o de cualquier institución. (Nagles, 2007).

I. Gestión del conocimiento y su influencia

Es imprescindible conocer como la gestión del conocimiento no sólo trabaja con bases de datos y sistemas de información sino también con procesos que posibilitan difundir y conocer significados de la información y la relación de los objetivos de la información para la innovación.

Si bien, en todas las formas sociales, se hace uso del conocimiento, principalmente en las organizaciones debe hacerse uso de este de forma ordenada, tendiendo a necesitar un control más serio sobre su naturaleza y su curso. Realizada ahora, en una realidad novedosa, por los llamados trabajadores del conocimiento (Peter Drucker 1959. Landmarks of Tomorrow).

La gestión del conocimiento es capital intelectual ya que el conocimiento es imprescindible en las organizaciones como recurso estratégico, donde es importante valorar una visión precisa sobre lo que es eficiente la información orientada a una fase de institucionalización, para esto es muy importante tener presente la visión de aprendizaje en equipo para crear el conocimiento con una visión compartida en la organización sesión que es inteligente y sobre todo orientado aprendizaje organizacional y a la de la empresa. (CIDE. Gestión del conocimiento y capital intelectual).

Ejemplo de empresa creadora de conocimiento son las empresas japonesas que han impulsado la dinámica de la innovación, proponiendo la teoría sobre la creación de conocimiento en las organizaciones; necesaria referencia para abordar la gestión en base al conocimiento (Hirotaka Takeuchi,1995).

La gestión del conocimiento es una necesaria herramienta dinámica que posibilita ordenar los saberes que nos permiten codificar y transformar la realidad, de allí que es de suma importancia trabajar orientando a su uso. Ya que la gestión del conocimiento llega a ser un proceso organizado y sistemático para producir, transferir y aplicar a situaciones concretas una combinación armónica de saberes para la organización, de tal manera que es necesario aplicar mecanismos para potenciar el conocimiento (Nagles G.,2007:77).

Organizar y distribuir el conocimiento requiere en primera instancia, objetivarlo,

aplicar eficientemente los recursos y decidir cómo orientar los saberes para la innovación “saber qué conocimientos tiene y cómo los puede utilizar en la generación de productos, servicios y procesos que responda a las necesidades actuales y futuras de clientes, consumidores y sociedad en general”. (Nagles G.,2007:77:84).

Así tenemos que la gestión puede ser considerada cimiento de la organización de la empresa. La gestión ayuda al dinamismo y a conectar a distintos grupos o microculturas, ya que el conocimiento no solamente se queda en un espacio, sino que se socializa y se difunde a través de métodos distintos dentro de las tecnologías de la información que han venido a revolucionar toda la vida; posibilitando espacios para la Innovación y para la creación de alternativas que permiten mayor eficiencia en el uso de los datos y de la información.

Es de gran ventaja la gestión del conocimiento resulta altamente ventajosa, ya que con ella se logra:

- Alinear los objetivos individuales, proporcionar canales efectivos de comunicación iguales para todas las partes.
- Identificar en donde se centra la fuente de conocimiento y como convertirla
- y distribuirla para la generación de capital intelectual.
- Realizar investigaciones y desarrollo de actividades que le dan una concepción
- de permanente innovación y mejora de cada uno de los procesos que se realizan.
- Establecer mecanismos de seguimiento que midan los resultados del conocimiento que se genera.
- Hacer más eficiente y asertivo los procesos de toma de decisiones y ejecución de estos, utilizando todos los recursos que posee optimizando así su rendimiento y capacidad de respuesta.
- Multiplicar el conocimiento, al llevarlo de lo individual a lo colectivo.
- Crear ventaja competitiva a través de la generación de estrategias de negocios orientadas al conocimiento”. La finalidad de crear ventajas competitivas en economías que tienden a centrarse en uso de los aprendizajes y el conocimiento. (Farfán Buitrago, Dalsy Yolima, Garzón Castrillón y Manuel Alfonso. 2006).

La gestión del conocimiento en la disciplina administrativa

La comunicación al interior de las organizaciones, donde el capital intelectual o humano, el estructural y el relacional en su dinámica ayudan con sus acciones al mejoramiento de los procesos en la organización de la empresa ya que esto posibilita innovación en productos obteniendo así resultados prácticos y métodos eficientes en la cadena de valor en donde la comunicación organizacional es importantísimo para la generación, difusión y apropiación del conocimiento, donde es importante el mejoramiento continuo de los sistemas de gestión y de comunicación organizacional. (Fontalvo Herrera, Quejada, y Puello Payares, 2011).

Así mismo, la Gestión del Conocimiento en el sector público es de suma importancia, se requiere que sea será estratégico y desde la perspectiva del desarrollo sustentable. ((Peluffo A y Catalán Contreras, 2002), y para el desarrollo regional y para el desarrollo local comunitario requiere de atención conceptual y práctica. (Garcés González, 2014).

Compartimos para concluir que la gestión del conocimiento: es un sistema facilitador de la búsqueda, codificación, sistematización y difusión de las experiencias individuales y colectivas del talento humano de la organización, para convertir las en conocimiento globalizado, de común entendimiento y útil en la realización de todas las actividades de esta, en la medida que permita generar ventajas sustentables y competitivas en un entorno dinámico. (Nonaka, I.; Takeuchi, H.:1999).

Atendiendo a que la gestión del conocimiento es un proceso y factor decisivo para alcanzar niveles innovación y de competitividad desde las diferentes áreas de cualquier organización, y que este está influenciado tanto por la organización formal como la informal, se hace imperante analizar los diversos aspectos o conceptos que permitirán identificar la influencia de estos entre la relación de la gestión del conocimiento y los resultados, como también establecer de qué manera la gestión del conocimiento impacta en los resultados de posicionamiento competitivo y de innovación. Entonces, dentro de estos conceptos se encuentran según Tari G, & García F (2013):

Aprendizaje organizativo. El aprendizaje de acuerdo con la psicología (Garzón , Fisher 2008), advierte que los individuos desde su yo, buscan la interacción con otros individuos, es decir otros yo, que les permite obtener nueva información y alcanzar nuevo conocimiento, en esta experiencia de igual forma con otros nuevos individuos se empieza a gestar un esquema mental y análisis de la información, y que partiendo de la base del conocimiento propio se da la aplicación del análisis, la reflexión y la creación del conocimiento. Este proceso es lo que permite el aprendizaje de un individuo que con el tiempo le permite alcanzar un nivel determinado de experticia.

Entonces, el aprendizaje organizativo es un proceso en donde el individuo con el tiempo y de acuerdo a su proceso de interacción con otros individuos o que partiendo de su base propia de conocimiento, al interactuar con un grupo de individuos y de acuerdo a Senge, (1992) y Kim, (1993), se puede dar de la forma como se presenta en la siguiente figura, donde se da aprendizaje cuando se elimina conocimiento obsoleto, lo cual permite crear nuevo conocimiento, que de acuerdo a la capacidad de absorción se da el proceso de aprendizaje (Kolb, 1971; Senge, 1992; Shein, 1993; Takeuchi, 2001; Perez et al., 2004) desarrollándose nuevo conocimiento.

Figura 1. Proceso del aprendizaje organizativo.



Autoras. 2018. A partir de Senge, 1992.

Conocimiento organizativo. Según (Davenport et al., 1998; O'Dell y Grayson, 1998; Takeuchi, 2001; Pérez et al., 2004; Maqsood y Walter, 2007), el conocimiento se presenta como la captura, almacenamiento y distribución este. Pero para darse este conocimiento organizativo, debe generarse un proceso de transformación del mismo desde un proceso de trabajo en equipo de forma compartida, que al ser transmitido puede crear nuevo conocimiento.

Figura 2. Proceso del conocimiento organizativo. Autoras. 2018. A partir de Davenport 1998.



Organización de aprendizaje. Es aquella organización que aplica y usa correctamente el conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995; Senge, 1992; Leonard-Barton, 1992 y 1995; Maqsood y Walter, 2007), mediante el siguiente proceso:

El proceso se da en la medida que el individuo en primer lugar aplica y usa su conocimiento, explora y explota otros conocimientos y sus recursos dándose el aprendizaje, dando cambios y adaptando el conocimiento a la organización y sus actividades, en asocio con los demás miembros, llevándolo como un nuevo conocimiento adaptándolo según las necesidades del entorno interno y externo, que es donde se produce un nuevo conocimiento dándose por tanto en la organización un proceso de aprendizaje.

Figura 3. Proceso del aprendizaje de la organización. Autoras 2018. A partir de Nonaka y Takeuchi, 1995.



Proceso de Gestión del conocimiento, (Nonaka y Takeuchi, 1995). Este proceso se puede definir como una habilidad individual o de grupo, en donde partiendo de la asimilación y almacenamiento de la información, se lleva a la transformación, para ser transferido y aplicado en la organización de manera que transforme en experiencia la participación de los individuos mejorando los resultados organizacionales que bajo un proceso continuo de retroalimentación de este conocimiento con sentido de cooperación de los empleados, brinde a la organización una ventaja competitiva dentro de su entorno y dentro de la economía global.

*Figura 4. Proceso Gestión del conocimiento. Autoras 2018.
A partir de Nonaka y Takeuchi, 1995.*



Se puede decir, por tanto, que la generación del conocimiento se da una vez ha sido disgregado, compartido e interpretado, para ser almacenado, o distribuido, convirtiéndose en una herramienta de aprendizaje útil y utilizado con el fin de buscar mejoramiento y aportar valor en una organización.

Gestión del conocimiento frente a resultados. De acuerdo con revisiones de diversas investigaciones como también de estudios empíricos, (Tari y García, 2013), establecen que la gestión del conocimiento influye en los siguientes resultados:

- Operativos: su influencia es positiva si se da en la organización empoderamiento (empowerment), trabajo en equipo y compromiso con el conocimiento, según lo establece (Davenport y Prusak, 1998; Massey et al., 2002).

- **Financieros:** se da una mejora significativa en la medida en que la organización desarrolla su capacidad de relacionarse con sus clientes y con sus directivos. (Tanriverdi, 2005; Huang y Shih, 2009).
- **De innovación:** la gestión del conocimiento tiene un efecto positivo, en el entendido que es una herramienta para generarla, y/o un medio para desarrollarla, atendiendo a que permite mejorar el proceso de recopilación de datos e interpretar el conocimiento de una forma compartida, facilitando el desarrollo de la innovación. (Sherer, 2000; Baptista et al., 2006), citado por Tarí, García (2013).

3.2 Modelos de Gestión del Conocimiento

Partiendo de la revisión realizada por Barragan (2009), con relación a los diversos modelos de conocimiento y quien retoma la clasificación de los modelos de Gestión del conocimiento basado en criterios y características comunes tomadas de MacAdam & MacCreedy (1999), Rodríguez, (2006), Kakabadse y Kouzmin (2003), y quien presenta una nueva clasificación la cual llamó Modelos holísticos del conocimiento, se presenta la siguiente clasificación atendiendo a que el conocimiento crea valor en toda organización y forma parte de los activos intangibles de la organización, a través del cual se gestionan de igual manera los activos intelectuales generados tanto del conocimiento explícito como del conocimiento implícito; al igual la autora de la presente investigación incluye en estas clasificaciones otros autores que considera importantes mencionar por sus aportes al tema en mención.

3.2.1 Modelos conceptuales teóricos y filosóficos de GC.

Estos modelos abordan la génesis, actuación y constitución del conocimiento desde diversas fuentes. Entre estos se encuentran:

Nonaka y Takeuchi: (1995), el conocimiento humano se clasifica de dos formas: *conocimiento explícito* (objetivo) y *conocimiento tácito* (subjetivo), siendo que el conocimiento *explícito* se expresa a través del lenguaje formal, usando expresiones matemáticas y/o gramaticales y se transmite fácilmente de una persona a otra, de forma presencial o virtual el cual se desarrolla, y *el tácito*, parte de las creencias de la persona, el medio en que se desenvuelve, se adquiere a través de la experiencia personal y es muy difícil de expresar usando un lenguaje normal, depende de la persona. El proceso de conocimiento se da en forma de espiral partiendo de la socialización (conocimiento armonizado), pasando a la externalización (conocimiento conceptual), luego pasando a la combinación (conocimiento sistémico), para

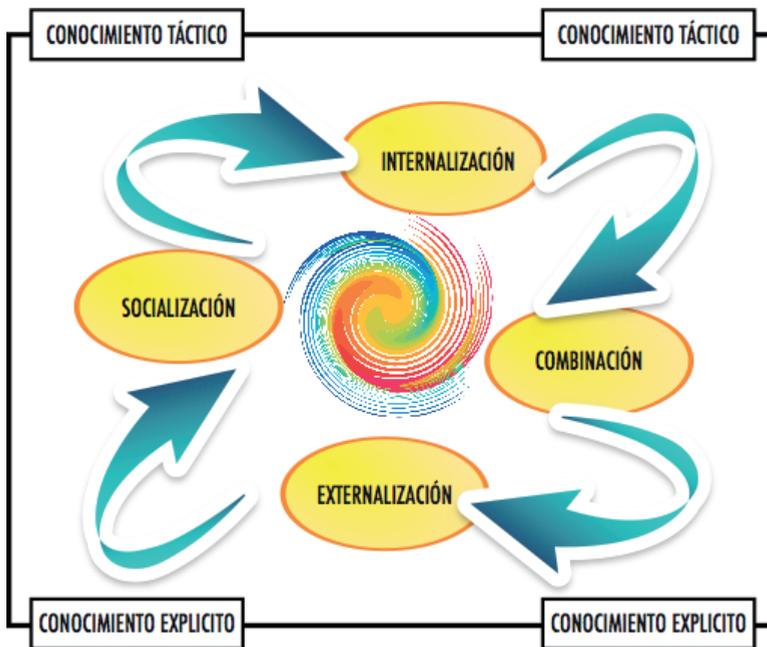
terminar con la internalización (conocimiento operacional), esto quiere decir que las compañías crean nuevo conocimiento y procesos de innovación, procesando información del interior al exterior.

En el proceso de exteriorización, el conocimiento tácito se convierte en explícito, es decir el conocimiento se hace tangible por medio de la documentación, el diálogo. En este proceso, se produce la conversión mediante diferentes formas como metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos. Mediante la adopción de estas diferentes formas, se viabiliza y se facilita su comprensión y utilización.

En el proceso de combinación, el conocimiento pasa de explícito a explícito. Esta fase tiene por objetivo transformar el conocimiento en formas más complejas, es decir es un proceso de sistematización de conceptos en el que se genera un sistema de conocimiento. El conocimiento explícito se intercambia y combina por diferentes vías como las juntas, los documentos, las conversaciones, los correos electrónicos, entre otros.

El proceso de interiorización es el paso del conocimiento explícito a tácito y está muy relacionado con el aprendizaje, de forma que los individuos puedan adquirir experiencia de otros. En este proceso, las experiencias se interiorizan en la base del conocimiento del individuo receptor.

Figura 5. Espiral de gestión del conocimiento. Adaptado de Nonaka y Takeuchi (1995).



De esta forma, entonces, el proceso de creación de conocimiento organizacional se desarrolla en cinco fases, la primer fase hace referencia a la *Socialización* (*compartiendo el conocimiento tácito*) que poseen los individuos con el fin de ampliarlo al interior de la organización en este proceso de intercambio; luego en la segunda fase, *el conocimiento tácito se convierte en conocimiento explícito* y adopta la forma de un *nuevo concepto*, el cual debe ser *justificado* en la tercera fase, en la cual la organización determina si vale la pena desarrollar este nuevo concepto o no. En la cuarta fase, *los nuevos conceptos son convertidos en un modelo*, como base ya sea para el desarrollo de un producto físico, de un nuevo proceso, o si es una innovación abstracta, o un nuevo sistema administrativo o estructura organizacional innovadora; para que después en la quinta fase, se *distribuido el nuevo conocimiento* creado, entre los grupos de interés al interior o exterior de la organización. Todo lo anterior en un proceso repetitivo y en espiral, bajo un contexto organizacional que provee las *condiciones facilitadoras* para que el proceso de creación de conocimiento ocurra (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Grant (1996). *Modelo "Arquitectura de Capacidades"*, en donde se presenta el conocimiento como el principal recurso productivo de la empresa (Grant, 1996); la integración del conocimiento depende de las capacidades organizativas, basadas en una de integración, la cual se mueve en dirección ascendente es decir el desarrollo de capacidades en tareas específicas que son integradas en capacidades funcionales más amplias como, por ejemplo, comercial, manufactura, investigación y desarrollo, finanzas, entre otras.

Siendo que también establece que la gestión del conocimiento se considera un recurso productivo extremadamente importante en términos de su contribución al valor añadido y su significado estratégico (Grant, 1991). aduce que el conocimiento explícito es capaz de unirse o articularse o transferirse más fácilmente y a bajo costo por esta facilidad, mientras que al transferir el conocimiento tácito se encuentra dificultad, haciendo más costoso el proceso. Lo anterior según Grant, depende del individuo, siendo este el depositario del conocimiento, en el evento en que, si su capacidad de aprendizaje es limitada, la creación de conocimiento requiere de más especialización (Grant, 1991). Establece algunas de las siguientes premisas en cuanto a gestión del conocimiento:

- En cuanto a la producción de conocimiento o generación de valor por medio de la transformación de "inputs" en "outputs"; es necesaria la utilización de tipos de conocimiento especializado (Grant, 1991), si esto es necesario, la empresa debe ser la integradora de este conocimiento.

La habilidad individual para integrar el conocimiento está restringida por los límites cognitivos: no es factible para cada individuo tratar de aprender los conocimientos que poseen otros especialistas (Grant, 1991).

La organización permite a los individuos desarrollar destrezas especializadas, mientras establece mecanismos a través de los cuales, los individuos coordinan para integrar sus diferentes bases de conocimiento en la transformación de “inputs” en “outputs” (Grant, 1991).

Según Grant (1991), la clave de la eficiencia en la integración de conocimiento es crear mecanismos para evitar los costos de aprendizaje. Si cada individuo tiene que aprender lo que otros individuos ya saben, entonces se pierden los beneficios de la especialización. Esta integración se debe desarrollar por los mecanismos de la Dirección (Demsetz ,1967) mediante una codificación y organización en reglas y proceso del conocimiento tácito para que todos lo puedan aprender, y las Rutinas organizacionales, en donde los individuos desarrollen patrones de interacción integrando su conocimiento especializado sin la necesidad de comunicar ese conocimiento. Apoyados en procedimientos, en procesos habituales comprendidos e interactuados a través de entrenamiento y frecuente repetición.

Hedlund (1994). “*Modelo de transferencia y transformación de conocimiento*”. Este modelo se construye desde la relación del conocimiento tácito y el conocimiento articulado con los diversos portadores del conocimiento como son el individual, el grupal, el organizacional y el inter-organizacional (clientes, proveedores, competidores, entre otros). En donde los dos tipos de conocimiento existen en los anteriores niveles como se muestra en la tabla 11.

Tabla 1. Tipos de Conocimiento modelo de Hedlund

Tipos de Conocimiento del modelo de Hedlund				
	Individual	Grupal	Organizacional	Inter-organizacional
Conocimiento tácito, Cognitivo, Habilidades, Incorporado	Habilidades para negociar con individuos de distintas culturas	Coordinación de un equipo para realizar un trabajo Complejo	Cultura Corporativa	Expectativas y Actitudes de los clientes hacia los productos
Conocimiento articulado, Cognitivo, Habilidades, Incorporado	Realización de Cálculos	Análisis documentando del resultado de los círculos de calidad	Organigrama Organizativo	Patentes de Proveedores y Practicas Documentadas

Fuente. Según Hedlund (1994).

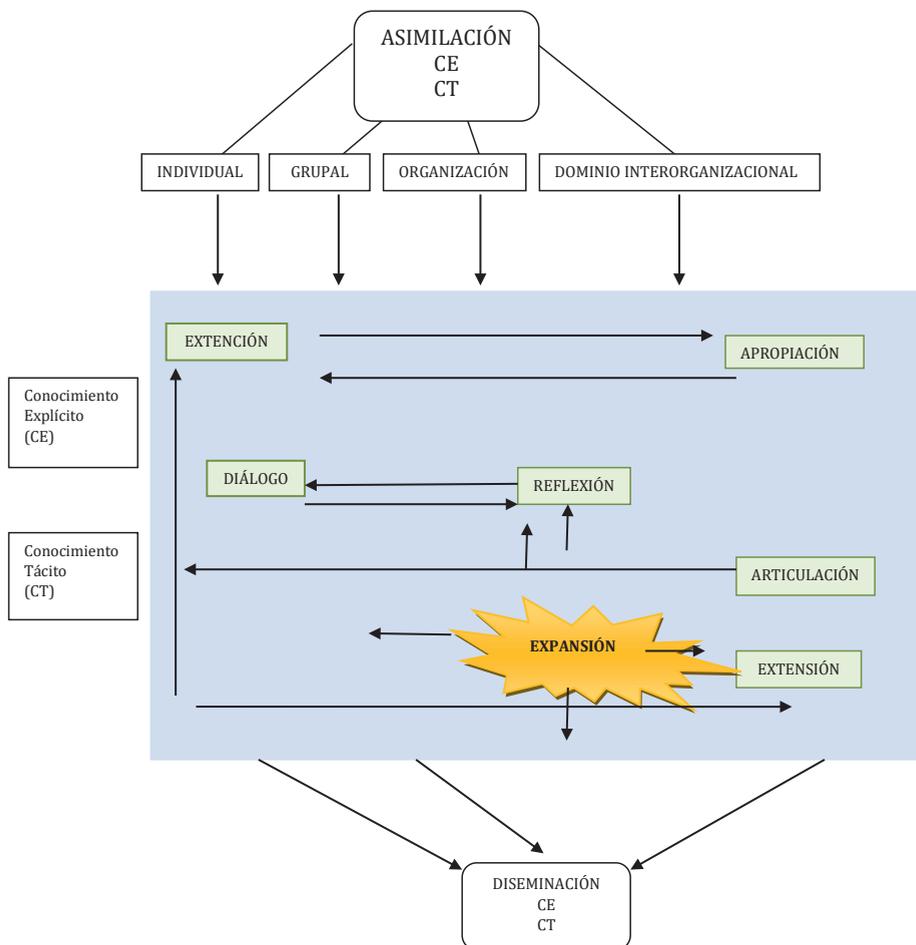
En la tabla anterior se observa que el conocimiento tácito se contempla como no verbalizado o incluso no verbalizable, intuitivo y no articulado. El conocimiento articulado es especificado verbalmente o escrito, en programas de computadora, patentes, dibujos, entre otros; en donde el conocimiento cognitivo, se da en forma de constructos y preceptos mentales; habilidades; y conocimiento incorporado en productos, servicios bien definidos o artefactos.

Este modelo permite establecer diferencias explícitas entre almacenamiento, transferencia y transformación: articulación e internalización; extensión y apropiación; asimilación y diseminación. En la figura 17, se muestran estos tres conceptos (Hedlund, 1994: 76-78).

De acuerdo con la figura 17, se da la articulación e internalización, cuya interacción es la reflexión, y se representan mediante líneas verticales. La articulación es cuando el conocimiento tácito se convierte en articulado. La internalización aparece cuando el conocimiento articulado se convierte en tácito. Este proceso es importante en la medida que economiza recursos cognitivos limitados, preceptuales y coordinativos. La interacción entre conocimiento tácito y conocimiento articulado se denomina reflexión y es necesaria para la creación de conocimiento genuino.

La extensión y apropiación constituye juntar el diálogo y se representa mediante líneas horizontales. La extensión es la transferencia de conocimiento (resultado de su transformación) desde niveles de agentes más bajos a más altos en el modelo de forma articulada o tácita. La apropiación es el proceso inverso, como cuando la organización enseña a nuevos empleados acerca de sus productos (principalmente el mapa articulado), o los capacita o forma en la cultura corporativa (principalmente a través de transferencia tácita). El diálogo es la interacción entre la extensión y la apropiación. La cantidad y calidad del diálogo y la reflexión son planteadas como hipótesis por ser determinantes del tipo y efectividad de la gestión del conocimiento. Esto significa que las prácticas pedagógicas usualmente involucran los dos procesos básicos en este modelo. La asimilación y diseminación hacen referencia al conocimiento que se importa del entorno y se exporta al entorno, y se representan mediante líneas oblicuas. También aquí, hay componentes articulados y tácitos.

Figura 6. Proceso de interacción del Conocimiento según Hedlund.



Fuente: Adaptado de Hedlund (1994).

- Wiig, k (1993), *“Modelo para construir y usar conocimiento”*, este modelo se fundamenta tanto en la exploración y adecuación del conocimiento; como en la estimación y evaluación del valor del conocimiento y de las actividades relacionadas y la actividad dominante en la Gestión del conocimiento, enfocándose en el concepto de valor del conocimiento siempre que sea organizado para que otros lo usen, por ejemplo, paso del mapa mental a mapa conceptual. Esto se da partiendo de los niveles de internalización del conocimiento desde novato hasta maestro con relación a la Gestión del Conocimiento. Además de que este conocimiento también puede ser Público, Experto Público, y Conocimiento Personal, y que adicionalmente

estos parten de las siguientes bases para que se dé el modelo que propone, siendo estas bases: el conocimiento efectivo, el conceptual, el excepcional y el metodológico, esto se puede observar en la tabla 12

Tabla 2. Matriz Modelo de gestión del conocimiento según Wiig.

MATRIZ DEL MODELO DE GESTION DEL CONOCIMIENTO DE WIIG				
Forma de Conocimiento	Tipo de Conocimiento			
	Factual	Conceptual	Expectativas	Metodológico
Publico	Medidas y Lecturas	Estabilidad y Balance	Cuando la oferta excede la demanda el precio disminuye	Busca temperaturas por fuera de lo normal
Compartido	Pronósticos y Análisis	“El mercado está caliente”	Un poco de agua en la mezcla está bien	Busca falla del pasado
Personal	El color y textura “Correcto”	la Compañía tiene un buen historial	Presiente que el análisis esta erróneo	Cuál es la tendencia reciente

Fuente. Adaptado de Wiig (1998, 2003)

- Boisot: establece una relación entre el conocimiento codificado y no codificado con el conocimiento difundido y no difundido, construido partiendo del proceso de socialización entre clientes y organización.
- Von Krogh y Roos: parte de la epistemología organizacional para presentar un proceso de autoanálisis organizacional partiendo de la autopoiesis, que ayuda a que el conocimiento no muera con las personas, sino que de acuerdo a la existencia de adecuados canales de comunicación que tenga la organización este puede ser transmitido, además de la autoobservación de la organización lo cual permite modificar cambios en cuento a ideas de negocios, valores y demás.
- Kogut y Zander (1992), **Modelo de crecimiento de conocimiento**

El modelo propuesto por Kogut y Zander (1992) es un modelo dinámico en donde relaciona el crecimiento del conocimiento de la empresa, y son las personas las que poseen los conocimientos, quienes naturalmente cooperan como una comunidad de forma social, lo cual origina un grupo, una organización o una red. Esto hace que este modelo, sea un modelo de conocimiento organizativo.

El modelo de crecimiento de conocimiento de Kogut y Zander (1992) se inicia con un análisis del conocimiento que posee la empresa realizando la diferencia con respecto a este entre información o conocimiento declarativo y el “know-how” o

conocimiento de proceso (el cual es semejante al conocimiento tácito). De esta diferencia se parte para indagar cómo el conocimiento es re combinado por medio del aprendizaje tanto interno (reorganización o accidente) como externo (adquisición o joint venture), generándose a partir esto las capacidades combinativas.

Siendo por tanto a través de estas capacidades que la organización genera nuevas aplicaciones a partir del conocimiento existente, las cuales generan mejores oportunidades tecnológicas y de organización y por consiguiente mejores oportunidades de mercado de acuerdo a como se expresa en la figura 18.

De igual forma, se esboza que el conocimiento no es fácilmente transferible y que este es afectado por unos factores que afectan en el proceso de transferencia, los cuales son la codificación y la complejidad del propio conocimiento. Siendo la codificación del conocimiento la habilidad de la empresa para estructurar el conocimiento en un conjunto de reglas y relaciones identificables que puedan ser fácilmente comunicables. Y la complejidad del conocimiento se relaciona con el número de operaciones requeridas para realizar una tarea o el número de parámetros que definen un sistema.

Figura 7. Crecimiento del conocimiento en la empresa según Kogut y Zander.
Adaptado de Kogut y Zander (1992).



3.2.2 Modelos cognoscitivos y de capital de gestión del conocimiento.

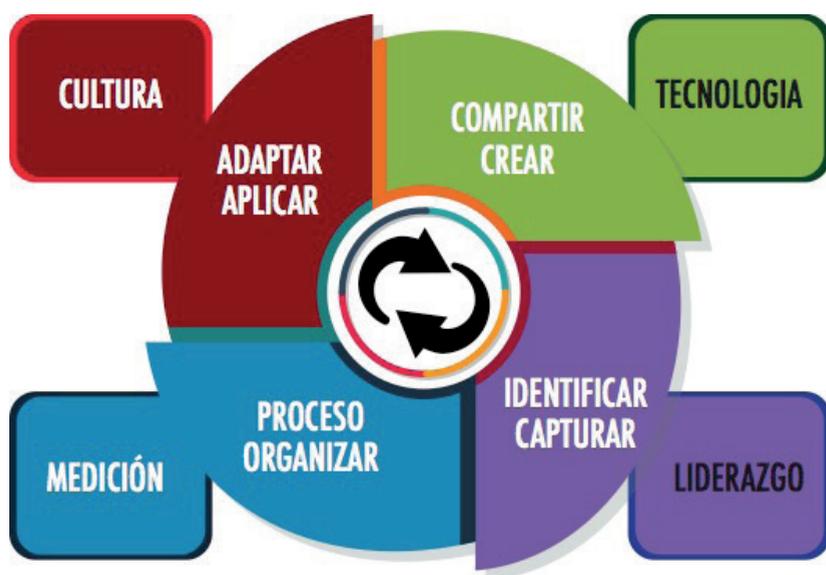
Explican el conocimiento por medio de la relación causa y efecto, donde las organizaciones se basan en el conocimiento para generar valor a partir de este, usando la retroalimentación para la solución de problemas y satisfacción del cliente interno y externo, contempla por lo tanto toda la organización desde sus procesos y recursos humanos hasta sus proveedores.

- Kaplan y Norton – modelo de Balanced Scorecard- (1997): es un modelo que partiendo de 4 procesos de Administración (Traducción de la visión, Comunicación y vinculación, Desarrollo del Plan de Negocios, y Retroalimentación y aprendizaje), le permite a la organización vincular las acciones a corto plazo con los objetivos estratégicos a largo plazo. El monitoreo a corto plazo permite examinar tres perspectivas como son: el cliente, los procesos internos del negocio y el aprendizaje y crecimiento, permitiendo evaluar el desempeño de la organización en el corto plazo, como su aprendizaje en tiempo real y modificación de estrategias en caso de ser necesario.
- Edvinsson (1997) – Modelo Skandia Navigator, el cual mide el capital intelectual desde el punto de vista del Capital humano y el staff, y desde el punto de vista el capital estructural siendo este los clientes, sistemas tecnológicos, de información, procesos y capital intelectual.
- Gamble y Blackwell (2004): modelo fundamentado en las áreas de conocimiento de las necesidades de los clientes (donde participa cada miembro de la organización satisfaciendo a través de su trabajo las necesidades de los clientes), procesos (entendimiento de cada persona de como su trabajo se relaciona con otros) y el cuerpo del conocimiento (entender los grados de variación del conocimiento al interior de la empresa como al exterior de ella con respecto a un tema determinado
- Modelo KMAT – De Jager (1999): habla del desarrollo de cinco clases de práctica que promueven la generación de Gestión del Conocimiento, estas son dirección (comprende aplicaciones de estrategias y definición del negocio), sección de tecnología (se refiere al equipamiento de establecer comunicación entre los miembros de la organización como la forma de recolección, almacenamiento y destinación de la información), sección de prácticas de cultura que promueven el aprendizaje y la innovación (teniendo en cuenta el estímulo que se da al empleado para construir conocimiento con base en el aumento del valor para el cliente), en la sección de medición (se conoce la organización y la forma de cómo cuantifica su capital intelectual y como se asignan los recursos para estimular la generación y desarrollo de

este conocimiento), y la sección dedicada al proceso (está relacionada con la forma de identificar la información , recolección, adaptación y difusión en la organización). Es un modelo de Administración Organizacional, de evaluación y diagnóstico que para cumplir sus objetivos propone unos indicadores como son: Liderazgo, Cultura, Tecnología, Medición, todos entrelazados en el proceso productivo de una Organización.

El *liderazgo* se refiere al modo que tiene la empresa de liderar su propio negocio o ámbito de actuación, *cultura*, como clima que posee la organización para los ámbitos de enseñanza y nuevo aprendizaje; *tecnología*, que toma nota de los medios de comunicación que la empresa pone para sus empleados; *medición*, que mide el capital intelectual y la relación de recursos orientados a su crecimiento; y *procesos*, que está relacionado con la propia mecánica interna de localización, transmisión y adquisición de conocimiento.

Figura 8. Modelo de Knowledge Management Assessment Tool. (KMAT). Adaptada de Andersen. (1998).



De acuerdo con los anteriores indicadores, el modelo KMAT, busca “cuantificar” el capital intelectual como un factor diferencial e influenciador en la competitividad de una organización con respecto a otra.

- Choo (1998) – Modelo de organización inteligente: predice que las bases de la gestión de la gestión del conocimiento son el sentido común, la creación del mismo y la toma de decisiones. En donde cada una de estas bases son

afectadas por un estímulo externo que permite a la organización depurar la información y que los individuos construyan interpretaciones comunes del intercambio, y que este sea combinado con experiencias previas.

- Bennet y Bennet (2004) – ICAS- Sistema Adaptativo y Complejo: la organización posee un sistema conformado por subsistemas que la lleva a generar capacidades más avanzadas que generen nuevas ideas, solución de problemas en la toma de decisiones, y toma de acciones para logro de resultados. El modelo se basa en las competencias del trabajador, su capacidad, aprendizaje, aprovechados mediante diferentes redes de trabajo para poner a su disposición la experiencia y el conocimiento.

3.2.3 Modelos de redes sociales y de trabajo de gestión del conocimiento.

Explican cómo se adquiere, transfiere, intercambia y genera el conocimiento partiendo de los procesos sociales y el aprendizaje organizacional.

- Ruiz & Martínez (2007) – Modelo integral de Sociedades del conocimiento: tiene en cuenta las siguientes cuatro dimensiones por medio de las cuales se usa y se trasfiere el flujo de conocimiento, estas son, la información como insumo básico y los mecanismos que facilitan su acceso, la sistematización del capital intelectual (capital humano, relacional y organizacional); la generación de innovaciones enfocadas al bien social y el aumento de la competitividad, y la capacidad de respuesta que tiene un país para solucionar los problemas de forma integral.
- Etzkowitz (2003) – Modelo de Triple Hélice: trata de explicar las relaciones de la universidad (como fuente el conocimiento y la tecnología), la empresa (donde se produce y se usa el conocimiento y el gobierno (debe promover las relaciones contractuales que vinculen los demás actores), en donde estas relaciones deben mejorar las condiciones de la sociedad basada en el conocimiento.

3.2.4 Modelos Científicos y Tecnológicos de gestión del conocimiento.

Pueden darse desde la perspectiva de promover la investigación y el desarrollo dentro de organizaciones públicas o privadas, y la segunda perspectiva desde el uso que hacen de las TIC (internet, base de datos, sistemas expertos de información, computadoras, servidores entre otros), utilizándolos como mecanismo de optimización y facilitador en el uso y aplicación del conocimiento.

- COTEC (1999): establece cinco elementos clave que ayudan a establecer las bases para promover la innovación tecnológica, investigación y desarrollo. Estos cinco elementos clave son: buscar al interior y exterior de la organización oportunidades de innovación, en las necesidades de los clientes, adaptaciones al entorno, análisis de la competencia y de la legislación; focalizar, seleccionar y apoyar los elementos que promuevan la innovación con líneas de acción claras; capacitarse en nuevo conocimiento para operar la nueva tecnología y transmitirla adecuadamente, implantar o poner en operación la innovación ; para luego aprender, o reflexionar de los éxitos o fracasos, para aprender partiendo de estas experiencias.
- Guerra (2005) – Modelo Mixto de la Gestión del conocimiento: se desarrolla presentando diversas redes de comunicación al interior y exterior de una organización en las diferentes etapas del proceso de innovación tecnológica, enfocándose en las necesidades de la sociedad y del mercado.
- Pérez & Dressler (2007) – Modelo de espiral de TIC: clasifica las Tic en los procesos en que pueden ser aplicadas para apoyar la generación de Gestión del Conocimiento, además ayuda a contrarrestar dificultades en los procesos, y los recursos humanos son el actor principal, en la medida en que sean capacitados.

3.2.5 Modelos Holísticos de Gestión del conocimiento.

- MacAdam & MacCreedy (1999), adaptaron el modelo de Demerest, el cual contiene como fundamento de la construcción del conocimiento el paradigma social y científico, siendo su principal enfoque los procesos sociales y el aprendizaje organizacional.
- Strelnet (2007), citado por Barragan (2009) – Modelo The Structural Relationship Network – es una propuesta para el desarrollo de una economía en un entorno de pymes, creándose clústeres en los sectores y regiones, teniendo un ente coordinador, una matriz estructural de relaciones y el clúster del conocimiento territorial, de manera que ayude a generar la competitividad del clúster por medio de información privilegiada y de calidad de todos los miembros del clúster.

Toda economía se desarrolla apoyada en el conocimiento y el aprendizaje, esto lo han demostrado los países más industrializados de acuerdo a (De Gortari & Santos, 2006). Y siendo el conocimiento un activo intangible, son fundamentales la generación de las redes de conocimiento quienes incitan al aprendizaje, al apoyo y la transferencia de este conocimiento, de igual forma estas redes y la difusión del

conocimiento se han desarrollado apoyadas por los avances tecnológicos y de telecomunicaciones, las que también han logrado transformar las relaciones sociales, económicas y culturales tanto de las personas, como de las empresas.

3.2.6 Perspectiva de creación de un nuevo modelo de Gestión del conocimiento

Con base en las teorías descritas anteriormente la autora de la presente investigación, atendiendo a las diferentes perspectivas y posiciones de los modelos analizados, establece que se debe tener en cuenta que la supervivencia de las empresas depende, en gran parte, de su propia capacidad para ser competitivas y por esto es necesario que sean organizaciones innovadoras además de gestionar adecuadamente su conocimiento, lo cual también depende de los métodos internos que utilice la organización para gestionar, almacenar y transmitir el conocimiento, y de la interacción que realice con el exterior al pertenecer a diversas redes, al igual que el uso de la tecnología.

El conocimiento día a día es un recurso que se genera en la empresa, esta lo posee, pero que en algunas ocasiones se dificulta su imitación y su transferencia, solo aquella empresa que gestione de forma adecuada y eficiente su conocimiento podrá diferenciarse en el mercado desde una posición competitiva. De acuerdo a Nonaka y Takeuchi (1995) sólo serán exitosas las empresas que creen nuevo conocimiento, lo difundan y lo incorporen rápidamente a nuevas tecnologías y productos. De esta forma actualmente las empresas deben ser analizadas desde todas sus áreas y actuaciones investigando cómo se crea o se genera, como se trasmite o difunde el conocimiento, para ser unidad de apoyo de otras empresas que inician el recorrido del crecimiento y la competitividad.

Desde la multidisciplinariedad de los diferentes modelos de la gestión del conocimiento se pueden identificar varias perspectivas de aplicación para la presente investigación teniendo en cuenta que existen algunos en los que se presentan metodologías para almacenar, acceder y transferir el conocimiento, otros se centran en el desarrollo de una cultura organizacional adecuada para la generación, y transmisión de dicho conocimiento, y otros presentan la importancia del uso de herramientas tecnológicas y usos de sistemas.

De los modelos expuestos por la investigadora, se escogen inicialmente dos modelos que pueden servir como referentes para el estudio que se pretende desarrollar, estos son tanto los modelos de enfoque filosóficos y el otro es el modelo Cognoscitivo y de capital del conocimiento.

Desde el enfoque Filosófico está (Nonaka y Takeuchi, 1995) que presentan la creación y formas de conocimiento, la transferencia y transformación de este

conocimiento (Hedlund, 1993), la manera para construir y usar este conocimiento (Wiig, 1993), junto con las importantes perspectivas que presenta Zander y Kogut (1992), con relación al crecimiento del conocimiento y los factores que influyen en él, de acuerdo a como administre y organice la empresa dicho conocimiento.

En estos modelos se asume que el conocimiento es organizativo, es decir, que se genera al interior de la organización a través de los individuos que la integran y los grupos que éstos conforman.

El otro modelo es el Cognoscitivo y de capital del conocimiento, conformado por la gestión del conocimiento (Kplan y Norton, 1997) – Balanced Score Card-, el de Capital intelectual (Edvisson, 1997), Área del conocimiento (Gamble, Blacwell, 2004), KMAT (Jager, 1999) – Liderazgo, cultura, tecnología y medición-, y Competencias del trabajador con sus capacidades de aprendizaje (Bennet y Bennet, 2004).

Atendiendo a que estos son modelos que desde la exposición de sus diferentes autores categorizan el conocimiento desde un enfoque esencialmente conceptual y teórico; que además lo presentan como capital intelectual haciendo énfasis en la medición del capital intelectual en las organizaciones; y que son modelos socialmente contruidos y centrados en los procesos sociales y del aprendizaje organizacional, permiten por tanto tener una visión más amplia de cómo se desarrollan o implementan los procesos de gestión del conocimiento, de cómo se administran estos procesos, de qué forma se motiva a las personas en la transferencia del conocimiento y en la creación de nuevo conocimiento, y cómo se estructura la administración del mismo desde la alta gerencia hasta la base de la organización con sus diferentes integrantes, y la generación del trabajo en equipo.

De esta manera estos enfoques de la gestión del conocimiento se resumen en dos aspectos, los que hacen énfasis en los procesos individuales del trabajador y en sus conocimientos tácitos para traducirlos en explícitos, como criterios significativos para la gestión del conocimiento, y los que tienen en cuenta a las personas como parte importante de la organización para capitalizar ese conocimiento y tomar decisiones. Es entonces desde estas perspectivas como se abordará el presente estudio.

Se expone a continuación un modelo que parte del modelo dinámico de creación del conocimiento (González, Antolín, Muñoz, 2001), agregándose una etapa más por parte de la autora, este modelo presenta un sustento de creación del conocimiento, su transferencia y acumulación, el cual se da al interior de toda empresa, desde cuatro fases: creación, transferencia y acumulación de conocimiento, el modelo base agrega la visión global o valoración generadora (primera etapa), relacionada con la acumulación de sucesos externos, por ejemplo, innovaciones de la competencia, cambio en la legislación del país, esto, junto con información interna que es generada a partir de los conocimientos ya existentes en la empresa permite

a las personas, organizar la información hasta generar conjunto de ideas. En este punto la autora de esta investigación incluye la siguiente fase o segunda de acuerdo al nuevo modelo planteado, figura 19, siendo esta la generación o desarrollo de las ideas innovadoras o sucesos innovadores, a partir del cual o de los cuales el grupo de trabajo de una empresa desde este conjunto de ideas establece las más innovadoras que les permite a las personas y a la organización resolver problemas cotidianos de una forma nueva y novedosa, en este proceso participa estrictamente la persona de forma individual para poder pasar luego al trabajo de grupo. De esta forma este conjunto de nuevas ideas generadas se convierte en un nuevo conocimiento que inicialmente está expresado en forma tácita, no está codificado y, por tanto, se dificulta comunicarlo a los demás (Nonaka, 1994).

Figura 9. Modelo Ciclo de Evolución del conocimiento. Autora. Modificado de González, Nieto, Muñoz (2001).



En la siguiente fase (tercera), se realiza entonces la selección interna de la información, pero en esta ocasión es una actividad realizada por parte de la empresa, de las diferentes ideas, se clasifican y evalúan escogiéndose la de mayor beneficio, calculándose el impacto. Esta fase depende de la experiencia previa que tiene la organización o empresa en la articulación y codificación de nuevo conocimiento. En este paso o fase, la organización trata de evaluar el potencial que tiene el nuevo conocimiento y sus posibles aplicaciones para modificar de forma efectiva las rutinas y tareas ya existentes o para crear unas formas nuevas, en este momento la empresa está validando el conocimiento, pasando así a ser un conocimiento tácito a explícito, siendo codificado para poder ser comunicado y compartido fácilmente.

En la cuarta fase o etapa se realiza la transferencia del nuevo conocimiento. Esta etapa se inicia cuando el conocimiento generado en las etapas anteriores es aprobado tanto por los integrantes del área o departamento donde ha sido generado, como por la empresa u organización. En esta etapa el nuevo conocimiento es transferido a las áreas donde su aplicación puede resultar eficiente para realizar las tareas existentes. Se genera de esta forma la transmisión del conocimiento, “proceso que dependerá de las características propias del área que transfiere el conocimiento” (como se cita en González, Antolín, Muñoz, 2001), como su grado de motivación (Szulanski, 1996) o su fiabilidad (Perloff, 1993), de las características del área receptora, como su motivación (Hayes y Clark, 1985; Katz y Allen, 1982), su capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1996) y su capacidad de retención del nuevo conocimiento (Glaser et al., 1983; Druckman y Bjork, 1991), de las características del propio conocimiento, como su grado de codificación (Polanyi, 1962; Reed y DeFillipi, 1990; Winter 1987; Kogut y Zander, 1992) de complejidad (Kogut y Zander, 1992) y de dependencia (Winter, 1987) y por último, de las características del contexto que incluye elementos como su habilidad para facilitar la transferencia o las relaciones entre el área fuente y el área receptora (Nonaka, 1994, Hansen, 1998; Kostova, 1999).

Además, en el proceso de transferencia entra en juego un concepto ampliamente tratado en la literatura de los últimos años, “la ambigüedad causal”, (como se cita en González, Antolín, Muñoz, 2001), Lippman y Rumelt (1982), la definen como la ambigüedad básica que afecta a la naturaleza de las relaciones causales entre acciones y resultados. Al transferir conocimiento existe ambigüedad acerca de cuáles son los factores que intervienen en el proceso y cómo interactúan (Szulanski, 1996).

De esta manera el éxito o fracaso de transferir este nuevo conocimiento depende de las diferencias en la percepción de cada persona con respecto al conocimiento, es decir que todas formas, el éxito de la transferencia de conocimiento no está garantizado.

Por otra parte, en este proceso de difusión del conocimiento puede aparecer nueva información que proporcione los estímulos necesarios para que comience una nueva etapa de variación, dando lugar a un nuevo ciclo de creación de conocimiento.

La última fase o quinta etapa, es la de retención del nuevo conocimiento generado y transferido. En esta etapa el conocimiento es asimilado y retenido por el área receptora. Influyen variables como la experiencia acumulada, la motivación de la fuente, la capacidad de absorción y retención del receptor y el grado de ambigüedad causal. La unidad receptora estará prioritariamente preocupada por identificar y resolver problemas inesperados que impiden la utilización del conocimiento de forma efectiva. Probablemente el receptor, al principio, usará el nuevo conocimiento de forma inefectiva (Szulanski, 1996), pero gradualmente mejorará hasta llegar a un nivel satisfactorio, (como se cita en González, Antolín, Muñoz, 2001). Pasado un tiempo

el receptor conseguirá unos resultados satisfactorios con el conocimiento recibido. El uso del conocimiento transferido será convertido en una rutina y las nuevas prácticas se institucionalizarán y pasarán a formar parte del objetivo de la organización (Szulanski, 1996).

Una vez incorporado y retenido el conocimiento, algún estímulo interno o externo desencadenará nuevamente la etapa de variación, constituyendo así todo el proceso un ciclo recursivo.

Este modelo de ciclo de evolución del conocimiento que propone la autora, sintetiza de forma sencilla las principales características de los modelos presentados con anterioridad. Al igual que los modelos anteriores, presenta las diferencias entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito y, además es un modelo dinámico porque tiene mecanismos de retroalimentación, generándose en el ciclo una última etapa se generan estímulos que desencadenarán un nuevo ciclo de evolución de conocimiento, también es un modelo de conocimiento organizativo, es decir el conocimiento se genera en la mente de un individuo, para después ser compartido por un grupo de individuos que lo seleccionan y lo evalúan, para luego ser transferido a toda la organización, igualmente el modelo hace una clara distinción entre las actividades de creación, de evaluación y de difusión de conocimiento. En tercer lugar, el modelo desarrollado plantea cuáles son los factores que influyen en la transferencia del conocimiento creado de unas áreas funcionales a otras, dentro de la empresa.

3.3. Innovación

Identificar los procesos de mejoramiento de la innovación se hace importante, atendiendo a que el crecimiento económico y bienestar de las naciones depende de la difusión del conocimiento, además de tener en cuenta que la innovación es un proceso continuo, y que las empresas de forma continua efectúan cambios en los productos y los procesos y captan nuevo conocimiento, lo que genera cambios significativos en dichas empresas, lo cual hace importante y genera la oportunidad de analizar los factores que influyen en las actividades innovadoras y los resultados de la innovación.

Pensándose por tanto, en que la innovación es una capacidad organizacional de la cual depende la prosperidad de toda empresa y de un país, la cual se ve favorecida en su creación por la existencia en la organización de una estrategia proactiva, una estructura orgánica propicia y capacidad de innovación e inteligencia de mercado, en donde como afirma Kuczmarski (citado por Snarch, 2009), *‘la convicción de que la innovación es necesaria deberá ir más allá de explotar su poder para ganar ventaja competitiva o impulsar el crecimiento futuro mediante el direccionamiento de roles estratégicos; por tanto creatividad, innovación y el nacimiento de la novedad deberán penetrar*

cada empresa como una filosofía fundamental y un valor central”. En el mismo ámbito se tiene el valioso aporte de los autores (Akman y Yilmaz, 2008), atendiendo a que de acuerdo al análisis que realizan, presentan la influencia de las filosofías o culturas organizacionales, las cuales desencadenan actividades relacionadas con la creación de nuevos productos, mejoras de procesos, de gestión y de comercialización.

- **Joseph Shumpenter (1944)**, menciona una nueva capacidad organizacional y es *la innovación*, siendo uno de los teóricos más importantes en el tema; su trabajo “El ciclo de negocios”, lo presenta basándose en las innovaciones, reconociéndole como el creador del Teoría de la Innovación. Esta teoría la propone desde la función de producción, describiendo la forma en que la cantidad de productos varían si los factores también cambian. “Si se varia la función de producción en lugar de cambiar los factores, se produce una innovación”. Para Shumpenter son importantes las innovaciones porque de ellas dependen los períodos recurrentes de prosperidad del movimiento cíclico de una economía, fase que él considera como la “forma que tiene el progreso en una sociedad capitalista”. De igual forma afirma que el desarrollo económico está movido por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. Llamó a este proceso “destrucción creativa”; las innovaciones “radicales” originan los grandes cambios del mundo mientras que las innovaciones “progresivas” alimentan de manera continua el proceso de cambio.
- **Afuah (1998)**, clasifica la innovación desde tres visiones, la tecnológica, del mercado y la administrativa. Desde la visión tecnológica incluye el producto, el proceso y el servicio; en la visión de mercado, incluye el producto, precio, ubicación y promoción; y desde la visión administrativa contempla la estrategia, estructura, sistemas y personas.
- **(Drucker, 2000)**, habla de innovación como la principal razón de las empresas del nuevo siglo, las cuales deben orientarse a la productividad del trabajo del conocimiento y del trabajador del conocimiento, convirtiéndose en especialistas del conocimiento, dejando de pensar como las organizaciones del siglo pasado, siglo XX, en incrementar la productividad basados en la operatividad y manualidad del trabajador.
- **Chesbrough (2003)**, presenta la innovación tecnológica como un modelo de innovación abierta, en donde las organizaciones pueden usar tanto las ideas externas como internas si desean avanzar en sus desarrollos tecnológicos y formas de llegar a los mercados. De esta forma se contrapone al modelo clásico de innovación cerrada, en el que las organizaciones crean sus propias ideas, sus propios procesos de investigación y desarrollo, llevándolas al mercado mediante financiación propia.

- **Organization for Economic Cooperation and Development (OCDE, 2007)**, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en las publicaciones de los Manuales de Frascati y Oslo, una innovación 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 del trabajo o las relaciones exteriores.

Estas actividades innovadoras están relacionadas con las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir a la introducción de innovaciones. Una característica común a todos los tipos de innovación es que deben haber sido introducidos, por ejemplo, un nuevo producto (o mejorado) y que haya sido lanzado al mercado. Se dice que un proceso, un método de comercialización o un método de organización se han introducido cuando ha sido utilizado efectivamente en el marco de las operaciones de una empresa.

La innovación implica utilizar un nuevo conocimiento o una nueva combinación de conocimientos existentes. Este nuevo conocimiento se obtiene mediante la realización de actividades como son:

1. I+D Investigación y desarrollo (Siendo solo una de las etapas del proceso de innovación)

- Investigación fundamental y aplicada para adquirir nuevos conocimientos, lograr invenciones específicas o modificar las técnicas existentes.
- Desarrollar nuevos conceptos de productos, de procesos o métodos para evaluar su factibilidad técnica y su viabilidad económica. En esta fase se incluyen también las investigaciones posteriores para modificar los diseños o las funcionalidades técnicas.

2. Otras actividades innovadoras (no son I+D, pero forman parte de la innovación)

- Definir nuevos conceptos, procesos, métodos de comercialización o cambios organizativos, concebidos por medio de:
 - * Servicio propio de marketing
 - * Relaciones con clientes

- * Aplicación de investigaciones fundamentales o estratégicas, propias o ajenas,
- * Ampliación de las capacidades de diseño y desarrollo,
- * Observación de sus competidores
- * Aportes de consultores.
- Igualmente, la empresa puede lograr nuevo conocimiento útil para innovar, adquiriendo:
 - * Información técnica
 - * Derechos sobre invenciones patentadas (lo que exige generalmente una labor de investigación y desarrollo para modificar la invención y adaptarla a las propias necesidades)
 - * Conocimientos tecnológicos y experiencia recurriendo a servicios de ingeniería, diseño o cualquier otro servicio de consultoría.
- Aumentar la experiencia profesional necesaria formando o contratando nuevo personal.
- Invertir en equipos, programas informáticos o insumos intermedios que permitan incorporar el trabajo de innovación realizado por otros.
- Reorganización de los sistemas de gestión y del conjunto de actividades empresariales.
- Desarrollar nuevos métodos de comercialización y venta.

El Manual de Frascati y Oslo (*OCDE, 2007*), distinguen de igual forma cuatro tipos de innovación como son: innovaciones de productos, innovaciones de procesos, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización.

- *Innovación de producto*: se presenta como la introducción de un servicio o producto, significativamente mejorado en cuanto a las características o al uso que se destina. La innovación de productos puede utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes. Los nuevos productos son bienes y servicios que difieren significativamente desde el punto de vista de sus características, o el uso al cual se destinan, del uso de los productos preexistentes en la empresa,
- *Innovación de proceso*: es un nuevo o proceso de producción o distribución

significativamente mejorado, ello implica cambios en las técnicas, los materiales y/o programas informáticos. Las innovaciones de procesos pueden tener por objetivo disminuir los costos por unidad producida o distribuida, es decir están relacionados con la logística de la empresa, engloban equipos, programas informáticos y técnicas para el abastecimiento de insumos, asignación de suministros dentro de la empresa o distribución de productos finales.

- *Innovación en Mercadotecnia*, es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios en el diseño y envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Las innovaciones en esta área, están dirigidas a satisfacer las necesidades de los consumidores, penetrar nuevos mercados o posicionar de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas. Los cambios en mercadotecnia incluyen cambios en el diseño del producto en forma y aspecto sin modificar las características esenciales funcionales o de utilización del producto, se tienen en cuenta los cambios en el envasado, el embalaje, colores, olores y nuevos sabores en el caso de alimentos. También son tenidos en cuenta innovación en mercadotecnia los nuevos métodos de comercialización en materia de promoción de productos, publicidad en cines, o en canales de televisión. De igual forma se encuentran la utilización de nuevas estrategias de tarifar los productos o servicios en función de la demanda, o de las características del producto.
- *Innovación de organización*, se considera una innovación en esta área, la introducción de un nuevo método organizativo, en las prácticas del lugar del trabajo o las relaciones exteriores con la empresa. Este tipo de innovación busca reducir los costos administrativos, mejorar el nivel de satisfacción en el trabajo y aumentar la productividad, y hacer más eficientes los procesos de gestión en el trabajo.

Dentro de las anteriores se puede mencionar la introducción de nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje, y la distribución del conocimiento en la empresa, prácticas de formación de personal, capacitación y educación, creación de base de datos con relación a las prácticas a seguir, conclusiones y otro tipo de información para mejorar el desempeño y la productividad, son tenidas en cuenta como innovación de organización.

Igualmente, se consideran innovaciones en organización las variaciones en las relaciones con clientes y proveedores, incluyendo centros de investigación y la integración de proveedores o de inicio de subcontratación de actividades. La innovación se concreta mediante nuevos programas informáticos y nuevos modos de recopilación y distribución de la información entre divisiones. Al contrario, la norma escrita nueva

no implica innovación, para ello se requiere su transposición a programas y rutinas de proceso de información automatizados.

Las actividades de innovación pueden ser de tres clases: Conseguidas, en curso o desechadas antes de su implantación. Todas las empresas que desarrollan actividades de innovación durante el período estudiado se consideran como “empresas con actividades innovadoras”, tanto si la actividad ha desembocado o no en la introducción de una innovación.

De igual forma, en el Manual de Frascati y Oslo se consideran como innovaciones concretas las siguientes actividades:

- Las actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluso la inversión en nuevos conocimientos, que lleven o estén encaminados a la introducción de innovaciones.
- Toda actividad de I+D financiada por la empresa.
- La construcción y prueba de un prototipo o modelo original destinado a la realización de ensayos que presente todas las características técnicas del nuevo producto o proceso. La validación de un prototipo corresponde al final de la fase de desarrollo y al inicio de las fases siguientes al proceso de innovación.
- Adquisición de tecnologías y conocimientos técnicos mediante compra de patentes, invenciones no patentadas, licencias, Know – how, y diseños.
- Adquisición de máquinas, equipos y bienes de capital con fines innovadores que aporten mejores rendimientos o que sean necesarios para la realización de la innovación.
- Las actividades de ingeniería y puesta a punto y ensayos de producción.
- Actividades de planificación y desarrollos no considerados I+D pero destinados al proceso de investigación.
- Planificación y elaboración de procedimientos, especificaciones técnicas y otras características o modificaciones posteriores.
- Ensayos y test de productos y procesos, incluyendo los ensayos destinados a mostrar su funcionamiento.
- Estudios de mercado y la publicidad en torno al lanzamiento de bienes y servicios nuevos o significativamente mejorados.
- La formación cuando sea necesaria para la introducción de una innovación de producto o proceso.

- Diseño, planificación e implantación de nuevos métodos de organización. Según el tipo de gasto considerado como innovación
- Costes de mano de obra: salarios y cargas sociales.
- Gastos corrientes: compras de materiales, suministros, servicios destinados a apoyar las actividades de innovación.
- Inversiones en capital fijo destinado a apoyar la innovación.

Existen, de igual forma, algunos factores que influyen en la innovación (Manual de Oslo, 3ra Ed), siendo estos:

- La inmersión en las innovaciones puede estar apoyada por diversas razones como que sus objetivos estén relacionados con los productos, los mercados, la eficiencia, la calidad o la capacidad de aprender o de introducir cambios.
- La actividad innovadora puede estar influenciada de forma negativa de igual forma por factores que hacen que no inicien ningún tipo de actividad innovadora como son factores económicos como altos costos, ausencia de demanda, o factores específicos de la empresa como carencia de personal experto o del necesario conocimiento, o factores legales como reglamentaciones o normas fiscales.
- Otro factor que afecta la innovación es la capacidad de las empresas para apropiarse de sus mejoras en las actividades de innovación, si no pueden proteger de la copia de sus competidores sus desarrollos, pues tienen menos incentivos para innovar, esto puede darse por la débil legislación al respecto en el país de ubicación o la falta de dinero para las gestiones respectivas, lo cual puede demorar el flujo del conocimiento y de la tecnología generando productos con precios más elevados para el mercado.

Es importante, de otra parte, analizar las capacidades de innovación de una organización, atendiendo a que la innovación fortalece los desarrollos organizacionales, permitiéndole a la empresa ganar cada vez más espacio en el mercado. En este aspecto Martínez (2009), señala que para capitalizar conocimiento, en las empresas debe darse un proceso colectivo de aprendizaje, cuyo soporte se da en el conjunto de relaciones sociales, de prácticas y reglas organizacionales tácitas y/o explícitas que delimitan las pautas de comportamiento e interacción entre las personas, es decir es sumamente importante las redes sociales, los flujos de conocimiento y el tipo de conocimiento que compartan estas redes sociales, tanto como la frecuencia de contacto al compartir este conocimiento.

De acuerdo con Martínez (2009), señala como autores prominentes en cuanto a las capacidades de Innovación a:

- Leonaard-Barton (1992). Propone el término Core Capabilities, definiéndolas como un sistema de actividades, sistemas físicos, habilidades y conocimientos, así como los sistemas gerenciales de educación y recompensas, y los valores que crean una ventaja especial para una compañía o líneas de negocio. Es decir que se debe combinar el estilo gerencial y los diferentes sistemas de la organización, hasta tener en cuenta los sistemas de incentivos los cuales apalancarían o disminuirían las habilidades de la organización para crecer.
- Teece, Pisano, Shuen (1997). Introducen el término Dynamic Capabilities, especificando la capacidad de la organización en la construcción de la creación de competencias tanto internas como externas, que le permiten a la organización enfrentarse al mundo cambiante de una forma exitosa. Es decir que desde el análisis de sus fortalezas y debilidades podrá utilizar adecuadamente los recursos o fortalecer los débiles que le darán una posición de reconocimiento en el mercado.
- Dosi, R. Nelson y S. Winter (2000). Presentan el Know How, como la definición de las Organizational Capabilities, el cual permite a la organización desempeñar actividades de nuevas creaciones, partiendo de los niveles de habilidad y de comunicación efectiva, tanto fuera como dentro de ella.

Es decir que, de acuerdo con los anteriores autores, dentro de las empresas existen actividades que son desarrolladas con diferentes frecuencias, y que son desarrolladas por empleados de diferentes niveles y que existen otras que deben ser desarrolladas por los niveles gerenciales que son las que en últimas generan las ventajas competitivas a la organización.

Para Martínez (2009), las capacidades de innovación (CI), son las que soportan las ventajas competitivas de una organización, y a la vez las define como la habilidad de cada empresa en la utilización eficiente de sus competencias internas (aprendizaje a todos los niveles hasta el tecnológico, y manera de construir el conocimiento), como también su competencias externas (relaciones sociales con otras empresas, instituciones, proveedores, universidades, centros de investigación entre otros), lo cual le permite diseñar y elaborar nuevos productos u ofertar nuevos servicios, o mejorar los existentes, incluyendo sus elementos sociales y culturales (Martínez, 2006:81).

De esta forma, las capacidades de innovación (CI), dependen también del tipo de producto o servicio que propone la empresa, es decir en empresas de un alto valor agregado como biotecnología, electrónica entre otros, las actividades de I+D, son trascendentales o se diría imperantes, mientras que empresas de otros tipos de

productos o servicios como alimentos, calzados, entre otras, otras actividades llegarían a ser importantes como la logística, diseño y funcionalidad del producto.

Así mismo, las (CI), que están organizadas en una forma de rutinas, habilidades y activos complementarios, son difíciles de imitar, y solo pueden entender en conjunto y de forma contextual. Por esto para crear y mantener las capacidades de innovación (CI) es necesario que los gerentes de las organizaciones posean o desarrollen dos habilidades.

- Conocer la forma de administrar precisamente las actividades que crean conocimiento.
- Poseer o desarrollar una comprensión exacta de lo que constituye las CI, es decir sus dimensiones.

Sabiendo los gerentes y los mandos medios que es lo que constituye sus capacidades de innovación (CI), pueden potencializar y concentrarse en aquellas que adicionan valor, las cuales deben ser analizadas en forma conjunta con las personas que las llevan a cabo, atendiendo que las personas traen a las actividades habilidades idiosincrásicas, historias, personalidades, lo que hace que cada actividad pueda realizarse de diferentes formas, dependiendo de la persona o del equipo que la lleve a cabo.

También es importante mencionar el modelo de aprendizaje Cognitivo que lleva a la innovación propuesto por Sámano (2011), quien propone que la innovación es un proceso de aprendizaje cognitivo dado por el procesamiento de la información, la interacción, y la retroalimentación.

Jeanneroad (2006, citado en Samano, 2011), establece que la nueva Psicología muestra el individuo de forma natural busca interactuar con otros individuos, para obtener información, y así estos con otros individuos, con el fin de lograr alcanzar nuevos conocimientos, este proceso representa el proceso de retroalimentación, estos nuevos conocimientos, difieren del conocimiento inicial del individuo, llamándose como desviación o proceso de error, en donde a medida que las desviaciones se incrementen con respecto al conocimiento original, podrá surgir una innovación, dándose por hecho que la innovación es entonces un subproducto del aprendizaje cognitivo. Es decir que una innovación puede ocurrir en cualquier proceso de aprendizaje, como resultado de la acumulación de pequeñas desviaciones del stock de conocimiento original, así como de los que haya del pensamiento común.

Este modelo es determinante en la medida en que presenta como preponderante la necesidad de que exista interacción para aumentar el conocimiento, y que es por medio de esta interacción y de la retroalimentación que se inician los inventarios y transformación del conocimiento, reiterándose de esta forma que es necesario el intercambio con otras personas u otros trabajadores, especialmente de otras áreas de

la organización, lo cual permite ampliar la base de conocimientos y generar nuevas ideas.

Se presenta de forma muy relevante lo establecido por Pérez (2009), en su investigación *Innovación y crecimiento*, donde se intenta comprender la dinámica y el cambio de las oportunidades para América Latina; la autora establece que el paradigma de que solo para las grandes empresas debía existir el departamento de innovación y desarrollo ya acabó; que en nuestro siglo toda empresa por más pequeña que sea debe ocuparse de que esta sea una función y parte integral de la gestión del negocio. En donde la innovación debe ser llevada fuera y dentro de la empresa, tanto por equipos de trabajo especializado como por los demás que no solo son, debe ser llevada a cabo por todo el personal. Desde esta perspectiva, lo que antes era solo una actividad de unos pocos y de un área especializada, ahora es una actividad incorporada al mando de la empresa, a la estrategia de la organización, atendiendo a que la innovación de hoy es continua y constante, de mejora continua y exploraciones múltiples en diversas áreas del negocio.

El esquema es de transformación profunda, apoyada en la informática y las redes de información que permiten estar actualizados de los cambios del contexto y permite realizar modificaciones desde la máxima autoridad. Los sistemas de comunicación permiten agilizar la comunicación dentro de la organización, como también la comunicación con los clientes y sus necesidades, se dan cambios también en los sistemas de distribución, y de por sí las organizaciones se han vuelto más modulares. Es decir que, al cambiar la base tecnológica, cambió la forma de hacer las cosas, porque ahora se hacen de forma más rentable.

3.4 Competitividad

Desde la perspectiva institucional, se contempla el mantenimiento de la ventaja competitiva, analizando los factores y presiones sociales que influyen en el desarrollo empresarial; refiriéndose a que dentro de las influencias del contexto se encuentran las normas y creencias económicas alrededor de las cuales se define el comportamiento organizacional. De acuerdo a Zucker (1987), la estructura y los procesos organizativos llegan a ser institucionalizados a través del tiempo.

- **Porter (1991)** presenta su teoría de ventaja competitiva desde la perspectiva de la renovación constante de recursos y capacidades, los cuales deben mejorarse continuamente, lo cual le permitirá a la organización realizar innovación y mantenerse con una estrategia competitiva a largo plazo, identificando de igual forma las ventajas de la cadena de valor, para llevarlas a actividades más modernas y al empleo de habilidades y tecnologías más avanzadas.

De igual forma, según Porter (1980), una mayor orientación al mercado y una fuerte actividad innovadora se ha considerado origen de ventajas competitivas fuertes que pueden explotar las empresas. Esta ventaja competitiva se genera por la interrelación permanente que realice la empresa en todos sus procesos.

La manera de realizar o llevar a cabo estos procesos permite comprender de qué forma y cuándo desarrolla la empresa valor para su cliente. Existen cuatro grupos de procesos que se pueden agrupar desde el punto de vista del cliente en cualquier organización industrial, comercial, de servicios o mixta, estos son:

- *Procesos de I+D. Investigación y diseño de producto y proceso.* Estas actividades agregan valor a largo plazo para el cliente, enmarcan especificaciones de diseño, costo y utilidad que recibirá de forma continua y posterior el cliente.
- *Procesos de producción.* Están relacionados con los procesos que organizan y transforman recursos adquiridos y propios para añadir valor a un servicio o producto que será dado después al cliente. En ocasiones, la organización permite que el cliente intervenga en el proceso de producción buscando nuevas formas de mejorar el valor de estos procesos.
- *Procesos de uso-servicio.* Es el proceso en donde se produce el momento de mayor valor para el cliente, por la forma directa de la interrelación de este con la organización, ya que es el momento en que el cliente participa de forma activa o pasiva a lo largo del ciclo de vida del producto y del uso que posteriormente el mismo cliente y otros puedan dar al productos o servicio.
- *Procesos de soporte.* Forman parte de los anteriores procesos y hacen que los demás tengan sentido y aporten valor para el cliente.

La cadena de valor de cada empresa es personalizada, esta depende de si la empresa está trabajando en un solo sector industrial o tiene diversas unidades estratégicas de negocio con sus respectivos proveedores, canales y compradores y sus propias cadenas de valor. De todas maneras, su cadena de valor está conectada con las cadenas de valor de sus clientes, proveedores y canales de distribución y con las diferentes unidades de negocio involucradas en varios sectores industriales.

Porter (1985) propone un modelo de cadena de valor mediante la cual se puede medir el desempeño competitivo de una organización desde la óptica de cinco actividades primarias y cuatro actividades de apoyo, como fuentes potenciales para el alcance de la ventaja competitiva, estas son:

Actividades primarias: aquellas involucradas en la creación física del producto y/o servicio, en su venta y entrega al cliente, así como en el servicio postventa siendo:

- Logística y aprovisionamiento: recepción, almacenaje y movimiento de los insumos hacia el producto y el control de almacenes.
- Producción y operaciones: fabricación, embalaje, montaje, mantenimiento, ensayos y pruebas, gestión de las instalaciones.
- Logística de productos: almacenes de productos terminados, vehículos de distribución y entrega, gestión de pedidos y su programación.
- Marketing y ventas: publicidad, promoción, fuerza de ventas, gestión de ofertas, selección de canales de ventas, relación de canales de venta, política de precios.
- Servicio postventa: instalación, reparación, entrenamiento, repuestos.

Actividades de apoyo, facilitan y dinamizan actividades primarias proporcionando los consumos del exterior, la tecnología y saber hacer, las personas, la dirección y modelos de gestión, los sistemas de información y otros recursos genéricos siendo las siguientes:

- Infraestructuras: liderazgo, modelos y herramientas de gestión, planificación, finanzas, contabilidad, legalidad, ubicación física.
- Recursos humanos: selección, formación, evaluación, organigramas.
- Tecnología: vigilancia tecnológica, el I+D+I, ingenierías de producto y de fabricación y diseño.
- Aprovisionamiento: ingeniería de compra, selección de proveedores, gestión de almacenes.

Figura 10. Cadena de Valor. Porter, 1980.



Actividades Primarias

- **Helfat y Raubitschek (2000)**, plantean que la ventaja competitiva de la organización se genera desde un modelo que parte de la coordinación de las capacidades de la organización, de sus sistemas y procesos de aprendizaje como de sus productos a lo largo del tiempo.
- **Malone (2006)**, plantea que un modelo de negocio parte de la creación del valor y de su uso o aplicación, incluye el concepto en el que todas las actividades de la cadena de valor desde la compra del proveedor hasta la entrega del producto o servicio al cliente aporta valor.

Referencias bibliográficas

1. Andersen,A. (1998). Knowledge Measurement, Next Generation. Research Group Paper,
2. N°99-1029.Pittsburgh, PA.Citado por Erazo (2012).Gestión del Conocimiento una herramienta efectiva para la construcción de escenarios en prospectivaTecnológica. Revista Facultad de Ciencias Económicas. Cali,Colombia:Universidad del Valle.
3. Afuah, A. (1998). Innovations management: Strategies, implemntation, and profits. New York: Oxford University Press.
4. Akman, G., Yilmaz, C.,(2008).“Innovative Capability, Innovation Strategy and Market Orientation”, InternationalJournal of Innovation Management,vol.12, no.1,pp. 69- 111.
7. Barragán Ocaña, Alejandro. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos de gestión del conocimiento Intangible Capital, vol. 5, núm. 1, pp. 65-101. Universitat Politècnica de Catalunya,Barcelona, España.
8. Bennet,A.; Bennet, D.(2004).Organizational survival in the new world: The intelligence complex adaptive system. A new theory of the firm. Burlington, MA: Elsevier Science.
9. Chesbroug, H. (2003). The Era of open innovation. MIT Sloan Management, Review.
10. Choo, C. (1998). The knowing organization : How organizations use information to construct meaning, create knowledge, and make decisions. United States of America: Oxford University Press.
11. Davenport, T.; Prusak, L. (1998). Working knowledge: How organizations manage what they know. Boston: Harvard Business School Press.
12. — (2001). Conocimiento en Acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben. Buenos Aires: Pearson Education.
13. De Jager, M. (1999). The KMAT: Benchmarking knowledge management. Library Management, 20(7):367-372.
14. Demsetz, Harold.(1967).Toward a Theory of Property Rights. En: Ownership,Control and the Firm, Basil Blackwell, Oxford. Demsetz, Harold, “Toward a Theory of Property Rights”. En: Ownership, Control and the Firm, Basil Blackwell, Oxford.

15. Dosi, G., Nelson, R., Winter, S. (Eds.) (2000). *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*. Oxford University Press. Recuperado de: <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/0199248540.001.0001/acprof-9780199248544>
16. Drucker, P., Nonaka, I., Garvin, D., Argyris, C., y otros. (2000). *Gestión del Conocimiento*.
17. Edvinsson, L. (1997). Developing intellectual capital at Skandia. *Long Range Planning*, 30(3): 366 – 373.
18. Etzkowitz, H. (2003) innovation in innovation: The triple hélix of university-industry-government relations. *Social Science Information*, 42(3): 367-372.
19. Gamble, P.; Blackwell, J. (2004). *Knowledge management: A state of the art guide*.
Great Britain: Kogan Page.
21. Grant, R.M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage– Implications for
strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135.
22. Grant, R. M. 1996. Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*. 7(4): 375-387.
23. Grant, R.M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage– Implications for
strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135.
24. Grant, R. M. 1996. Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*. 7(4): 375-387.
25. González, N., Nieto, M., & Muñoz, F. (2001). La gestión del conocimiento como base de la innovación tecnológica: El estudio de un caso. *Espacios*, 22(3).
26. Guerra Rodríguez, D. (2005). Metodología para dinamizar los sistemas de innovación México: Instituto Politécnico Nacional. *Science and Technology*. Vol. 6, No. 1, pp.35-50.
27. Hedlund, G. y Nonaka, I. (1994). Models of Knowledge Management and the N- Form Corporation. *Strategic Management Journal* (15), p.p 73-90.
28. Helfat, C.E.; Raubitschek, R.S. (2000): “Product sequencing: co-evolution of knowledge, capabilities and products”, *Strategic Management Journal*, 21

(10-11), pp. 961-979.

31. Japan. En: Lorange, P. and Chakravarthy, B., eds. *Implementing Strategic Processes: Change, Learning and Co-Operation*. Blackwell Pub, Londres, Inglaterra. 117-144.
32. Huang, P.S. Y Shih, L.H. (2009). Effective environmental management through environmental knowledge management, *international Journal of Environmental*.
33. Kakabadse, N.; Kakadse, A.; Kousmin, A. (2003). Reviewing the knowledge management literatura: Towards a taxonomy. *Journal of Knowledge Management*, 7(4): 75-91.
34. Kaplan, R., Norton, D. (1997). *The Balance Scored Card*. Barcelona: Manangement 2000.
35. Keeble, D (1976): *Industrial location and planning in Britain*, Mehuen, Londres.
36. Kim, D. (1993). The link between Individual and organitational Learning. *Sloam Managment Review*, Vol 38, No. 1, pp.37-50.
37. Kogut, B. Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities and the
38. replication of technology. *Organization Science*, 3(3):383-397.
39. Kolb, D. A. (1971). *Individual learning styles and the learning process*. Massachusetts: Sloan School of Management. Schein, E.H. (1993). *How Can Organizations Learn Faster. The Challenge of Entering The Geen Room*, Sloan Management Review, Vol. 34, No.2, pp.85-92.
40. Leonard - Barton, D. (1992). *The Factory as a Learning Laboratory*, Sloan management Review, Vol. 34, No. 1, pp. 23-38.
41. Leonard-Barton, D. (1995). *Wellspring of Knowledge: building and sustaining the sources of innovation*. Boston, Massachusets, Harvard Busines School, Paperback edition 1998.
42. Manuel Alfonso Garzón Castrillón, Andre Luiz Fisher *Revista científica Pensamiento y Gestión*, No 24: Ene-Jun 2008. ISSN electrónico: 2145-941X. ISSN impreso:1657-6276. Universidad del Norte, Colombia
43. Martínez, A. (2009). *Capacidad de innovación y aprendizaje tecnológico*,. Un estudio de
44. caso. *Concejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato*. Editorial Plaza y Valdes: México.
45. Martínez, A. (2006). *Capacidades competitivas en la industria del Calzado en*

- León. Dos trayectorias de aprendizaje Tecnológico. México. Plaza y Valdés.
46. Maqsood, T y Walker, D. (2007). Extending the knowledge advantage: creating learnigchains, *The Learnig Organization*, Vol14, No. 2, pp. 123-141.
 47. Massey, A.P., Montoya-Weiss, M.M. y Odricoll, T.M. (2002). Knowledge management in pursuit of performance: insights from Nortel Networks, *MIS Quartely*, Vol.26, No. 3, pp.269-289.
 48. Mcadam, R.; Mcccreedy, S. (1999). A critical review of knowledge management models. *The Learning Organization*, 6(3): 91-100.
 49. Malone, Thomas M. (2006). "Do Some Business Models Perform Better than Others?". MIT Sloan Research Paper No. 4615-06.
 50. Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, New York-oxford.
 51. Nagles G., Nofal (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, núm. 61, pp. 77-87 Universidad EAN Bogotá, Colombia
 52. Odell, I. y Grayson, C.J. (1998). *If Only We Know*, The Fre Press, New York.
 53. OCDE (2007), *National Intellectual Property Systems, Innovation and Economic Development with Perspectives on Colombia and Indonesia (Sistemas nacionales de propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico con perspectivas en Colombia e Indonesia)*, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264204485.
 54. Perez , S.; Montes, J.M. y Vazquez, c.j. (2004). Managing Knowledge: the link Between cultura and organizational learning, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 28 No. 6, pp. 93-104.
 55. Perez, D.; Dressler, M. (2007). Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento: *Intangible Capital*, 15(3): 31-39.
 56. Porter, M.E. (1980). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York, NY: Free Press/Simon y Schuster. Inc.
 57. Porter, M.E. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, 12(special issue), 95-117.
 58. Rodriguez Gomez, D. (2006). *Modelos para la creación y gestión del conocimiento:*
 59. *Una aproximación teorica*. Colombia: Educar.
 60. Ruiz Gutierrez, R.; Martinez Romero, R. (2007). *La renovación de las políticas de*

61. educación superior, ciencia y tecnología.: una tarea estratégica para la construcción de las sociedades del conocimiento. *Transatlántica de Educación*, III(3): 20-31.
62. Senge, P. (1992). *La quinta Disciplina. Como impulsar el aprendizaje en la organización inteligente*. Granica: Barcelona.
63. Samano, Miguel.J. (2011). *El aprendizaje Cognitivo como fuente de innovación. Un modelo en construcción. Innovación transferencia tecnológica y políticas. Retos y oportunidades*. México: Consejo de Ciencia y Tecnología de Guanajuato.
64. Senge, P. (1992). *La quinta Disciplina. Como impulsar el aprendizaje en la Organización inteligente*. Granica: Barcelona
65. Snarch, A., (2009). *"Desarrollo de Nuevos Productos y Empresas"*. Bogotá, Colombia: Mc. Graw-Hill.edición.
66. Schumpeter, J.A., *Teoría del desenvolvimiento económico, traducción española*, Fondo de Cultura Económica, México, 1944 (1912).
67. Takeuchi, H. (2001). *Towards a Universal Management Concept of Knowledge*, en Nonaka I. y Teece, D.J., *Managing Industrial Knowledge: Creation, Transfer and Utilization*. Londres: SAGE.
68. Tanriverdi, h. (2005). *Information Technology Relatedness, Knowledge Management Capability*, *MIS Quarterly*, Vol. 29, No. 2, pag. 311.
69. Tarí, García (2013). *¿Puede la gestión del conocimiento influir en los resultados empresariales?*. *Cuadernos de Gestión*, vol. 13, núm. 1, pp. 151-176. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Vizcaya, España
70. Tarí, J. García, M. (2013). *¿Puede la gestión del conocimiento influir en los resultados empresariales?*. *Cuadernos de Gestión*. Vol. 13. No. 1, pp.151-176. Universidad de
71. Alicante.
72. Teece, D.J.; Pisano, G.; Shuen, A. (1997). *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. *Strategic Management Journal*, Vol. 18, n° 7, 1997, p. 509-533.
73. Wiig, K.M. (1993). *"Knowledge Management Foundations: Thinking-How People and*
74. *Organizations Create, Represent, and Use Know/edg"e*, Schema Press, Arlington, TX.
75. Wiig, Karl M (2003). *"A knowledge model for situation-handling"*. *Journal of Knowledge*
76. *Management*, 7(5), 6-24.

77. Zucker, L.G. (1987). Institutional theories of organization. *Annual Review of Sociology*,
78. 13, 443–464.
79. Farfán Buitrago, Dalsy Yolima, Garzón Castrillón y Manuel Alfonso. 2006. *La gestión del conocimiento*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. Bogotá D.C. 109 p.– (Administración. Serie Documentos, Borradores de Investigación; 29). ISSN: 0124-8219.
80. <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1207/BI%2029.pdf?sequence1>).
81. Fontalvo Herrera, Tomás José, Quejada, Raúl y Puello Payares, Joaquín Guillermo. *La gestión del conocimiento y los procesos de mejoramiento*. *Dimens. empres.*-Vol. 9 No. 1, Enero-Junio de 2011, págs. 80-87. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3797779.pdf>)
82. Garcés González, C. R. (2014). Las dimensiones de la gestión del conocimiento y los procesos de desarrollo local comunitario. *Acta Universitaria*, 24(1), 60-68. Departamento de Ciencia e Innovación Tecnológica, Centro de Estudios Comunitarios, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuaní km. 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. C.P. 54830. Tel.: +53 42 201294. Correo electrónico: rgarces@uclv.edu.cu
83. Hirotaka Takeuchi,(1995). *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, England,
84. CIDEA. Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales. DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN. España.
85. Nagles G., Nofal. (2007). *La gestión del conocimiento como fuente de innovación*. *Revista Escuela de Administración de Negocios [en línea] 2007, (Septiembre-Diciembre) : [Fecha de consulta: 7 de agosto de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20611495008>> ISSN 0120-8160)*
86. Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press.
87. Peluffo A., Martha Beatriz y Catalán Contreras, Edith. (2002). *Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. S E R I E manuales 22. Santiago de Chile, diciembre de 2002).

Generalidades en la transferencia del conocimiento y la tecnología:

Nuevas perspectivas latinoamericanas de la universidad emprendedora

Ramón Rivera Espinosa⁴

Arely V. Cortés⁵

Diana Patricia Ávila Grijalba⁶

Introducción

Dentro de la dinámica social contemporánea, el marco del desarrollo económico se ha convertido en una imperiosa necesidad mundial, el progreso humano apunta al crecimiento tecnológico y se encuentra indiscutiblemente ligado a la generación constante de información. El poder del conocimiento permite ascender en las escalas del mejoramiento social, es un arma necesaria para la creación y gestión de la actividad humana, los empleos y el desarrollo mercantil, la solución de problemáticas regionales o el avance científico.

El conocimiento es información del medio y sus cualidades, es reconocimiento y entendimiento de objetos y fenómenos con el objetivo de generar utilidad, que posteriormente será aplicada a un contexto o situación real. A pesar de su vital importancia dentro de la vida y organización humana, la utilidad del conocimiento como producto y herramienta para beneficio del sector productivo y económico apenas comienza a ser reconocida.

4 Profesor-Investigador Posgrado Departamento de Sociología Rural. Integrante de los núcleos básicos de los doctorados en Educación Agrícola Superior y Economía Social Solidaria y Coordinador Línea de investigación y servicio: Saberes Tradicionales, Conocimiento Científico y Filosofía de la Ciencia de los Procesos Ambientales. Instituto De Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IIEHMER). Universidad Autónoma Chapingo y Profesor definitivo Programa de Psicología. FESZ. UNAM, Integrante del Sistema Nacional de Investigadores de México. SNI-CONACYT.

5 Psicóloga. FESZ Zaragoza UNAM. arelyvcortes@gmail.com

6 Mercadóloga, Magister en Administración de Empresas. Docente investigadora de la Dirección Seccional de investigaciones Universidad Libre Cali, Grupo de Investigación Mercadeo e Iniciativa Empresarial. diaavi@hotmail.com

La transferencia del conocimiento y tecnología (TCT) es, en la actualidad, un modelo de desarrollo que busca involucrar las cunas del conocimiento (universidades) y los sectores económicos como empresas e instituciones, con el objetivo de adaptarse mejor a los cambios y generar mayor aprovechamiento en el desempeño organizacional. Según ChangLee, Lee y Kang (2005 en Vázquez, 2017) la TCT es el resultado de crear, almacenar y recuperar el conocimiento para transferirlo a nuevas organizaciones o instituciones con el fin de generar productos y servicios innovadores o mejorados. En América Latina, este modelo está siendo descubierto como una opción válida y necesaria de adaptación entre la universidad, el gobierno y el sector empresarial, construyendo vínculos que busquen satisfacer las demandas, incentivar la innovación y desarrollar el emprendimiento bajo una visión de mejoramiento regional (Gonzales y Zanfrillo, 2009).

A lo largo del mundo, el papel de las universidades había estado centrado únicamente en la creación de conocimiento, tiempo después se inclinó hacia el involucramiento social y la investigación. Sin embargo, el eje principal era formar especialistas en diferentes campos que más tarde podían aplicar el conocimiento dentro de una empresa o institución gubernamental. Hoy el estándar está cambiando: *“El entorno económico-social presiona a las universidades para la rentabilidad de sus actividades en beneficio del progreso económico, tecnológico y de la comunidad”* (Vázquez, 2017, p.80).

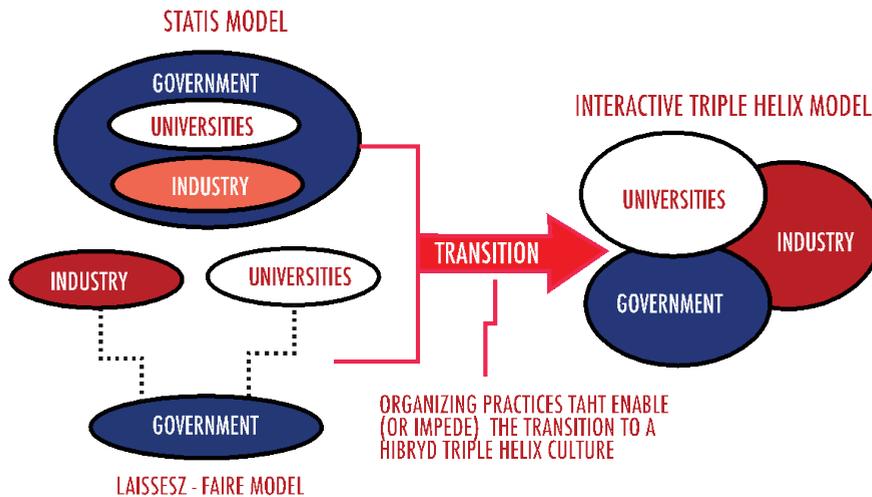
Dentro de este nuevo paradigma, la universidad se convierte en una organización flexible orientada al mejoramiento continuo de sus actividades, produciendo y difundiendo el conocimiento mediante graduados capacitados. La *universidad emprendedora* pretende formar profesionales de valor con visiones frescas que logren impactar en los marcos competitivos, ideando nuevas propuestas y desarrollando investigación de calidad. En este sentido, la universidad se convierte en una estructura incubadora donde estudiantes y académicos pueden iniciar proyectos intelectuales, comerciales o combinados (Guerrero y Urbano, 2012).

Según Fernández de Lucio (2000 en Gonzales y Zanfrillo, 2010), la universidad de tipo académica y clásica centra su atención en la docencia y las actividades de investigación, mientras que la universidad social mantiene un papel activo en el mejoramiento comunitario. Los otros dos tipos están situados bajo el interés económico; la *universidad empresarial* busca generar conocimientos con valor mercantil que puedan ser susceptibles a la venta, mientras que la *universidad emprendedora* no sólo busca el conocimiento de valor, sino que pretende aplicarlo de manera efectiva al servicio del entorno socio-económico y empresarial, formando capital humano con ideas de innovación en procesos de desempeño organizacional y generación de empleos.

Así, empresas, Gobierno y universidades logran conciliar intereses formando una organización híbrida de colaboración científico-tecnológica, una triada no centralizada pero tampoco gobernada por el mercado (García, 2009) que sentará sus bases

en el uso del conocimiento y la investigación para el mejoramiento económico y el desarrollo local, como lo han hecho ya algunos países desarrollados. Este modelo institucional es denominado por Etzkowitz y Leydesdorff (2000) como *Modelo de Triple Hélice* en la que cada entidad atiende a sus propias actividades y funciones de manera independiente pero orientada bajo una misma meta. Un sistema de componentes inestables con intercambios dinámicos que se desarrollan en espiral generando riqueza económica-política y social.

Figura 1. Sarpong, Razak, Alexander y Meissner. (2016). *The triple hélice model of innovation*



Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/The-triple-helix-model-of-innovation_fig1_285345473

En el *Modelo de Triple Hélice*, la interacción entre gobierno-universidad depende de las políticas educativas, si la educación es en gran parte pública el gobierno incidirá en mayor medida en las líneas de investigación que se financiarán. En la relación gobierno-empresa se encuentra la regulación de la industria y la disminución de fallos del mercado, mientras que el vínculo universidad-empresa sostiene que la universidad deberá generar investigación innovadora sobre la cual se basará la producción de servicios y productos comerciales.

Algunas de las estrategias más significativas para la consolidación de la TCT y el modelo institucional de triple hélice alrededor del mundo persiguen como principio básico el intercambio. En la universidad las propuestas pueden resumirse en: (1) generar graduados cualificados como capital humano con ideología emprendedora, (2) creación de becas, pasantías, intercambios y prácticas en la industria, (3) producción

de investigación frescas que se consoliden como punta de lanza a nuevos estándares y no sólo la publicación de artículos de tendencia y (4) convertirse en catalizadores del desarrollo económico local (Guerrero y Urbano, 2011).

En el caso de las empresas, García (2009) clasifica estrategias y consideraciones para la gestión de la transferencia del conocimiento y tecnología:

Estrategias	Consideraciones
Capacidad de absorción de las organizaciones	Contratación de graduados
Experiencia acumulativa	Contratación de investigadores como consultores
Habilidad para explotar eficientemente la información	Financiar investigación universitaria en materia especializada
Expertos externos para valorar el conocimiento	Enviar científicos de la empresa como observadores

Fuente. Autores

Por su parte, las propuestas para las actividades de la TCT según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010), Bercovitz y Fieldman (2006) y Wright et al. (2008) coinciden en: (1) contratación de graduados e investigadores, (2) pasantías e instancias, (3) publicaciones, seminarios y conferencias, (4) investigaciones contratadas por empresas que buscan información genuina de primera fuente y (5) registro y venta de patentes.

En México la introducción del modelo vinculativo todavía no es clara, a pesar de los intentos por ofrecer estrategias similares que incentiven la innovación, los proyectos de investigación, la cualificación de los estudiantes con educación continua o prácticas y pasantías, la ausencia de acuerdos oficiales entre empresarios e investigadores trae como consecuencia la inaplicabilidad del conocimiento en entornos reales, lo que mantiene la incertidumbre y la falta de desarrollo. Según la OCDE (2016) México atraviesa un bajo índice de registro de patentes, pues no cuenta siquiera con el promedio establecido de 40 registros por millón de habitantes. Además, es el país con menor número de investigadores por población entre los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ya que cuenta con 420 por cada millón de habitantes, mientras que el promedio es de 3,400 investigadores por millón. Mucho contraste frente a Dinamarca o Suecia que supera los 5,000 o Finlandia

con 7,000 investigadores por millón (Astudillo, 2011).

Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT (2011) México necesita tres elementos fundamentales para introducir la TCT de manera efectiva:

1. Generación de políticas a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación-ciencia básica y aplicada-tecnología-innovación.
2. Un incremento en el financiamiento hacia la ciencia básica y aplicada.
3. Una mayor inversión del sector privado para la investigación especializada.

Pese a que este nuevo modelo se perfila como una necesidad indiscutible de cambio a nivel global, las críticas consideran que la transferencia de conocimiento y tecnología ha estado sentando sus bases en el Modo de Ciencia 1, es decir, bajo intereses de sectores específicos encuadrados en una estructura disciplinar especializada sin tomar en cuenta la luz del contexto ni el mejoramiento social. Por lo que, al asumirse este nuevo modelo institucional debe meditarse la importancia del Modo de Ciencia 2; la búsqueda del mejoramiento empresarial y/o gubernamental pero centrada en el bien social y de carácter transdisciplinario. Este Modo 2 supone la elaboración del conocimiento científico y tecnológico a partir de las problemáticas sociales alrededor del contexto en el que cada universidad se ve inmersa (Pérez y Aristizábal, 2011).

En vista de la incapacidad de empresas y organizaciones para explotar el conocimiento de manera efectiva, se precisa incluir el espíritu emprendedor como una respuesta endógena y eficaz de solución, elemento que resulta aparentemente positivo, sin embargo, tras la inserción de este modelo institucional los mayores beneficios se destinarán al sector empresarial (García, 2009). Esta conjunción triple supone que las universidades se esfuercen investigando para abrir un mercado de conocimiento y tecnología que si bien generará empleos tendrá más beneficios económicos y productivos que sociales o regionales, ya que lo obtenido forma parte de una cadena capitalista material y de consumo. En este contexto, Pérez y Aristizábal (2011) mencionan que la universidad no sólo tiene la responsabilidad de la docencia y la investigación sino la demanda del entorno por soluciones prácticas e innovadoras; la transferencia de conocimiento constituye un gran reto sobre todo para la universidad que no debe perder la esencia de actor social en medio de su trayectoria a la productividad económica.

Finalmente, el concepto de innovación bajo el cual se espera que operen las universidades no puede estar estrictamente circunscrito al campo empresarial ceñido en valores de competitividad, productividad, consumismo y capital, la universidad tiene el compromiso de seguir reconociendo las problemáticas sociales relativas a la calidad de vida que aún esperan soluciones científico-tecnológicas.

Referencias Bibliográficas

1. Astudillo, P. (2011). ¿Qué tan lejos estamos de los grandes en investigación y desarrollo? Blogs & Opinión. El Mostrador. Recuperado el 9 de septiembre del 2018 (<http://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2011/01/01/%C2%BFque-tan-lejos-estamos-de-los-grandes-en-investigacion-y-desarrollo/>)
2. CONACYT. (2011). Desarrollo de las Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento en los CPI-Conacyt. III Jornada Nacional de Innovación y Competitividad. Plan de Desarrollo 2007-2012, nov, 2011. Gobierno Federal. Recuperado el 3 de septiembre del 2018.
3. García, R. (2009). Análisis teórico de la transferencia de conocimientos universidad-empresa mediante la colaboración. [Versión impresa]. *Revista Economía y Práctica*, núm. 29, jul-dic, 2018. Recuperado el 1 de septiembre del 2018.
4. González, M. & Zanfrillo, A. (2009). Estudio del impacto de la actividad de transferencia del conocimiento y tecnología en el ámbito de instituciones de educación superior argentinas. SINNCO. Argentina.
5. González, M. & Zanfrillo, A. (2010). Análisis de las actividades de transferencia de conocimiento científico y tecnológico en una institución educativa argentina de gestión pública. *Realidad, mitos y oportunidades de las universidades en la transferencia del conocimiento*. SINNCO. Argentina.
6. Guerrero, M. & Urbano, D. (2011). Transferencia de conocimiento y tecnología. Mejores prácticas en las universidades emprendedoras españolas. [Versión electrónica] *Revista Gestión & Política Pública*, núm. 1, sept, 2012, pp. 107-139. Recuperado el 3 de septiembre del 2018.
7. Pérez, A. & Aristizábal, C. (2011). Transferencia del conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología-sociedad. [Versión electrónica] *Revista Pensamiento & Gestion*, núm. 31, 2011, pp. 137-166. Recuperado el 5 de septiembre del 2018.
8. Sarpong, D; Razark, A; Alexander, E. & Meissner, D. (2016). Organizing practices of university, industry and government that facilitate (or impede) the transition to a hybrid triple helix model of innovation [figura 1]. Recuperado el 7 de septiembre del 2018 (https://www.researchgate.net/figure/The-triple-helix-model-of-innovation_fig1_285345473).
9. Vázquez, E. (2017). Transferencia del conocimiento y tecnología en universidades. [Versión electrónica]. *Revista Iztapalapa, Río sobre Lajas*, núm. 83, año 38, jul-dic, 2017. Recuperado el 5 de septiembre del 2018.

Contexto de ciencia, tecnología innovación en Europa – Caso Francia y España

Erika Ríos Torres⁷

Arnaldo Ríos Alvarado⁸

Introducción

Tanto en Francia como en España, la creación de oficinas de transferencia de tecnología y conocimiento fueron el resultado de políticas nacionales que tenían como objetivo principal fomentar y financiar la investigación en todo el país.

Con este fin, se buscaron e idearon diferentes actores y herramientas que facilitaran este proceso y acompañaran a todos los actores de la investigación a través de él mismo.

En Francia se creó hace 30 años, la red C.U.R.I.E, una asociación que reúne a profesionales en el campo del desarrollo tecnológico, la transferencia de la tecnología y la innovación de la investigación pública. La red cuenta con 190 miembros⁹ y garantiza la misión de promover, desarrollar y profesionalizar la transferencia de tecnología, conocimiento y habilidades del sector público al mundo socioeconómico.

La Red es el corazón de un ecosistema público-privado al servicio del desempeño económico y el progreso social. La Red C.U.R.I.E también trabaja de la mano

-
- 7 Magister en didáctica de idiomas y tecnologías de la información y la comunicación para la Educación. Magister en Traducción Especializada, Lexicología y Terminología Múltiple. Universidad Lumière Lyon II, Francia.
 - 8 Doctor en Educación en Mediación Pedagógica X promoción, Universidad de la Salle -Costa Rica. Magister en Metodología de la Ciencia, Instituto Politécnico Nacional, México. Cogestor de la Fundación Social Salud Holística (F.S.H.). Líder del grupo de investigación Pedagogía Nómada de la Universidad Libre, Colombia. Director Seccional de Investigaciones de la Universidad Libre, Seccional Cali - Colombia. investdir@gmail.com
 - 9 Sus miembros, más de 190 en total, son instituciones francesas que trabajan en el campo de la investigación pública, como universidades, hospitales, grandes escuelas, organizaciones nacionales de investigación y las subsidiarias de valorización de estas instituciones. Estas instituciones están representadas en el Réseau C.U.R.I.E por su personal a cargo de la valorización de la investigación. Otros miembros de la Red incluyen otros actores de valor agregado, como firmas de propiedad intelectual, firmas consultoras o abogados, pymes e industriales.

de actores institucionales como el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual, INPI¹⁰.

De acuerdo con su misión de capacitar, compartir y promover buenas prácticas, la Red propone a sus integrantes: un programa específico de formación profesional para el personal de recuperación; un intercambio de trabajo para facilitar la movilidad laboral; viajes internacionales de capacitación (intercambio de personal), en estructuras para promover la investigación pública; la provisión y puesta en común de servicios en las áreas de información técnica, científica y legal, y herramientas operativas como, por ejemplo, la valoración y transferencia de indicadores de tecnología; oportunidades para reuniones e intercambios con motivo de la conferencia anual de la asociación, ferias comerciales y reuniones internacionales. Por otra parte, la Red C.U.R.I.E también es responsable de la promoción y distribución de cuadernos de laboratorio nacionales a laboratorios públicos y pymes, un dispositivo clave en la protección de la propiedad industrial.

La valorización de la investigación pública acompaña una invención para transformarla en innovación, conecta los investigadores de la investigación pública con el mundo socioeconómico: nuevas empresas, pymes, grandes grupos. Es un proceso que requiere varios pasos esenciales.

Por lo tanto, la valorización equivale a transferir una tecnología, una competencia, un producto o los resultados de la investigación obtenida por los investigadores, hacia los actores económicos que pueden optimizarlos y hacerlos accesibles a los usuarios. La investigación pública y su valorización permiten avances en muchas áreas, como la salud, el medio ambiente, la cultura y el desarrollo. En una palabra, cambia la vida diaria.

10 <https://www.inpi.fr/fr>

Figura 1. El círculo de valorización de la investigación



La **universidad de Lyon** es un sitio académico de excelencia con proyección internacional, fue reconocida en 2017 con el sello de excelencia del gobierno francés

IDEX¹¹, y se sitúa en el centro de la región Auvergne-Rhône-Alpes reagrupando los establecimientos más importantes de la zona:

- *Université Lumière Lyon II*
- *Université Jean Moulin Lyon 3*
- *Université Claude Bernard Lyon I*
- *Ecole Normal supérieur Lyon*
- *Université Jean Monnet Saint Etienne*
- *École central de Lyon*
- *Institute National de sciences*
- *appliquées INSA Lyon*
- *Sciences Po Lyon*

11 <https://idexlyon.universite-lyon.fr/>

- *VetAgro sup*
- *ENTPE école de l'aménagement durable du territoire*
- *ENISE, École d'ingénieurs Saint Étienne*
- *CNRS*

Sociedades de aceleración de la transferencia de la tecnología: SATT

Las SATT son lo que en el mundo de la innovación y transferencia de conocimiento se conoce como brokers *“Los brokers tecnológicos tienen como principal objetivo el de interconectar diferentes sectores de la industria que de otro forma estarían desconectados y serían inaccesibles, es decir, servir de puente entre las universidades, centros de investigación y desarrollo y empresas, públicas o privadas y los inversionistas interesados en identificar y adquirir los derechos de propiedad intelectual sobre tecnologías con potencial comercial.”*

En el año 2009 el gobierno francés estableció una comisión conformada por grandes actores de la economía y la investigación, con el objetivo de fortalecer la competitividad de Francia.

El Estado francés decide entonces, financiar un programa de inversión para el futuro, dirigido por la comisión general de la inversión, y una de sus líneas de trabajo, consistió en imaginar la forma más efectiva de transformar el potencial de la investigación pública en innovación para las empresas.

En este contexto, el Estado decidió crear las SATT: sociedades de aceleración de transferencia tecnológica, las cuales tienen como accionarios los establecimientos de investigación y el Estado, su misión es: simplificar, acelerar y facilitar la transferencia de tecnología y conocimiento de la investigación pública a las empresas. Las SATT de todo el país, se unieron desde el año 2012, y cuentan con más de 150.000 investigadores repartidos en diversos campos científicos.

El rol de las SATT consiste; en primer lugar, en identificar las oportunidades de valorización económica para así poder realizar un análisis exhaustivo de su potencial y construir un proyecto en torno a la mejor vía de valorización.

Una vez que esta etapa es aprobada, las SATT protegen la propiedad intelectual (PI) e invierten en el desarrollo de pruebas de concepto, de esta manera se crean bloques tecnológicos que pueden ser transferidos a una empresa, la cual, además de contar con una ventaja competitiva podrá participar en la creación de empleo en el territorio.

Por otro lado, el uso de estas licencias por parte de la empresa genera ingresos que se destinarán a financiar los futuros laboratorios de investigación. Para permitir una continuidad adecuada del proceso, las SATT se apoyan en varios socios y patrocinadores con el fin de tejer una red dinámica al servicio del surgimiento y desarrollo de la innovación.

En Francia, la Dirección General de la Investigación y la Innovación (D.G.R.I. por su nombre en francés)^[1] maneja la estrategia nacional de investigación con la colaboración del Ministerio de Educación, Innovación e Investigación y el de la industria, teniendo en cuenta los grandes ejes científicos y la transversalidad de las disciplinas, de esta manera, la DGRI contribuye al fortalecimiento de la capacidad nacional de innovación.

En Francia la inversión interior en investigación y desarrollo es de 47,9 mil millones de euros. En total, cerca de 575 800 personas se dedican a una actividad de I&D en Francia. (Investigadores y personal de apoyo).

El *CRNS*^[2], es el centro nacional de investigación científica de Francia, una de las instituciones más importantes del mundo, la cual es reconocida a nivel internacional por la excelencia de sus trabajos científicos y fue creada el 19 de octubre de 1939.

El CNRS es un organismo público y multidisciplinario bajo la tutela del Ministerio de la educación superior, de la investigación y la innovación.

- Algunos datos claves de este organismo son los siguientes:
- Tiene un presupuesto de 3,3 mil millones de euros
- 33 000 personas al servicio de la investigación
- 1 144 laboratorios de investigación en Francia y en el extranjero

Áreas de investigación:

- Biología
- Química
- Ecología y medio ambiente
- Hombre y sociedad
- Ingeniería y sistemas
- Matemáticas

- Nuclear y partículas
- Física
- Ciencias de la información
- Tierra y Universo

Misión del CNRS

El rol asignado por el estado al CNRS, es el de hacer progresar el conocimiento y volverlo útil para la sociedad, es una misión nacional y un gran compromiso que el establecimiento debe cumplir respetando las reglas de ética e igualdad profesional.

Es muy importante para el estado francés, que se puedan identificar y realizar con o sin la ayuda de otros actores, todas las investigaciones que presenten un interés para la ciencia y para el progreso tecnológico, social y cultural del país.

Esta misión se divide en 5 ejes:

1. Investigación científica:

El CNRS lleva a cabo todas las investigaciones que representan un interés para el progreso de la ciencia, y también para el progreso económico, social y cultural del país. Este enfoque de investigación, orientado al bienestar común es multidisciplinario y proyectado a largo plazo.

2. Valorización de resultados

Las tecnologías, el desarrollo sostenible, problemas sociales, la idea principal es que la sociedad se beneficie de los avances logrados en materia de investigación.

Por esta razón varios dispositivos de transferencia de investigación han sido desarrollados, principalmente con los socios industriales.

3. Divulgación del conocimiento

El CNRS permite el acceso a los trabajos y datos de investigación, ya que estos hacen parte de un patrimonio común. Este conocimiento busca ser compartido con diferentes públicos: la comunidad científica, los medios de comunicación y el público en general.

4. Formación para la investigación

La transferencia del conocimiento incluye también la formación y la

investigación, el CNRS recibe cada año en sus laboratorios y grupos de investigación, un centenar de futuros investigadores, doctorandos y posdoctorados.

5. Apoyar la estrategia científica

El CNRS participa en la estrategia nacional de investigación con sus socios, particularmente en los campus más importantes de Francia, como París y Lyon,

Ciencia, tecnología e innovación en España

En materia de investigación, España cuenta con El Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el cual *«asume las competencias en materia de investigación científica y técnica, desarrollo e innovación, incluyendo la dirección de las relaciones internacionales en esta materia y la representación española en programas, foros y organizaciones internacionales y de la Unión Europea de su competencia»*^[4].

Desde el año 2013 España cuenta con la estrategia española de ciencia tecnología e innovación 2013-2020, una herramienta creada con el fin de potenciar el ecosistema de ciencia, innovación y tecnología, así como todos los agentes que interactúan dentro de él.

Se resalta en esta táctica, la importancia de las relaciones y los intercambios entre todos los agentes participantes y se presta una atención particular al aumento del retorno social y económico derivado de las investigaciones, innovaciones y desarrollo tecnológico. A nivel europeo, este plan español va de la mano con la Estrategia Europa 2020^[5].

Gracias a esta estrategia España ha obtenido en los últimos cuatro años 2.816 millones de euros. Actualmente, es el cuarto país que más fondos recibe (Alemania (16,8%), Reino Unido (15,7%) y Francia (11,9%)) y el que más proyectos lidera y tiene en total 2.438 entidades que participan en 4.095 actividades financiadas de I+D+i.

«Con un presupuesto que asciende a 76.880 millones de euros para el periodo 2014-2020, Horizonte 2020 es el principal instrumento de financiación de actividades de investigación, desarrollo tecnológico, demostración e innovación en Europa. Este programa se implementa, fundamentalmente, a través de convocatorias de proyectos que son evaluadas por expertos independientes que siguen criterios de excelencia, impacto e implementación. Solo las mejores propuestas obtienen subvenciones por parte de Horizonte 2020»^[6].

Esta estrategia no solo ha beneficiado las universidades españolas, también a las empresas, a los centros públicos de investigación, asociaciones de investigación, centros tecnológicos y Administraciones Públicas.

A nivel regional en Valencia encontramos, por ejemplo, la Universidad Politécnica, UPTV la cual cuenta con el Instituto de gestión de la innovación y el conocimiento INGENIO, que es un centro de investigación de la gestión del conocimiento.

La UPTV fue una de las universidades pioneras en el establecimiento de oficinas de transferencia, sin embargo, la institución que creó la primera OTRI en España, fue el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Adscrita al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de la Secretaría de Estado de Universidades, Investigación, Desarrollo e Innovación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.

El CSIC (<http://www.csic.es/presentacion>) desempeña un papel central en la política científica y tecnológica, ya que abarca desde la investigación básica a la transferencia del conocimiento al sector productivo. El motor de la investigación lo forman sus centros e institutos, distribuidos por todas las comunidades autónomas, y sus más de 15.000 trabajadores, de los cuales más de 3.000 son investigadores en plantilla y otros tantos doctores y científicos en formación. El CSIC cuenta con el 6 por ciento del personal dedicado a la Investigación y el Desarrollo en España, que genera aproximadamente el 20 por ciento de la producción científica nacional. Además, gestiona un conjunto de importantes infraestructuras, la red más completa y extensa de bibliotecas especializadas y cuenta con unidades mixtas de investigación.

Dra. H. Castro, investigadora instituto Ingenio, entrevista realizada en octubre 2018:

“La misma persona que creó esta oficina a nivel nacional, creó el instituto INGENIO, el cual, hoy en día es un centro o instituto de investigación, que estudia todos los procesos de producción y transferencia del conocimiento.

Los que creamos este instituto hace 20 años, todos veníamos de la gestión, pero éramos doctores en cada una de nuestras áreas de conocimiento y todos nos dedicamos en cierta parte a estudiar a fondo el proceso de gestión y transferencia del conocimiento (función, misión, etc)

Estas oficinas se crearon a partir de 1988, hace más o menos 30 años, las cosas han cambiado, y esto surgió de una política pública que se dirigió desde el Ministerio de Educación Superior, que en 1988 establece el Plan Nacional I+D+i, con el cual se propuso crear en paralelo un plan para fomentar y financiar la investigación, así como unidades para apoyar la transferencia del conocimiento, porque se entendía que el país en aquel momento tenía muchas necesidades y no podía solo hacer ciencia por la ciencia, había que tratar de que algunos de los conocimientos que se crearan tuvieran intereses sociales y económicos.

Ese mecanismo de transferencia se estableció desde el principio, y es por eso que el caso de España es un caso muy singular, ya que es uno de los pocos en los cuales las oficinas de transferencia de resultados de investigación se crearon en paralelo con los planes de fomento y financiación de la investigación.

Por lo tanto, siempre en la política española hubo paralelamente mecanismos de transferencia de conocimiento y se apoyó a las universidades para que crearan estas oficinas.

Esto sucedió hace ya un tiempo y pues con el paso de los años la situación evoluciona, cuando todo comenzó el porcentaje de investigación o de docentes que realizaban investigación era muy bajo, Y se les podía atender en una pequeña oficina de una manera muy personalizada.

Hoy en día casi todo tiene que ver con investigación, se ha ido automatizando los procesos se han ido generando modelos, etc.

El problema es que ese trabajo, que antes era más directo y personalizado con los profesores, se ha ido perdiendo, a partir del momento en que se han ido creando procesos establecidos dentro de la universidad.

Al principio no se sabía cómo hacerlo, nadie sabía, porque no teníamos antecedentes. En el año 1988, si buscabas biografía no se encontraba, ya que ese mismo año se crean las OTT en Estados Unidos y el resto de Europa, no estábamos tan atrasados, era algo muy nuevo en todo el mundo y todos lo pensamos a la vez.

En Francia nace la red CURIE en 1988 al mismo tiempo que nosotros, también como una política de estado. Incluso realizamos varias reuniones aquí en España con las dos redes. Y con el ministro de educación francesa.

Nosotros le llamamos estructura de interfaces a las estructuras que permiten vincular a unos actores de la innovación con otros, lo de la universidad es una, pero puede haber otras, en un centro tecnológico puede haber una estructura también, para vincular a los centros tecnológicos con las universidades y las empresas.

Es decir, el concepto de estructura de interfaz es más amplio que el de la Oficina de transferencia, la oficina de transferencia está muy pensados para las unidades académicas o científicas en su relación con la sociedad. También en eso hemos evolucionado, porque en principio se trabajaba sólo con las áreas de ingeniería y ciencias experimentales pero en estos momentos tenemos muchas universidades que están potenciando las áreas de humanidades y ciencias sociales porque a medida que vamos aprendiendo sobre los conceptos de Innovación nos damos cuenta que no solo las empresas farmacéuticas y de electro medicina necesitan conocimientos científicos sino que también los gobiernos para tomar decisiones y las ONGs y las alcaldías

para desarrollar políticas sociales.

En esta definición mucho más amplia, caben en principio todas las áreas del conocimiento

Ingenio lo que hace es investigar, Somos un grupo de investigadores y nuestro objetivo es estudiar la innovación y las relaciones Universidad- empresa, somos investigadores al ciento por ciento y la única transferencia que hacemos es la nuestra.

Yo que soy especialista en el área las humanidades, tengo diferentes mecanismos de transferir mi conocimiento, por ejemplo, realizo talleres con grupos de investigación de humanidades y sociales, para ayudarles a identificar qué conocimientos generan, a quien le sirven esos conocimientos y cómo pueden hacerlos llegar a los agentes sociales que los pueden necesitar.

Según nuestro concepto las actividades de extensión universitaria pueden incluirse perfectamente en las actividades de transferencia e innovación, siempre y cuando lo que se mire sea el impacto social de la universidad.

Es importante analizar el impacto social de la universidad, a partir de varios elementos como sus egresados evidentemente, y también a partir de los resultados de sus investigaciones y tanto en letras como en ciencias, y tanto cuando cobre a las contrapartes, como cuando no.

Para nosotros desde esta concepción, la interacción de la universidad con la sociedad es una parte vía económica y la otra no necesariamente.

Pero para nosotros todo es investigación. Esto es nuestra visión hay una parte conceptual muy importante detrás de todo esto, por eso es muy importante la posición de la universidad con respecto a la innovación y a la transferencia del conocimiento.

Las OTRIS son oficinas multidisciplinarias y la co-creación dentro de ellas es muy importante, ya que se tienen en cuenta las dos partes: la universidad y la empresa que necesita un nuevo concepto, para generar el conocimiento de acuerdo con la empresa, es decir un trabajo en conjunto.”

1. <http://m.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid24148/direction-generale-de-la-recherche-et-de-l-innovation-d.g.r.i.html#organigramme>
2. <http://www.cnrs.fr/fr/le-cnrs>
3. <https://www.universite-lyon.fr/>
4. <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=f1e81f4368aef110VgnVCM1000001>

034e20aRCRD

5. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester/framework/europe-2020-strategy_es
6. <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.edc7f2029a2be27d7010721001432ea0/?vgnextoid=b4137400f4283610VgnVCM1000001d04140aRCRD>
7. <http://www.ingenio.upv.es/es>
8. <https://www.curie.asso.fr>

Contexto de ciencia, tecnología e innovación en Latinoamérica – caso Chile y México

Diana Patricia Ávila Grijalba¹²

Ramón Rivera Espinosa¹³

Arnaldo Ríos Alvarado¹⁴

Introducción

La sociedad le está dando mayor importancia a la ciencia, tecnología e innovación. Los problemas sociales, económicos, ambientales y políticos son cada vez más complejos y requieren soluciones integrales y efectivas. Las capacidades intelectuales son ahora el recurso que predomina en la era del conocimiento, necesario para la competitividad, crecimiento económico y desarrollo sostenible de un país o región. Es por ello, que se requiere un fortalecimiento en las instituciones y políticas que permitan el desarrollo pleno de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+i) en países Latinoamericanos.

La ciencia, tecnología e innovación son agentes dinamizadores de la competitividad y desarrollo económico en el mundo. El crecimiento de algunas economías está directamente relacionado con el nivel de inversión que hacen los países en desarrollo tecnológico e innovación.

12 Mercadóloga, Magister en Administración de Empresas. Docente investigadora de la Dirección Seccional de investigaciones Universidad Libre Cali, Grupo de Investigación Pedagogía Nómada y Mercadeo e Iniciativa Empresarial. diaavi@hotmail.com

13 Profesor-Investigador Posgrado Departamento de Sociología Rural. Integrante de los núcleos básicos de los doctorados en Educación Agrícola Superior y Economía Social Solidaria y Coordinador Línea de investigación y servicio: Saberes Tradicionales, Conocimiento Científico y Filosofía de la Ciencia de los Procesos Ambientales. Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IIEHMER). Universidad Autónoma Chapingo y Profesor definitivo Programa de Psicología. FESZ. UNAM, Integrante del Sistema Nacional de Investigadores de México. SNI-CONACYT.

14 Doctor en Educación en Mediación Pedagógica X promoción, Universidad de la Salle -Costa Rica. Magister en Metodología de la Ciencia, Instituto Politécnico Nacional, México. Cogestor de la Fundación Social Salud Holística (F.S.H.). Líder del grupo de investigación Pedagogía Nómada de la Universidad Libre, Colombia. Director Seccional de Investigaciones de la Universidad Libre, Seccional Cali - Colombia. investdir@gmail.com

Este capítulo presenta los casos de estudio de Chile y México, dos países Latinoamericanos que le han apostado a la creación y fortalecimiento de las oficinas de transferencia de ciencia, tecnología e innovación desde las instituciones de educación superior o centros de investigación. Las siguientes universidades fueron unidades de información que permitieron al equipo de investigación conocer de cerca la gestión de la transferencia de la ciencia, tecnología e innovación: La Universidad de Santiago de Chile (USACH), Universidad Autónoma Nacional de México (UNAM), Universidad Benemérita de Puebla (BUAP) y la Universidad Autónoma de Chapingo (UACh), estas lograron consolidar por más de diez (10) años las oficinas para la gestión de la transferencia y el emprendimiento.

Ciencia, tecnología e innovación en Suramérica caso Chile

Chile es un país políticamente descentralizado, de gestión pública y desarrollo regional. La destinación de recursos públicos para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación va en aumento los últimos 10 años. La ejecución está en manos de universidades y centros científico – tecnológicos y estas ejecutan el 38% de las actividades de investigación y desarrollo (I+D). Los recursos provienen de los sectores público y privado.

A pesar del incremento en los resultados de investigación, que se traduce en el número de publicaciones, Chile aún no cubre con el gasto de acuerdo con el tamaño de su comunidad de investigadores. Los países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), en promedio, invierten en I + D un 2,4%, mientras que Chile solo el 0,39% del PIB.

Respecto de la comercialización y transferencia tecnológica de los resultados de I+D, en los últimos seis (6) años se han realizado esfuerzos en la creación de capacidades de gestión tecnológica en las universidades y centros científico- tecnológicos; sin embargo, a pesar de importantes avances institucionales en gestión de propiedad intelectual y formalización de procesos de transferencia tecnológica, recién empieza a notarse un incremento en el número de patentes y licencias e incipientes resultados en contratos tecnológicos y creación de empresas de base tecnológica, debido a que son procesos que toman tiempo de maduración.

En este sentido, en el año 2009 el estudio del Banco Mundial 'Fostering Technology Transfer and Commercialization: Chile' diagnosticó un bajo nivel de productividad y propuso fortalecer el ecosistema focalizando los esfuerzos en las siete áreas siguientes:

- Mejoramiento institucional, regulación y prácticas para un eficiente y dinámico sistema de gestión de la propiedad intelectual.

- Desarrollo de asociaciones estratégicas para ciencia orientada y mejoramiento del potencial de los Institutos Tecnológicos.
- Aceleración de la tasa de formación de empresas de nuevas tecnologías.
- Desarrollo de habilidades y competencias para apoyar lo anterior.
- Promoción de la “tercera misión” de las universidades de contribuir al crecimiento económico
- Fortalecimiento de la demanda por tecnología e innovación.
- Promoción de una cultura de emprendimiento e innovadora.

Dicho informe, además, concluye que el tamaño de las instituciones nacionales y su nivel de investigación generada, dificultan el alcance de una escala eficiente para la transferencia y comercialización de los resultados de I+D y, así mismo, las capacidades y competencias en gestión tecnológica existentes son insuficientes para obtener los resultados deseados. Para abordar estos desafíos, el informe propone la creación y fortalecimiento de unidades de comercialización tecnológica en universidades, centros científico-tecnológicos u otras entidades generadoras de conocimiento con base en resultados de I+D.

Considerando los elementos anteriores, en el año 2009, el Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID)¹⁵ encargó la realización del estudio ‘Establishment of centers for innovation technology transfer and entrepreneurship (CITE) in Chile’, en el cual se propuso un primer modelo asociativo para abordar los desafíos de comercialización y transferencia tecnológica de los resultados de la I+D, que permita resolver los problemas de escala y masa crítica que presentaba el sistema.

Con ese fundamento, durante el año 2011, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)¹⁶ priorizó la creación y el fortalecimiento de capacidades de comercialización y transferencia tecnológica dentro de las instituciones y, dentro de este contexto, convocó al primer concurso para fortalecer Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL) y Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) en otros países, de universidades y centros científico-tecnológicos nacionales. Con este instrumento se apoyaron 18 proyectos, que incluyeron a 21 instituciones participantes (3 proyectos en modalidad asociativa). Como resultado de esa

15 El CNID es un consejo asesor de la Presidencia de la República enfocado en el futuro. La anticipación en temas que marcan una tendencia a largo plazo y que debe prepararse con anticipación para Chile.

16 El CORFO es una agencia de gobierno del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, quien se encarga de apoyar el emprendimiento, la innovación y la competitividad en el país.

iniciativa, estas entidades desarrollaron nuevas políticas, procedimientos y regulaciones de propiedad intelectual, implementaron nuevos sistemas de información, aumentaron sus redes de contacto, formaron capacidades, se compararon con sus pares a nivel internacional (benchmarking), desarrollaron un plan de trabajo con objetivos definidos. Con esta intervención se logró aumentar el esfuerzo de transferencia, llegando a generar 220 revelaciones y 66 nuevas solicitudes de patente, mostrando indicios de un proceso en maduración.

Posteriormente, durante el año 2012, se crea la 'Red de Gestores Tecnológicos de Chile', constituida principalmente por los directores de las OTLs. Esta propuesta fue impulsada en respuesta a la necesidad de coordinar con los profesionales que trabajan en universidades y centros científico-tecnológicos en temáticas relacionadas a la transferencia tecnológica y su objetivo, entre otros, es promover las buenas prácticas y contribuir a la articulación del ecosistema de innovación y transferencia tecnológica entre sus miembros.

En paralelo, CORFO apoyó la capacitación de 211 investigadores, profesionales y/o técnicos vinculados con la transferencia tecnológica de universidades y centros científico-tecnológicos, en temas tales como contratos de I+D, licencias, spin-off y emprendimiento, por medio de concursos orientados al fortalecimiento en capital humano para la transferencia tecnológica con entidades internacionales de reconocido prestigio.

Del mismo modo, a través de la iniciativa 'Go to Market' se apoyó el primer proceso de comercialización de resultados de I+D y de tecnologías desarrolladas en Chile en mercados globales. Dicha iniciativa consideró la participación de entidades internacionales en transferencia tecnológica, que apoyaron el proceso de vinculación y de comercialización de resultados de I+D en mercados globales. Por tratarse de procesos complejos, se contó con profesionales con amplia experiencia en emprendimientos tecnológicos y redes de contactos con inversionistas y con los mercados de aplicación de la I+D. A la fecha, 23 proyectos han obtenido logros tales como, comercialización de nuevas tecnologías, escalamiento de sus negocios, nuevas alianzas con emprendedores globales y la incorporación de nuevos socios capitalistas.

Según la Asociación Nacional de Investigadores en Posgrado (ANIP) de Chile, además de los programas de CORFO, otras iniciativas del Ministerio de Educación, tal como los Programas de Innovación en Educación Superior (InES) ejecutados entre 2012 y 2014, han contribuido a que las universidades y sus OTLs se fortalezcan.

Posteriormente, durante el año 2014, CORFO realizó un segundo llamado a concurso para el fortalecimiento de OTLs, que tuvo como objetivo apoyar su consolidación y posicionamiento dentro de la institución y hacia el exterior. Lo anterior, con la finalidad de aumentar la cartera de iniciativas con potencial de mercado,

incrementando de forma significativa el número de revelaciones, contratos de I+D, licencias, consultorías e investigación colaborativa con empresas y otras entidades de I+D+i, tanto a nivel nacional como internacional.

Este concurso, además, promovió el aumento de spin-off, apalancando recursos privados para su escalamiento comercial. Adicionalmente, se solicitó a los beneficiarios el análisis de las mejores prácticas internacionales y el diseño de modelos colaborativos con entidades nacionales y extranjeras para transitar hacia un modelo que resolviera las limitaciones de escala y especialización del ecosistema nacional.

El resultado a la fecha de este conjunto de acciones impulsadas por CORFO y el Estado, aun en ejecución, indica que se ha logrado sentar las bases de las capacidades de comercialización y transferencia tecnológica, y se empiezan a generar activos tecnológicos de mayor valor potencial de mercado y más sofisticados, los que requerirán de mayor especialización y experiencia en tecnologías y mercados globales.

Modelo de transferencia tecnológica con especialización de funciones: una etapa en la transferencia tecnológica en Chile

Si bien en los últimos seis (6) años se han logrado importantes avances en las capacidades en transferencia tecnológica, demostrados por el aumento de revelaciones, patentes y licencias, aún persisten algunas brechas que ya se identificaban en el año 2009. En esa lista están las siguientes:

Insuficiente masa crítica de I+D aplicada: El volumen de I+D de base que disponen las instituciones en Chile está por debajo del nivel que permite tener un flujo suficiente y constante de proyectos con potencial para desarrollar negocios de base tecnológica. El tamaño de las instituciones nacionales y el nivel de investigación generado por estas, dificultan alcanzar una escala eficiente para la transferencia y comercialización.

Solo una fracción pequeña de la I+D aplicada es de interés comercial: En las universidades y centros científico-tecnológicos, la I+D se realiza, principalmente, con el fin de generar conocimiento y, en muy menor medida, como demanda específica del sector productivo y/o social. Solo el 4,4% del financiamiento del gasto en I+D que realizan las universidades proviene de las empresas productivas (Encuesta I+D Ministerio de Economía, 2013). En otras palabras, la mayor parte de la investigación es de tipo ciencia/technology push y no del tipo market pull. No obstante, se ha reconocido que una estrategia más orientada a promover el market pull tendría beneficios asociados a una mayor eficiencia de apalancamiento de recursos privados, debido a un aumento de la demanda original de los productos y/o servicios involucrados, al menos en algunos sectores.

Aún hay limitadas competencias técnicas para la transferencia tecnológica: Si bien se ha avanzado en la creación y fortalecimiento de capital humano en la materia, para lograr un mejor desempeño del ecosistema se necesitan profesionales con una alta experticia técnica en temas asociados a los ámbitos de investigación y, al mismo tiempo, en propiedad intelectual y en escalamiento de negocios y emprendimientos de base tecnológica dirigidos a los mercados nacionales e internacionales, además de amplias redes en los sistemas de financiamiento e inversión y en los mercados internacionales. Este tipo de capital humano tan especializado es escaso y de elevado costo, por lo que es poco factible que cada entidad pueda incorporarlo en su sistema de transferencia tecnológica institucional.

En este contexto, se ha iniciado una nueva etapa en los programas de apoyo a la transferencia tecnológica, implementando un modelo de especialización de funciones 'on campus - off campus', que reconoce la necesidad de seguir fortaleciendo las capacidades de comercialización y transferencia tecnológica dentro de las universidades y centros científico-tecnológicos, como también avanzar en competencias más especializadas para mejorar las probabilidades de éxito de la comercialización con ambición global.

El componente on campus se refiere al rol de las actuales OTLs y a su labor, vinculada a la identificación y recolección activa (scouting¹⁷) de resultados de I+D al interior de universidades, centros científico-tecnológicos u otras entidades generadoras de conocimiento, así como a la promoción de una cultura que fortalezca la investigación "con propósito", más orientada a resolver problemas y entregar soluciones a las necesidades del sector productivo y la sociedad. Así mismo, se refiere al rol en la gestión de activos tecnológicos según el alcance definido por cada institución, con base en su nivel de competencias en estos ámbitos.

El componente off campus se refiere a la labor de una entidad que concentra capacidades y capital humano altamente especializado para el escalamiento y la transferencia tecnológica de resultados de I+D de universidades, centros científico-tecnológicos u otras entidades generadoras de conocimiento, orientada hacia la creación de negocios en distintas industrias en mercados globales, con acceso a redes de apoyo a la internacionalización de los emprendimientos de base tecnológica. Esta labor se realizará según el alcance y reglas de operación que definan los miembros que la constituyen.

También involucra la labor de cierre de brechas de capacidades requeridas por OTLs, a través de sus propias labores o bien a través de la coordinación e intermediación de servicios externos.

17 Scouting, traducido al español es exploración.

Como parte de la implementación del 'Modelo de Transferencia Tecnológica' con especialización de funciones descrito, CORFO mantiene programas de financiamiento para la formación y consolidación de oficinas de transferencia y licenciamiento, destinadas a mantener apoyo directo al componente en campus, como también los 'Innovations Hubs'¹⁸ de transferencia tecnológica, creando la componente off campus del sistema.

Universidad de Santiago de Chile doce años de experiencia en conocimiento y práctica en transferencia, licenciamiento y emprendimiento. La Usach creó, la Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación de las Ciencias, las Tecnologías, las Humanidades y las Artes, en 1988.

Su labor está vinculada a las necesidades de desarrollo social, cultural y económico del país, facilitando la interacción entre academia y sociedad, apoyando en forma ágil y eficiente a la comunidad universitaria, tanto en la obtención y gestión de recursos, como en la elaboración y ejecución de los proyectos académicos (Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación, s.f.).

La Oficina de Transferencia de Conocimientos de base científica y tecnológica de la Usach busca incrementar la innovación y el emprendimiento de los investigadores y estudiantes. A través de apoyo a las necesidades de I+D con servicios y programas enfocados al estudio de los sectores productivos o industrias, protegiendo los derechos de propiedad intelectual en el proceso de transferencia técnica y tecnológica.

La Dirección de Gestión Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile, representa la Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL u OTRI) de esta institución, inicia su implementación en el año 2006 y a la fecha se constituye como una de las oficinas de gestión de tecnologías más robusta del país, siendo parte de la Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación, ha desarrollado las políticas, reglamentos y procedimientos para los diferentes procesos que se llevan a cabo en la Universidad de Santiago, desde la recepción de ideas de proyectos de investigación tecnológica hasta el licenciamiento de sus resultados.

Las grandes áreas están estructuradas de la siguiente manera:

Propiedad I+D+I. Se encargada de proporcionar apoyo en la generación de conocimiento, convenios y búsqueda de financiamiento.

18 Los Hubs de innovación, son espacios creados para aprender, trabajar y crear. Actúan como centros de investigación donde brindan asesoría especializada en temas de tendencias tecnológicas, conocimiento, innovación y la industria. La ubicación estratégica de los Hubs hace para los usuarios más atractivo por el fácil acceso.

- Apoyo en la generación de nuevos proyectos de I+D+i
- Generación de convenios en el marco de proyectos de I+D+i
- Financiamiento de pruebas de concepto concurso DGT de I+D+i

Propiedad intelectual. Busca proteger la PI, mientras comercializa o transfiere al sector productivo, la técnica o tecnología.

- Fomento a la innovación y protección de la PI en estudiantes
- Evaluación preliminar de la PI (Pre-Disclosure)
- Evaluación comercial de la PI
- Protección y seguimiento de la PI
- Comunicación y Marketing de la PI

Transferencia tecnológica. Se encarga de todo el proceso que requiere la transferencia en temas de negociación y licenciamiento de la PI.

- Negociación de la Propiedad Intelectual
- Convenios de licencia o venta de la PI

Emprendimiento e incubación. El fomento de la ideación y materialización del emprendimiento dirigido a investigadores y estudiantes de la universidad.

- Administración de proyectos de Emprendimiento
- Formulación y administración de proyectos de Emprendimiento
- Financiamiento a emprendedores mediante fondo SAFF
- Red de mentores para Emprendedores
- Servicios de incubación de Empresas

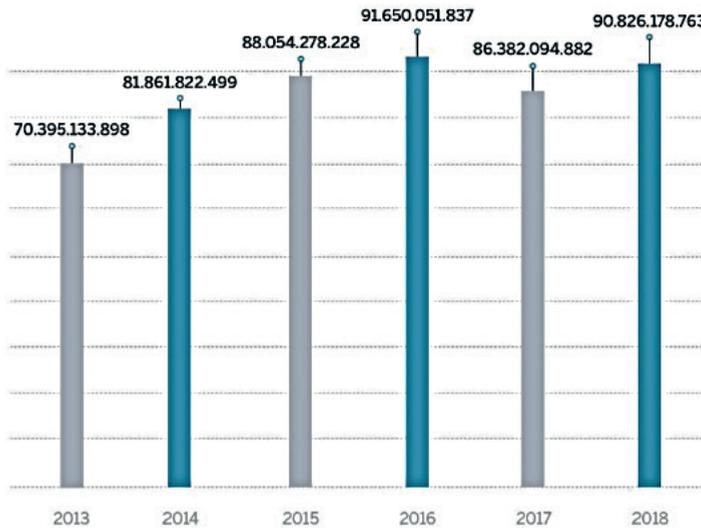
La Usach se preocupa por la promoción de la propiedad intelectual y la facilidad de transferir la tecnología en el proceso complejo resultado de la interacción con la sociedad. Es importante la participación de investigadores y académicos de la universidad, por lo tanto, motiva e incentiva el aporte a la Ciencia, Tecnología e Innovación a través de estrategias de financiación para promover la investigación científica y aplicada con impacto a la región y la Nación.

Ciencia, tecnología e innovación en Centroamérica caso Estados Unidos Mexicanos

El nivel de desarrollo económico en México no es proporcional a la inversión en C+T+I. De acuerdo con la Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión INCyTU (2018), durante estos últimos 6 años el gobierno incrementó la inversión en C+T+I en un 40 por ciento, siendo el más alto en la historia del país. Pese al incremento, los expertos indican que la inversión sigue siendo baja e inexistente en el sector productivo y empresarial del país.

Aunque en la administración del presidente Peña Nieto se intentó ir incrementando del 0,11% anual al 1% del PIB en al año 2018, la inversión para el gasto en investigación y desarrollo sufrió un estancamiento en el año 2016, debido a los ajustes presupuestales. Como se presenta a continuación en la Figura 1, la inversión en C+T+I durante el gobierno de Peña Nieto.

Figura 11. Gasto Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Gobierno de Peña Nieto



Fuente: Presupuesto de Egresos Federales. 2013-2018. El país. México

Este país Centroamericano no se detiene, cuenta con científicos de talla mundial y del futuro. A sus 17 años, Cristóbal García desarrolló un acelerador de partículas. Yair Piña, de 20 años, se convirtió en el investigador más joven que ha reclutado la NASA. Olga Medrano Lady, a los 17 años, conquistó las redes sociales al

ganar en Rumanía la olimpiada europea femenil de matemáticas. (INCyTU, 2018)

México le apuesta a invertir el 1% en C+T+I y busca mayor participación de las empresas del sector productivo, en temas de innovación y desarrollo tecnológico durante los siguientes años.

Los `ecosistemas de innovación¹⁹` son sistemas que se vienen fortaleciendo en las instituciones gubernamentales, privadas y la sociedad, porque estos actores hacen parte de todo el sistema y el papel que desempeña cada uno hace que funcione el ecosistema. Este país Centroamericano tiene ventajas a favor y en contra como: El apoyo económico por parte del Estado, problemas por resolver, pocas empresas tecnológicas, baja competitividad y falta de interés por patentar productos o servicios en el país.

Pese al avance en ciencia, tecnología e innovación se debe fortalecer la cultura de la innovación, buscar la vinculación entre el sector público y privado, mayor flexibilidad de las leyes y procesos de legalización, disminución de las dificultades para manejar nuevas empresas, etc. (Arciniega, 2017)

De acuerdo con el Comité Intersectorial para la Innovación (2011), el ecosistema de innovación en México propicia el proceso mismo de innovación en espacios como instituciones de educación superior, centros de investigación, gobierno, entidades financieras y empresas que interactúan de manera coordinada, complementaria y sistémica.

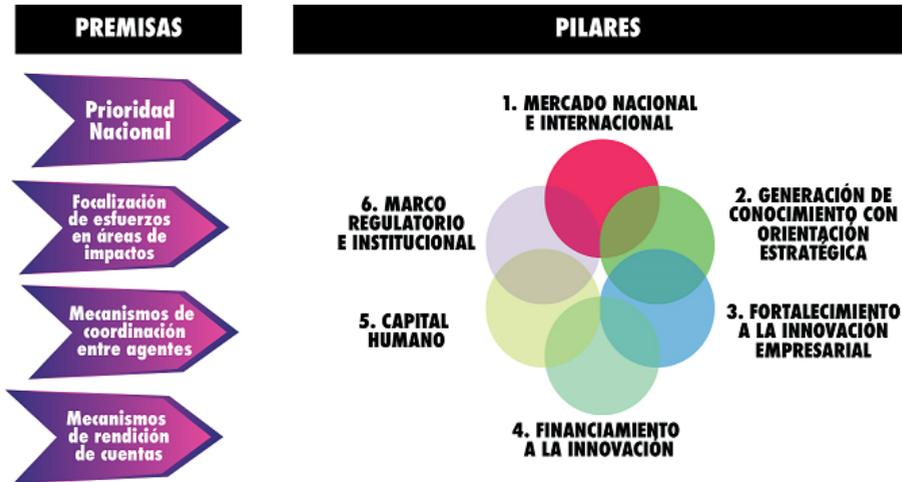
El ecosistema de innovación para México se construye bajo las siguientes premisas:

1. La innovación es prioridad nacional.
2. Focalización de esfuerzos con mayor impacto.
3. Mecanismos de coordinación entre agentes.
4. Mecanismo para la rendición de cuentas.

El ecosistema se sostiene por los pilares: mercado nacional e internacional, generación de conocimiento con orientación estratégica, fortalecimiento a la innovación empresarial, financiamiento a la innovación, capital humano y marco regulatorio e institucional. (Plan Nacional de Innovación, 2011, p.10)

19 El *ecosistema de innovación*, entendido como un sistema enfocado en actividades encaminadas a un mismo propósito, el cual vendría siendo la mejora del entorno social, económico, político, industrial, cultural, educativo, entre otros, tomando como motor principal la *innovación*.

Figura 02. Ecosistema de la Innovación en México



Fuente: Programa Nacional de Innovación 2011, México.

La innovación para el desarrollo económico del país es importante y se le considera como factor clave de éxito que incide en el aumento de la productividad en la industria y como resultado el incremento del Producto Interno Bruto (PIB). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), este aumento corresponde entre dos, terceras y cuartas partes de la tasa del crecimiento en países desarrollados. (PND, 2011)

En el IV Seminario Iberoamericano de Periodismo de Ciencia, Tecnología e Innovación, el doctor Pedro Hugo Hernández Tejeda, director general de la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), expuso en la ponencia: “Para lograr la riqueza anhelada debemos tener un país competitivo que cultive la investigación en todas las áreas y que dé pie a la innovación, definida como la capacidad de crear nuevos productos y diseños en el sector industrial y tecnológico”. (Agencia informativa Conacyt, 2016)

La vinculación del sector académico, científico e industrial a la solución de problemas o necesidades del entorno es de vital importancia. La inversión en innovación por parte del sector productivo es directamente fuente de competitividad, crecimiento y desarrollo del país. En el caso del licenciamiento de patentes en México, 295 patentes fueron otorgadas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) entre el 2013 y 2015, donde el 1% ha sido comercializada (Patiño, 2016).

Existe una concentración de capital humano en México y Estados Unidos en las instituciones académicas, mientras que en otros países sucede lo contrario, el 80 por ciento de estos talentos integran el sector industrial, productivo y de salud, y

el resto se queda en las instituciones para seguir el relevo generacional del talento humano.

Según Hernández (2016), en la BUAP se realizó un programa para proteger la propiedad intelectual de los investigadores a través de las patentes, pero a la hora de comercializar, los avances fueron mínimos. Es importante mencionar que la producción intelectual de los investigadores y la protección de los desarrollos y descubrimientos a través de la PI deben estar ligadas al proceso de comercialización para la explotación de esos derechos. México compara el licenciamiento de la producción intelectual con países como: Estados Unidos, Rusia, Japón, Alemania y Francia, que llegan al 11 ó 23 por ciento, mientras que, México está en un 0,58 por ciento y busca no solo salvaguardar los derechos de propiedad intelectual sino de comercializar el producto final.

Para lograr que los resultados de investigación de cada uno de los centros, institutos e investigadores puedan ser protegidos, México dispone del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) es un Organismo público descentralizado con personalidad jurídica, patrimonio propio y autoridad legal para administrar el sistema de propiedad industrial en el país. Esta entidad maneja un amplio portafolio de servicios especializados en patentes, signos distintivos, aviso comercial, nombre comercial, sistema de oposición e invenciones.

El *Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro* (CONCYTEQ) presentó ante la comunidad académica de la Universidad el proyecto '*Ecosistema CTI en Querétaro, Innovación para el desarrollo sustentable*'. Para esta universidad, la innovación es un pilar para introducir al mercado nuevos productos o servicios, métodos de comercialización u organizacional o el mejoramiento de algún proceso a partir de los resultados de investigación.

El proyecto *Ecosistema CTI en Querétaro, innovación para el desarrollo sustentable*, cuenta con un portafolio de servicios de acuerdo con Francisco Domínguez Servián, gobernador Constitucional del Estado de Querétaro, dice:

El catálogo que tienen en sus manos concentra información valiosa para consulta de todos los sectores productivos y sociales. Es una herramienta útil para tomar las mejores decisiones de inversión, para conocer más a fondo la oferta educativa de la entidad y fortalecer el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación. (Conacyteq, 2017)

El doctor Raúl Iturralde Olvera reseña que este proyecto se inició con un inventario de lo existente en ciencia, tecnología e innovación de la Institución. Ahora la información está al servicio de la comunidad académica y empresarial a través del desarrollo de proyectos y servicios vinculados a la industria. Finalmente, se busca

contribuir al sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Querétaro, convirtiéndose en una herramienta muy eficaz de información. (Pérez, 2018)

Para conocer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de México se realizó a través de casos de éxito como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Benemérita de Puebla (BUAP) y la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH). Este estudio se llevó a cabo a través de entrevistas semi-estructuradas dirigido a coordinadores o directores de OTT u OTRI.

Universidad Autónoma de México en Ciudad de México

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de naturaleza pública, goza del reconocimiento como la más grande de México y de América Latina. Su misión es formar profesionales con capacidades intelectuales que les permita desarrollar investigación de acuerdo a las necesidades de la sociedad y para dar solución a problemáticas del entorno.

La Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) tiene como objetivo vincular la comunidad universitaria, sectores productivos y social para la transferencia del conocimiento, servicios y productos de la UNAM resultados de investigación.

La CID cuenta con el área de *Servicios Tecnológicos* responsable de la identificación de las necesidades por parte de las empresas, instituciones de gobierno y sociedad en general y la respectiva vinculación con el área académica. Los cursos, talleres, diplomados y seminarios responden a las necesidades identificadas del entorno para la ampliación y actualización de conocimientos a nivel profesional.

Estos son organizados según las necesidades de las empresas en temas relacionados con:

1. Apoyo en la solución de problemas tecnológicos:
 - 1.1 Diseño original de mecanismos, maquinaria y equipo industrial
 - 1.2 Diseño de procesos de tratamiento de efluentes (gaseosos, líquidos y sólidos)
2. Aplicación de tecnologías limpias
3. Pruebas y análisis de laboratorio [químicas, de materiales, alimentos, mecánicas, simulación, análisis y optimización por computadora de productos y procesos industriales)

4. Servicios técnicos especializados: metrología, desarrollo de marca, aplicación de normas, control de calidad, implantación de procesos de calidad
5. Servicios de información tecnológica
6. Capacitación en temas técnicos, económicos y administrativos
7. Acceso temporal a instalaciones especiales [aulas auditorias, centro de atención telefónica, uso de laboratorios]
8. Estancias de académicos y prácticas profesionales en empresas
9. Asesoría en la gestión de recursos de apoyo financiero

Algunos de los servicios están orientados a industrias como: Alimentaria, Automotriz, Médica y odontológica, Química.

Otra área es *Incubadoras y Parques Tecnológicos (InnovaUNAM)*, que realiza asesoría y acompañamiento durante el proceso de creación, adquisición de valor hasta que el negocio logre el licenciamiento, venta de un servicio tecnológico o creación de una empresa.

Los servicios de esta área son cinco incubadoras para la creación de empresas tradicionales, tres incubadoras de tecnología intermedia y una de alta tecnología para la comunidad universitaria (estudiantes, egresados y académicos).

- Programas de capacitación empresarial.
- Gestión de apoyos económicos para consultoría especializada.
- Un programa de mentoría empresarial.
- Asesoría especializada.
- Una amplia red de contactos.
- Apoyo para el acceso a fuentes de financiamiento.
- Servicios tecnológicos (equipos, laboratorios, pruebas, etc.).
- Préstamo de salas de juntas, entre otros servicios.

Cuenta con la Tienda UNAM donde ofrecen productos innovadores de los emprendedores de la Institución.

InnovaUNAM es toda una plataforma que contiene las fases de: emprendimiento, pre-incubación, incubación, post incubación y además presenta al público el directorio de empresas que han sido producto del acompañamiento y, por último, los casos de éxito.

La Dirección de Transferencia de Tecnología está integrada a la Dirección General de Vinculación y Desarrollo. Esta área se encarga de evaluar, proteger y gestionar las tecnologías desarrolladas en la UNAM con potencial para ser transferidas al sector productivo. La UNAM es la institución con más patentes registradas a nivel nacional.

- Los servicios que presta esta Dirección son los siguientes:
- Evaluación de las tecnologías de la UNAM
- Promover las tecnologías con alto potencial
- Apoyo en la negociación y elaboración de contratos de transferencia tecnológica
- Búsqueda de financiamiento para proyectos tecnológicos
- Marketing institucional para promoción de servicios tecnológicos
- Elaboración de políticas institucionales para protección de la propiedad y transferencia tecnológica
- Formación de redes de colaboración con sector productivo y gobierno

Esta dirección se compone por dos coordinaciones:

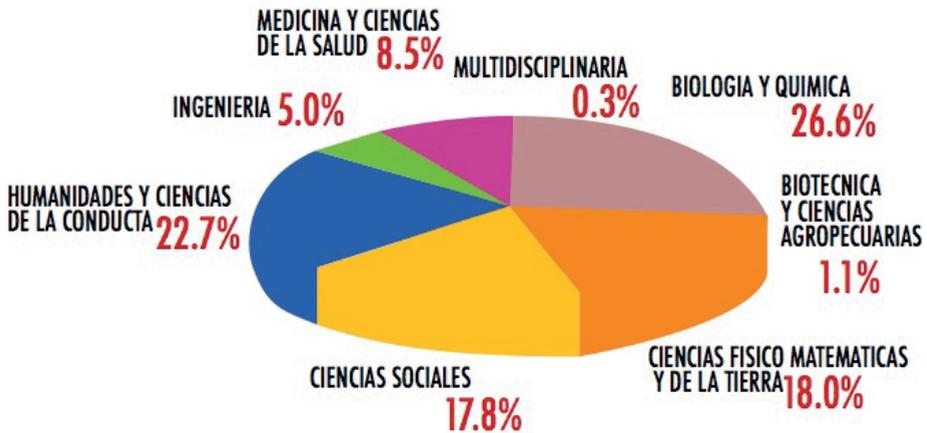
La Coordinación de Propiedad Intelectual tiene como objetivo principal Identificar y gestionar las tecnologías de la UNAM a través de facilitar la transferencia, ser enlace entre el sector productivo y entidades de la UNAM, realizar la gestión efectiva de la propiedad intelectual. Las acciones como unidad de coordinación están:

- Es intermediaria entre la UNAM, en el IMPI y el INDAUTOR.
- Establece contacto y asesoría con investigadores
- Difunde la cultura de la propiedad intelectual
- Efectuar análisis técnico y comparativo de patentes
- Redacción de solicitudes de patente
- Reporte y respuesta a Acciones Oficiales de Patente

Está a disposición para atender empresas con proyectos de investigación en desarrollo en áreas: Físico –matemáticas y ciencias de la tierra, Biología y química, Medicina y ciencias de la salud, Humanidades y ciencias de la conducta, Ciencias sociales, Biotecnología y ciencias agropecuarias, Ingeniería). Además de un portafolio de

patentes y una cartera de proyectos que abarcan los diferentes sectores productivos como: Ingeniería, Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, Medicina y Ciencias de la Salud, Biología y Química.

Figura 1. Proyectos de Investigación por área de Conocimiento en la UNAM



Fuente: Agenda Estadística de la UNAM, 2012.

Las funciones como dirección de Propiedad Intelectual son:

- Protección de las tecnologías y obras de la UNAM, mediante la aplicación de las figuras jurídicas de propiedad intelectual.
- Realizar la gestión de la protección de la propiedad intelectual de las tecnologías y obras de la UNAM entre los académicos de las distintas entidades universitarias y la Dirección General de Asuntos Jurídicos.
- Asesorar en materia de Propiedad Intelectual y ofrecer opciones de protección a los desarrollos tecnológicos.
- Difundir la cultura de la propiedad intelectual por medio de cursos, seminarios, conferencias, entre otros.
- Elaboración de búsquedas de arte previo para determinar el Estado de la técnica.
- Redacción de solicitudes de patente en diferentes áreas técnicas.
- Realizar el análisis técnico y comparativo de patentes para determinar la viabilidad de la patente.
- Reportar y responder a las acciones oficiales técnicas y administrativas.

- Elaborar trámites administrativos para presentación de solicitudes.
- Elaboración de reportes de estatus de patentes, vigilancia tecnológica y seguimiento de los trámites.

La Coordinación de Transferencia Tecnológica y Propiedad Intelectual es la encargada de:

- Identificar las capacidades tecnológicas de la UNAM
- Estudiar la factibilidad técnica y de mercado
- Promoción de tecnología.
- Identificación de licenciarios y usuarios potenciales de las tecnologías de la UNAM
- Negociación y elaboración de documentos contractuales
- Las funciones adscritas a la coordinación son:
- Identificar tecnologías con alto potencial económico dentro de la universidad.
- Realizar estudios de viabilidad técnica y económica de tecnologías universitarias.
- Establecer contactos y actividades de promoción de las tecnologías en busca de oportunidades para transferirlas o para desarrollar nuevas tecnologías a partir de las líneas de investigación desarrolladas.
- Promoción institucional para difundir entre la comunidad empresarial la oferta de tecnológica de la UNAM.
- Impulsar políticas institucionales para el desarrollo y transferencia de tecnologías
- Promover en la comunidad universitaria la cultura sobre protección de la propiedad intelectual y transferencia tecnológica.
- Formación de redes de colaboración con los sectores productivos públicos, privados y sociales, así como con las entidades gubernamentales.
- Apoyar y dar seguimiento en la realización de instrumentos consensuales dirigidos al licenciamiento, transferencia y colaboración con entidades públicas y privadas.

Todo ese trabajo está bajo la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) en la UNAM que articula con el Subsistema de la Investigación Científica (SIC) formando 23 institutos y siete centros agrupados por áreas de conocimiento.

La siguiente transcripción es del video institucional de la página de la UNAM, donde presentan la Oficina Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) y cómo opera en toda la institución.

La Universidad Autónoma de México es un semillero de ideas transformadoras que surgen en sus aulas, en los espacios de investigación y en sus laboratorios. Las innovaciones derivadas de esas ideas en forma de productos, servicios, diseños, métodos o procesos deben ponerse a disposición de la sociedad y contribuir a resolver de manera efectiva un problema o mejorar las condiciones de vida de la población.

Para atender con esos recursos humanos especializados esas tareas, en el 2008 se creó la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID), cuyos objetivos sustantivos son:

Fomentar y promover una cultura en favor de la transferencia de conocimiento, la innovación, el emprendimiento y la protección del conocimiento universitario.

Poner a disposición de la sociedad conocimientos, capacidades, desarrollos y soluciones generadas de actividades fundamentales de la UNAM, mediante acciones de vinculación.

Apoyar el emprendimiento y proporcionar acompañamiento a los miembros de la comunidad universitaria que desean formar organizaciones o empresas con propuestas innovadoras.

La CID es el ente que interactúa con todos los subsistemas de nuestra máxima casa de estudios: el bachillerato, las facultades y escuelas, así como las entidades de posgrados, investigación científica, investigación en humanidades y difusión cultural, en suma, con las áreas y personas que generen ideas novedosas, congruentes con el mundo contemporáneo.

Las acciones de vinculación que realiza la coordinación se agrupan fundamentalmente en dos modalidades:

La transferencia y licenciamiento de conocimiento

La prestación de servicios técnicos y tecnológicos

Por su parte, las acciones relativas a la formación de nuevas empresas se apoyan en modelos propios de emprendimiento e incubación de proyectos empresariales que son propuestos por miembros de la comunidad universitaria. Esto es estudiantes, profesores, investigadores y egresados. La CID realiza estas tareas por conducto de tres direcciones:

La de transferencia de tecnología, cuyas principales responsabilidades son: 1) identificar tecnologías con alto potencial en los programas y proyectos de las entidades que realizan investigación, 2) apoyar los derechos de propiedad intelectual, 3) negociar el licenciamiento, la transferencia o maduración de tecnologías.

Además de tener el reconocimiento como oficina de transferencia de tecnología por la Secretaría de Economía y el CONACYT, esta dirección organiza uno de los eventos más emblemáticos de la Universidad 'El Programa para el Fomento al Patentamiento y la Innovación (PROFOPI)', con el que se impulsa entre la comunidad científica, la protección de los nuevos desarrollos tecnológicos mediante la figura de patente. Cada año, participan decenas de invenciones universitarias que son evaluadas y reconocidas por su mérito, su factibilidad técnica, su atracción para el mercado y su impacto social

Por su parte, la Dirección de Servicios Tecnológicos está certificada bajo la Norma Internacional ISO 9001:2008 y es responsable de: atender los requerimientos planteados por empresas, instituciones públicas, privadas y sociales, identificando con apoyo de una red de vinculadores, las entidades de la UNAM que pueden satisfacer tales demandas, y promover ante la comunidad empresarial las capacidades de las facultades, escuelas, centros, institutos, unidades multidisciplinarias y programas de la UNAM.

Es importante destacar que para apoyar las actividades de vinculación se construyó un sistema electrónico denominado COGNOS UNAM - Conexión y conocimiento, que facilita la identificación de las capacidades universitarias disponibles para satisfacer las necesidades planteadas por agentes externos.

Por último, la Dirección de Incubadoras y parques tecnológicos se encarga de: apoyar el emprendimiento, la incubación y el desarrollo de empresas; atender el funcionamiento de dos incubadoras, la de empresas de base tecnológica, reconocida por el INNADEN como incubadora de alto impacto y la de innovación social; coordinar las tareas de otras nueve unidades de incubación, que atienden proyectos de tecnología intermedia y de negocios tradicionales.

Estas y las que atiende el CID integran el sistema INNOVA UNAM de incubación de empresas innovadoras. Desde su creación, han ingresado al sistema INNOVA UNAM, más de 200 empresariales han logrado un índice de sobrevivencia, superior al 90% de superación después de dos años de operación. En conjunto, generan ventas anuales por decenas de millones de pesos.

Las acciones a favor del emprendimiento que se realizan en toda la UNAM la hicieron acreedora al primer lugar del Premio Nacional del Emprendedor 2015.

En el siglo XXI, como nunca antes, nuestra realidad es un constante flujo de transformaciones tecnológicas y aplicación de conocimientos. Para insertar estos procesos en una cultura del emprendimiento y comprometer el que hacer universitario con la población y la innovación del país, la UNAM cuenta con la Coordinación de Innovación y Desarrollo.

(Innovación UNAM. (productor). (2018). *Conoce la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID)*, recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=_6wiTCLdKH4)

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en el Estado de Puebla

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) es una institución pública y autónoma, su compromiso es la de formar profesionales y ciudadanos críticos, reflexivos a nivel media superior, superior y posgrado con calidad y pertinencia.

BUAP, fomenta la investigación, la creación y la divulgación del conocimiento, siempre buscando que, a través del conocimiento, el arte y la cultura se brinde la solución a los problemas de tipo social, ambiental, político y económico no solo de la región sino del país.

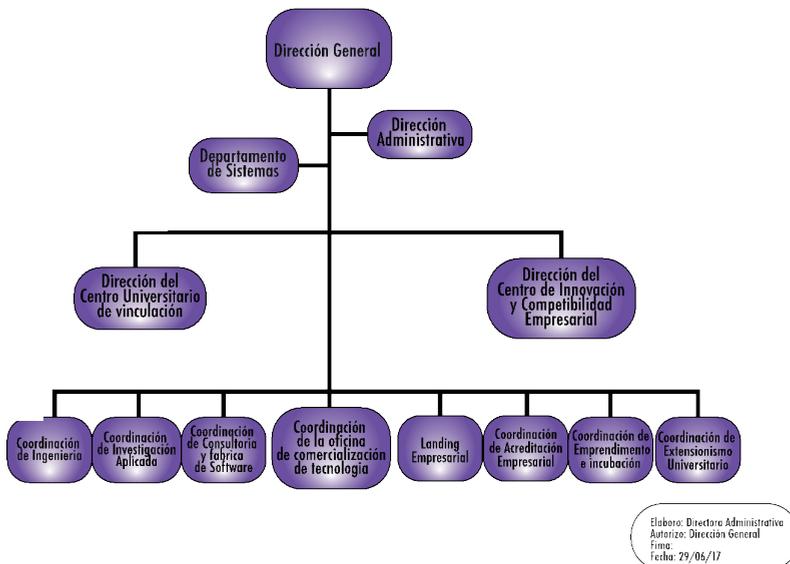
La institución cuenta con la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento (DITCo), es una dependencia o estancia en la BUAP que impulsa el desarrollo de la región y el país, a través de la transferencia de tecnología y conocimiento a los sectores productivos y de servicios.

Figura 2. Estructura organizacional de la DITCo

Manual de Organización General 2017

OG/R/DA/DITCo72/06/17

Dirección General de Innovación y transferencia del Conocimiento



Fuente: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2017.

Esta funciona como un modelo empresarial que facilita la ejecución de acciones que le permite ser gestor, promotor, facilitador y ejecutor. El estado, la empresa, la comunidad son actores que confluyen y se interrelacionan *`mediante acuerdos, financiamiento y alianzas estratégicas`* en búsqueda de soluciones e incremento de la competitividad.

Para el año 2013, la Universidad contaba con el Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología (CUVyTT) de la BUAP que desde ese entonces se preocupaba por mejorar la competitividad e innovación en los sectores productivos y de servicios. Fue además la primera institución que obtuvo la certificación como Oficina de Transferencia de Tecnología y quedar en tercer lugar a nivel nacional por el registro de patentes, el resultado no se hizo esperar el trámite de patentes incrementó exponencialmente.

La BUAP busca compartir la innovación y transferencia de tecnología en el año 2016, a través del *Congreso Internacional de Tendencias de la Ingeniería Industrial, que reunió a especialistas de China, Portugal y Alemania, esto con el propósito de incidir en la formación de sus estudiantes frente a las experiencias compartidas en dicho evento.*

En el año 2017, la BUAP ocupó el tercer lugar nacional en transferencia de tecnología, hasta esta fecha se tramitaron 186 solicitudes de registro de patentes ante Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y de las cuales han sido aprobadas 18 entre el año 2014 al 2017.

Además, la fuente de información comenta que:

En los últimos tres años se han tramitado nueve solicitudes de registro de patentes en instancias internacionales, ocho de las cuales se hicieron ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). De estas, a la fecha se han aprobado dos patentes: una en España y otra en Estados Unidos. (BUAP, 2017)

Las cuatro áreas principales que componen la oferta tecnológica de la BUAP son: agroalimentación, electrónica y telecomunicaciones, salud y energía y medio ambiente.

El impulso de la transferencia tecnológica en la BUAP, la Oficina de Comercialización de Tecnología de la DITCo implementa cuatro acciones:

Gestión de la solicitud de registro de patente ante el IMPI, la OMPI y las oficinas Europea de Patentes y de Patentes y Marcas de Estados Unidos; obtención

de fondos para impulsar el escalamiento tecnológico de una investigación; divulgación de los avances tecnológicos y sobre la propiedad intelectual; y obtención de licencias o creación de spin offs -empresas promovidas por la Universidad. (BUAP, 2017)

Los servicios ofrecidos en la página web son los siguientes:

Gestión de Propiedad Intelectual

- Patentes, Marcas, Diseños Industriales, Modelos de Utilidad, Derechos de Autor, Derechos de Obtentor.

Inteligencia Tecnológica

- Vigilancia Tecnológica, Libertad de Operación de Patentes, Análisis de Viabilidad Tecnológica de Proyectos

Ingeniería

- Estudios de Contaminación en Suelo y Agua
- Estudios de Pre-Inversión
- Estudios de Integridad Mecánica y Corrosión
- Estudios para Estaciones de Servicio
- Estudios de Seguridad, Salud y Medio Ambiente
- Estudios de Ingeniería y Supervisión

Consultoría

- Sistemas de Gestión, Seguridad y Salud Ocupacional, y Soporte técnico
- Habilidades Administrativas
- Optimización de Operaciones
- Mejora organizacional
- Tecnologías de la Información y Comunicación
- Sector Hidrocarburos

Investigación Aplicada

- Servicios para la Industria Textil

- Servicios para la Industria del Papel
- Servicios Para La Industria De Polímeros
- Servicios para la Industria Automotriz y Metalúrgica
- Servicios para la Industria del Agua
- Servicios para la Industria de Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca
- Servicios para la Industria de Minería y Extracción de Petróleo
- Servicios para la Industria de Productos Alimenticios
- Servicios para la Industria de la Madera y Muebles
- Servicios para la Industria de Productos Farmacéuticos
- Servicios para la Industria de Microbiología y Biotecnología

Innovación y Competitividad Empresarial

Formación Emprendedora e Incubación de Empresas

- Formación Emprendedora
- Proceso de Incubación para empresas de base tecnológica
- Incubación de Empresas: Consultoría en comercialización
- Análisis de viabilidad comercial
- Estudios de mercado
- Creación y validación de modelos de negocio
- Programa de consultoría para empresas tradicionales
- Mapas de ruta para comercialización de productos y servicios
- Estrategias de comercialización de innovación

Extensionismo Universitario

- Capacitación técnica y financiera e introducción a modelos de negocio a productores agrícolas
- Programas de rescate cultural y protección al medio ambiente
- Aceleración Empresarial

- Perfiles de mercado
- Estudios Macro-ambientales

Fábrica de Tecnología

- Desarrollo de Soluciones Tecnológicas
- Desarrollo de Software a la medida
- Mantenimiento y Soporte a Sistemas de Información
- Aseguramiento de la Calidad del Software
 - * Caja Negra
 - * Caja Blanca

Consultoría, Análisis y Diseño de Soluciones

- Arquitectura de Procesos:
Modelar el comportamiento de la organización
- Procesos de gestión TI:
Contempla análisis de los procesos TI y metodologías actuales

Landing Empresarial

El Landing²⁰ Empresarial BUAP cuenta con diversas opciones de Salas de Juntas, así como alianzas con otras áreas del complejo Cultural Universitario.

- Los clientes pueden acceder a distintas áreas comunes dentro de las instalaciones en donde pueden trabajar e interactuar con todas las empresas que se encuentran instaladas en el Centro de Negocios.
- Renta de Oficina Virtual: Servicio de oficina para comenzar a operar con un precio accesible mínimo de arranque
- Renta de Oficina Intermedia: Servicio de oficina Compartiendo espacio con otra empresa en un precio accesible

²⁰ *Landing* es un término anglosajón que significa “aterrizaje”, este es usado en este caso para proporcionar espacios que permitan la concreción de acuerdos con los empresarios interesados en los servicios de ciencia o tecnología ofrecidos por la institución universitaria.

- Renta de Oficina Fija: Oficina privada 24/365

Para conocer el caso de la Universidad BUAP en México, se realizó una entrevista semi-estructurada en la que se analizaron las siguientes unidades o categorías: la transferencia, licenciamiento y patentes, entre otras cosas como los inicios de la OTRI y su funcionamiento o modelo de gestión del conocimiento, la tecnología e innovación.

En el Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la BUAP, se entrevistó al doctor Martín Pérez Santos, coordinador de la Oficina de Comercialización de Tecnología, quien trabajó durante 12 años en el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI).

Pérez Santos reseñó que la Universidad Benemérita Autónoma de Puebla tiene 82 años de fundada. El Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología fue creado hace 15 años. Sin embargo, el 22 de septiembre de 2011 se creó la Oficina de Comercio de Tecnología. Para entonces, esta Oficina gestionaba entre 1 ó 2 patentes por año y no se le dio el trato adecuado, a pesar de esto, se tramitaban 22 patentes en total.

Tiene investigaciones científicas en todas las áreas de: agro, farmacéutica, electrónica, óptica, metalmecánica, materiales. La finalidad es que estas patentes que se generan allí, se publiquen para que estén al alcance del conocimiento del sector industrial.

En estos 7 años, se presentaron más de 210 solicitudes de patentes, en el tercer lugar a nivel nacional, después de la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional y el Instituto Tecnológico de Monterrey, entre otros, como el Instituto Mexicano de Petróleo que también ingresa patentes y el Centro de Investigaciones de Estudios Avanzados (CIESTA).

A la fecha se registran 45 patentes otorgadas, con trámites entre 3 a 4 años. En este sistema de patentes figuran 268 profesores involucrados, 96 estudiantes, 3 institutos, 3 centros y 10 facultades.

Pérez comenta que con una formación de científico lo que primero es publicar artículos para ascender en el sistema. “Cambiarles el chip de los investigadores es sumamente difícil, lo que nosotros hicimos aquí a diferencia de otras universidades, es que nosotros en esta oficina redactamos las patentes, no le dejamos esa labor al investigador. Aquí somos cinco personas, lo curioso es que tienen carreras administrativas (ingeniero biomédico, abogados, administradores y mercadólogos). Hasta hace un año vengo formando a los integrantes del equipo a través de cursos de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, y es en temas de búsqueda, redacción y licenciamiento de patentes, aquí deben tomar dos cursos al año”.

Pérez se desempeñó como examinador de patentes en el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI), aprendió a manejar las bases de datos de patentes, bases como: OMPI, USPTO, WIPO, LATIPAT, SIPO²¹ En la oficina los integrantes del equipo comenzaron con las prácticas y servicios sociales.

Así, los investigadores no tienen que redactar nada. La patente debe ser nueva y tener actividad inventiva, que es lo primero en ser revisado.

El primer licenciamiento, cuenta el director, fue de un extracto de una planta en nano partículas y que sirve para curar las heridas del pie diabético, para evitar la amputación de una extremidad. Otro licenciamiento es un consorcio de bacterias para cubrir las plantas y que estas comiencen a crecer normalmente.

Es difícil vender tecnología, porque en México las empresas no acostumbran a comprarla, prefieren traerla del extranjero y adoptarla. Y no compran la tecnología en el país, porque tendrían que escalarla.

El apoyo que recibe la Oficina es del Sistema para la Ciencia Básica. Hay otro tipo de apoyos indirectamente, hay un programa de estímulo a la innovación en el que el dinero se lo dan a las empresas y estas se vinculan con las universidades para hacer los proyectos. Pero ahora el recurso proviene de la misma institución para las patentes.

La Oficina dispone de las bases de datos de patentes y revistas científicas.

Cada año, la Oficina de Comercialización de Tecnología saca una convocatoria para el apoyo de patentes. Esto significa que los investigadores envían los aportes de invención y estos estarán disponibles en la página web.

En México, entran al IMPI 16.000 solicitudes de patentes al año, pero solo 1.500 son de mexicanos, es decir el 10%.

Pérez habla de la metodología del francotirador, “No hay nadie en el mundo que te diga que tu patente va a tener éxito, porque tienes competidores y también hay tecnologías disruptivas, y desde ese punto de vista nadie en el mundo puede decirte que es una tecnología disruptiva porque eso lo determina el mercado. Mediante nuestro modelo, vamos haciendo cultura, después hacemos un análisis de maduración de tecnología, marketing, busca clientes y el último paso es el acuerdo de licenciamiento. Nosotros hacemos el análisis de patentabilidad y determinamos si es nueva, si tiene materia inventiva y si tiene aplicación industrial. Todo esto utilizando las bases de patentes y de publicaciones científicas. Usamos la base de Space net,

21 Existen un sin número de páginas para realizar la búsqueda de este tipo de bases de datos. <https://www.icipc.org/secopind/contenido/bases-de-datos-de-patentes>

oficina de patentes de Europa, es gratuita, contiene como 110 documentos en todo el mundo y otras bases de patentes de otros países o de los principales. Esta base permite hacer la traducción de los documentos y traducir la mayoría de los idiomas. Si es positivo y no encontramos nada nuevo, redactamos la patente y si no se le escribe al investigador y se le explica por qué no se puede registrar”.

La meta de la Oficina son 30 solicitudes de patentes en el año. “Hemos registrado en el Instituto Mexicano de Patentes Industriales IMPI, Estados Unidos (3), Europa (1) y también a través del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) de la OMPI. No es tan fácil obtener la patente, de estas oficinas nos envían oficios y se deben responder técnicamente, y le hacemos preguntas tacitas al investigador para que no tenga que enredarse con trámites administrativos”.

Cuando les otorgan la patente se hace el estudio de factibilidad con un estudio de cienciometría con las publicaciones, luego el de patentometría cuando ya el proyecto se acerca más a la innovación. No todo lo que se patente llega a ser una innovación. Y obviamente se hace una investigación de mercados, hacemos infografía, acudimos a estas porque son formas fáciles de entendernos.

EL registro de patentes da un año de gracia al investigador para seguir o retirarse del proceso, de lo contrario se da por sentado que sigue interesado en el registro.

Todas estas infografías, estudios de mercado, inteligencias de mercados, de *benchmarking*, los protegemos de derechos de autor, se publican en la revista Alianzas y tendencias,²² revista creada hace tres años.

Posteriormente, se hace un análisis de maduración de tecnología, es decir en qué etapa de la tecnología está. Se hace a través de los niveles TRNS, –es una tecnología que implementó un investigador de la Nasa para conocer los niveles de la tecnología, son 9. Esto es para conocer en qué etapa tecnológica se está, para saber qué se debe hacer para llegar hasta la última.

Los niveles de maduración tecnológica que define el TRNS son los siguientes:

- 1-2 Desarrollo de la Invención
- 3-4 Validación del Concepto
- 5- Desarrollo de prototipo
- 6- Producción piloto y demostración

22 Revista: Alianzas y Tendencias BUAP. Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento. DITCo. <http://www.ditco.buap.mx/oct/oct-revista.php>

7- Introducción y desarrollo del mercado

8-9 Expansión del mercado.

El mercadeo empieza en el contacto con la agencia informativa del CONACYT, pues tiene delegados en los Estados. Es una forma de motivación a los investigadores, pues están acostumbrados a estar encerrados en sus laboratorios. Y por supuesto, la revista Alianzas y Tendencias, en la que se utilizan los artículos de patentometría. Tenemos que difundir o si no, no vendemos.

También está el catálogo y cuando se acercan a nosotros comienzan las pláticas de un acuerdo de licenciamiento. Con un patrón de licenciamiento y acorde con las pláticas que se dan con respecto al valor del licenciamiento durante el tiempo que la otra parte considere necesario, todo es producto de una negociación. (M. Pérez, comunicación personal, agosto 2018)

Universidad Autónoma de Chapingo en el Estado de México

La Universidad Autónoma Chapingo, como diversas instituciones de enseñanza superior en México, valora e impulsan el trabajo educativo e impulso del emprendimiento, transferencia de tecnología. Es de naturaleza Pública a nivel nacional orientada a la vocación productivista del agro.

La UACH cuenta con una diversidad de instancias que ofrecen apoyo a los productores. Una de ellas es el Centro de Valoración y Transferencia de Tecnología (CENVyTT) con tareas de vinculación con el sector productivo. Ubicado en el Estado de Nayarit, al noroeste de la República mexicana, Dirigido, esencialmente, al apoyo productivo del campo.

Se presenta la convocatoria anual para Proyectos de Desarrollo y Transferencia de Tecnología 2017. Con las modalidades Proyectos Concertados de Transferencia de Tecnología: *“realización de proyectos en los que participen los integrantes de los Centros o Institutos de Investigación de la UACH y al menos un grupo receptor del sector productivo organizado que deberá cofinanciar el proyecto, mediante un acuerdo firmado entre ambas partes”*. (UaCh, 2018)

Los proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico: *“encaminados a fomentar la aplicabilidad de aquellos resultados de investigación procedentes de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico susceptibles de ser transferidos al sector rural. Incluye la fabricación de prototipos de maquinaria, instalaciones y procesos”*. (Ibídem)

Las propuestas de Apoyo para Desarrollo de Patentes y Variedades Vegetales: “...apoyo destinado a estimular a los investigadores en lo individual o a grupos de investigación en el desarrollo de equipo, productos o procesos para patentes ante el IMPI y variedades vegetales ante el SNICS”. (Ibídem)

a. Proyectos Concertados de Transferencia de Tecnología: Este tipo de proyectos busca la participación de los Centros o Institutos de Investigación y al menos un grupo del sector productivo organizado, quien sería el cofinanciador del proyecto, bajo el acuerdo entre las partes.

b. Proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico: Estos fomentan la aplicación de los resultados de investigación producto de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que sean viables de transferencia al sector rural de México.

c. Propuestas de Apoyo para Desarrollo de Patentes y Variedades Vegetales: Es el estímulo que se les brinda a los investigadores de forma individual o grupal para el desarrollo de productos o procesos que sean para patentar ante la IMPI

Es evidente la trascendencia de la colaboración entre las empresas y las universidades para el desarrollo y aumento de la competitividad. La innovación es importante, toda vez que se oriente hacia la productividad, demandando ahora no solo la responsabilidad social sustentable. Hay planes en relación con la temática como el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, PECiTI: 2012; Plan Nacional de Innovación, 2011), con el objetivo de potencializar *ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover la vinculación entre los sectores académico, público y privado*. (PECiTI: 2012; Plan Nacional de Innovación, 2011, *pág.* 222).

Se realizó una entrevista en la que se analizaron las siguientes unidades o categorías: transferencia, licenciamiento y patentes, entre otras cosas como los inicios de la OTRI y su funcionamiento o modelo de gestión del conocimiento, la tecnología e innovación.

Bernandino Ramírez Hernández, sociólogo rural por la Universidad Autónoma de Chapingo UACH y maestro en Ciencias en estudios de desarrollo rural en el Colegio de Posgraduados en Ciencia Agrícolas, reseña cómo surge la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Autónoma de Chapingo.

“Fui de los iniciadores del proceso en la primera etapa. Hubo un proyecto que se implementó en varias instituciones por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) de México. Una de las primeras instituciones fue la Universidad Autónoma de Chapingo, cuyo responsable en ese tiempo fue el doctor Roberto Cruz Garza”, recuerda Ramírez.

La estructura estaba pensada de forma distinta a cómo está ahora. El objetivo era que sirviese de enlace entre el sector productivo y el sector académico, con la intención de vincularse a través de los productos tecnológicos que Chapingo tuviese para el campo, los servicios de asesoría técnica, consultoría, capacitación.

Básicamente, la institución comenzó en 1999. Ramírez dice que “en julio del 2000 entré como consultor, luego fui gestor de proyectos de financiamiento y, en el 2001 el rector en turno me dio la confianza y la oportunidad de ser el responsable del proyecto, aparte me tocó ser el apoderado de patentes y marcas. También representante de la institución en el tema de vinculación en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), que es un organismo nacional que aglutina a todas las instituciones de educación media superior”.

En la Dirección General de Investigación y Posgrado, se tenía un área de trámite de registro de patentes y marcas. El rector buscaba mejores resultados.

Ramírez dice que los invitan a transferir esa oficina a la Unidad Gestora o cuando menos que se absorbieran las funciones. “No había expedientes, cuando se me hizo la entrega de lo que tenían gestionando todo estaba muy disperso. No había un documento formal. Acepté el cargo y empecé a promover en la Universidad esa función de enlace, a visitar las unidades académicas, las subdirecciones de investigación. Era de manera muy incipiente, ya que las patentes en México llevan un registro de entre dos y tres años. Los maestros no trabajan, no investigan para patentar, ellos investigan para aportar algo, para dar a conocer, pero no están pensando en vender”.

Algunos ya habían difundido su producto tecnológico en alguna revista, en algún foro, entonces se limitaba iniciar su trámite porque ya era de conocimiento público y un requisito es si se pueden dar a conocer, pero de manera muy genérica, porque si se aparece en el sistema, en Internet, ya no es una cuestión de innovación, ya no es novedosa.

La primera experiencia de Ramírez, en la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Autónoma de Chapingo, fue patentar una maquina transformadora de amaranto; otra experiencia fue con los maestros que hoy ya tienen cierto desarrollo en querer patentar algunas sustancias que, le llamaron, así como “fungicidas” a partir de extractos vegetales, le llamaron agro terapia.

Otro proyecto era de hojas de piña para hacer papel y de algunos proyectos de aceites con gente de fitotecnia.

“Con la idea de establecer una cultura entre los investigadores para que se interesaran en registrar sus descubrimientos, comprometí al instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) para talleres de expertos en diferentes áreas. Estábamos en pañales, si hubo alguno que otro interesado. Era labor muy desgastante y con

resultados malos y no nos dieron muchos apoyos. Las autoridades lo veían como importante pero no trascendental”.

Lo importante estuvo en la transferencia de tecnología. Por ejemplo, la cosechadora de amarantos se promovió en algunos lugares, donde tenían experiencia en ese cultivo en el Distrito Federal y en la Ciudad de Puebla. “Más allá de transferencia en sentido estricto no teníamos toda la logística, en ese tiempo nos centrábamos más en la consultoría. La institución no tenía los esquemas de financiamiento y para eso se requiere dinero”.

Con los recursos que generaba por consultoría y regalías, las ganancias las usaban para promover esos dos servicios porque la institución no tenía en ese momento financiamiento y personal para gestionar recursos.

Ramírez dice que “la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Autónoma de Chapingo tenía tres personas en el equipo, yo era promotor de servicios, era representante legal, era cobrador de los servicios, tenía que representar al rector en algunos eventos; no tenía tiempo ni personal para promover la transferencia tecnológica y, particularmente, patentes y marcas. Entonces, a mi juicio lo que motivó a crear esa Oficina no se cubrió, hizo más una función de despacho de servicios profesionales, ofreciendo asesoría técnica, consultoría, capacitación del 2001 al 2007, las que generaban mayores recursos. Porque lo que es patentes y marcas inicialmente se asumía como gasto... vamos a suponer que había una evaluación de 5 millones de pesos en ese tiempo, de esa cifra había un contrato o un convenio, el 1,5% del total se ingresaba a la institución y de ese 15% me dejaban el 10% a mí, entonces con ese 10% yo pagaba al personal y de ahí agarraba recursos para la promoción, difusión, gastos de papelería, gasolina, comida, el pago del registro de patentes y marcas y los gastos de promoción de la tecnología”.

Como el director de la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Autónoma de Chapingo representaba, entonces, a la universidad ante la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)²³. “No se puede ver transferencia tecnológica, ni ver patentes sólo, sin emprendimiento porque lo que no genera, lo que no se vende para la empresa, la comunidad o el Estado, no tiene una salida. Hay que activar una cadena hacia un fin”.

La UGST se centraba en lo generaba dinero, es decir, la consultoría, no en la promoción al desarrollo tecnológico, transferencia o en el registro de patentes y marcas, porque lo veían como un gasto, no como una inversión. “Entonces, todo lo que se había adelantado no fue tenido en cuenta por las autoridades, esa fue mi apreciación,

23 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Al servicio y fortalecimiento de la educación superior. <http://www.anui.es.mx/>

pero fue la primera fase de la Oficina de Transferencia que ahora funciona. Un paso muy importante es que la autoridad o a quien le corresponda implementar o tenga el poder de decisión, debe estar convencido de que es un proyecto de largo plazo porque su naturaleza es de largo plazo, la investigación es de largo plazo. Tenemos un producto y es de años, entonces tenemos que cerrar el círculo: Eso implica años, y estar convencidos de que es una inversión porque el problema aquí era que los que tomaban la decisión no se convencían de que era una inversión, lo veían como un gasto. Culturalmente, esta institución tiene una visión de que, para el pueblo, para el campesino, para la gente de bajos recursos y no de tipo lucrativo”, dice Ramírez.

La institucionalidad en este tipo de oficinas es importante, que las directivas estén convencidas de la importancia de disponer de administraciones sólidas. De todo lo que se haga en la transferencia de investigación básica, aplicada o de desarrollo tecnológico, es muy importante la difusión y las actividades de mercadotecnia.

En el caso de los empresarios, hay que tener contacto con los sectores, porque se tiene que visitar a los gerentes de las empresas, para ofrecer los servicios de asesoría técnica o de transferencia.

Otra recomendación de Ramírez es que se tiene que “convencer al investigador que el producto de su trabajo no puede quedar nada más en la oficina como prototipo, que puede trascender su nombre y que el esfuerzo y tiempo que dedica a la investigación se debe dar a conocer a la sociedad. Donde se tiene que ser muy cuidadoso cuando se participa en los eventos científicos y académicos, expones y mandan artículo para publicar, si explica el método, eso ya es registrado en la red. Entonces en el IMPI empiezan a rastrear si esa tecnología no está al público. Si esta publicada ya no se puede patentar. Entonces ¿qué ha pasado aquí en la universidad? Ha habido grandes inventos, que no redundan en un producto de utilidad social masivo, por la razón de que el investigador nunca pensó, en registrar su patente, mucho menos reproducirlo, no lo validan y, finalmente, el IMPI lo rechaza”.

Para analizar las siguientes unidades o categorías: transferencia, licenciamiento y patentes, entre otras cosas, como los inicios de la OTRI y su funcionamiento o modelo de gestión del conocimiento, la tecnología e innovación, se entrevistó director actual de la USGH, Manuel Galicia Reyes, quien fue coordinador de la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) y es maestro en Ciencias en estudios de desarrollo rural en el Colegio de Posgraduados en Ciencia Agrícolas.

Galicia define la Unidad Gestora como un facilitador administrativo. Reseña que la oficina nace hace 12 años por un proyecto de CONACYT de apoyo a la creación de estas instituciones de transferencia y tecnología, no solo en las universidades, sino también en algunas tareas de organizaciones sociales, de iniciativa privada.

Una vez ya fortalecida la instancia universitaria, se tiene un acuerdo con las autoridades para que parte de los beneficios económicos al ejecutar proyectos se le queden a la Unidad Gestora para solventar los gastos derivados de la misma.

“En el sector donde nos movemos - en el campo, en el medio rural- muchas veces no hace falta seguir toda una línea de investigación para poder acercar las técnicas que permitan el desarrollo de la agricultura, del campo; a veces, hace falta, simplemente, acercar conocimientos y técnicas”, dice Galicia.

También tiene como origen la formación personal de cada uno de los profesores y el perfil profesional que ellos van definiendo en su carrera académica; muchas veces sin que los profesores tengan alguna línea de investigación en la universidad. Se han cultivado, se han preparado de manera personal en ciertos temas, muchos de ellos de vanguardia, que permiten acudir a la demanda del sector rural y transferir o llevar, acercar, técnicas y conocimientos nuevos.

En ese sentido, la dinámica o la gama de proyectos que maneja la Unidad Gestora tiene que ver mucho más con eso que con la transferencia de tecnología derivada de la investigación. “Carecemos de un buen sistema de continuidad para poder ligar los resultados de la investigación con la aplicación propia de los mismos en el campo. La universidad hoy en día tiene un programa naciendo que tiene que ver con que los resultados de la investigación se puedan llevar al campo, para poder transferir, y que los mismos den un resultado o niveles, de uno e incluso hasta en un tercer nivel; comercializar dichos conocimientos o resultados derivados de la investigación. Existe la división de investigación y está medios la Unidad Gestora y hace falta, mucho más, trabajar”.

Galicia cuenta que llegó como coordinador de la Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Autónoma de Chapingo en julio 2015, “medio año bastó para dar un giro dramático, a la administración, de tal manera, que los resultados, en términos de factorización, se dieron rápidamente. En 2016 pudimos apoyar en todos los estados del país ciento veintiocho (128) proyectos en todos los estados del país. Para 2017, ciento ocho proyectos (108), en todos los estados del país, teniendo claro que esos resultados favorables habían salido del reconocimiento académico que se le tiene a la universidad en el campo, y otro es lo que se emana de la capacidad de cada uno de los maestros que nos apoyan en la ejecución de los proyectos. Cuando llegué aquí tenía bien claro que las demandas del sector rural son muy grandes, que no iba a poder solo si me dedicaba a gestionar proyectos no iba a poder con el mundo de demandas del sector rural en nuestro país; me di cuenta entonces que yo necesitaba brazos, somos mil trescientos maestros (1.300) en la universidad, yo tengo 1.300 brazos, si así lo quiero ver. Cuando llegué había entre tres y cinco maestros, aplicando proyectos. Hoy puedo decir que somos 50 profesores”.

Esos 1.300 profesores pueden ser agentes de ventas, personal especializado, de seguimiento de los proyectos. El objetivo es tratar de captar lo más posible la atención de los productores. Muchos profesores de la universidad tienen o ejercen de manera independiente su actividad profesional, o a la par con su actividad académica en la universidad, fuera de ella, la idea es traerlos, es invitarlos, es decirles que aquí tienen, además del cobijo de toda la infraestructura de la universidad, la posibilidad de tener una mejor proyección.

“¿Cómo logró que ellos se articularan a ese trabajo? El esquema de diálogo que implementamos, pero algo más bonito: la transparencia. El decirles el estado financiero que guarda su proyecto todos los días, después de las 12, el decirles y darles un seguimiento puntual a las actividades que están desarrollando todos los días. Seguimiento puntual no invasivo, cordial; diseñamos un software, automatizamos, y entonces se puede llevar una relación amena con los maestros”, dice Galicia.

El director dice que “hay mucha necesidad del gobierno para los conocimientos que genera la universidad, muchísima; nosotros les llamamos las reglas de operación, las bases para aplicar todos los programas de desarrollo que tienen las dependencias, no tienen el personal técnico. No solo debemos ejecutar como universidad los programas que el gobierno tiene. Debemos hacer la estrategia para crear esos programas. Hay convocatorias especiales para poder plantear mecanismos, procedimientos, metodologías; entonces, damos las bases que permitan la implementación de los programas, nosotros diseñamos los programas; ya que el Gobierno no tiene el personal técnico capacitado”.

En la UGST se diseñó una estrategia de áreas; hay una de convenios que se encarga de establecer toda la normatividad institucional. Hay un área de visibilidad de comunicación, difusión, tanto de resultados como de algunas posibilidades de ejecución de proyectos.

“Hay otra que es de asesorar, que tiene que ver con que, si un profesor investigador quiere participar en aquel proyecto o en aquel programa, y no sabe, a ciencia cierta cómo establecer la propuesta, el escrito, el proyecto, el documento, hay un área que también los puede ayudar. Tenemos inmersa en esta estructura administrativa una incubadora. La idiosincrasia de la Universidad tiene que ver con que cobrar por sus servicios y conocimientos no está en su esencia. Para mucha gente, nosotros debemos de hacer servicio social. Bueno eso fue en los orígenes, ahora hay mucha gente que dice: *“Bueno y si quieres que haga servicio social y dónde están los recursos para ir a 10 horas de distancia de la universidad, necesitamos recursos, necesitamos infraestructura”*. Y de ahí es la justificación del cobrar los servicios. Como mucha gente no lo ve todavía, socialmente vamos cambiando. Se estableció una retribución para que de los proyectos de los que se tienen recursos, vayan a patronato de la Universidad y se fuésemos retribuyendo socialmente, y luego sembrando perfiles de nuevos posibles

técnicos que, más adelante traerán los proyectos. La incubadora es solamente para alumnos vigentes de la universidad. De cualquier nivel: posgrado, licenciatura, preparatoria; no para gente externa. Se trata empezar a formar esa semillita emprendedora en los alumnos, quienes posiblemente serán promotores de estos proyectos". (M. Galicia, comunicación personal, agosto de 2018)

Referencias bibliográficas

1. Arciniegas, O. (2017). Mi patente. Hermosillo, Sonora, MX.: Recuperado de: <https://www.mipatente.com/ecosistemas-de-innovacion-en-mexico/>
2. Patiño, D. (2016). Conacyt. Puebla, MX.: Radio Conciencia. Recuperado de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/11039-hacia-un-ecosistema-de-innovacion-en-mexico>
3. Pérez, I. (2018). Conacyt. Santiago de Querétaro, MX.: Radio Conciencia. Recuperado de: <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/19411-presentan-el-ecosistema-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-queretaro>
4. Secretaria de Educación. (2017). El ecosistema CTI en Querétaro. Recuperado de <http://www.concyteq.edu.mx/concyteq/uploads/noticiaArchivo/2017-11-251.pdf>
5. Roble, H. (s.f.) La economía basada en el conocimiento. Las condiciones de los Estados Mexicanos. Recuperado de: <http://gjjgrbu.razonypalabra.org.mx/anteriores/n49/bienal/Mesa%2012/HectorRobles.pdf>
6. Universidad Nacional Autónoma de México. Unam. <http://www.cic-ctic.unam.mx/>
7. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo. <http://web.chapingo.mx/>
8. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Buap. <https://www.buap.mx/>

Sistema nacional y regional de ciencia, tecnología e innovación en Colombia

Jesús David Valencia Salazar²⁴

Luis Alfonso Sandoval Perdomo²⁵

Yolanda Fandiño Barros²⁶

Diana Patricia Ávila Grijalba²⁷

Arnaldo Ríos Alvarado²⁸

Introducción

Las dinámicas de la ciencia, la tecnología y la innovación son el motor de la productividad, el crecimiento económico y el bienestar de la sociedad. El desarrollo de las actividades de I+D+i depende cada vez más de factores asociados al contexto social e institucional en el que se producen. Las empresas, centros tecnológicos, universidades y la Administración Pública precisan de información fiable y oportuna sobre la dinámica de estos factores y los resultados, para orientar y fortalecer el desarrollo de las estrategias de I+D+i”.

24 Ingeniero Comercial. Especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano. Magister en Gestión - mención Control. Doctorando en Ingeniería - Industria y Organizaciones. Docente Investigador Universidad Libre Seccional Pereira - Programa de Ingeniería Comercial - Grupo de investigación Trueque.

25 Economista. Especialista en Docencia Universitaria. Magister en Economía Aplicada-Director Seccional de Investigaciones Universidad Libre Seccional Pereira.

26 Socióloga, Especialista en Estudios Pedagógicos, Magister en Proyectos de Desarrollo Social, Doctor en Ciencias Sociales, ORCID ID 0000-0002-2529-0759. Directora Seccional de Investigaciones, Barranquilla. yolanda.fandinob@unilibre.edu.co

27 Docente investigadora. Dirección Seccional de investigaciones Universidad Libre Cali, Grupo de Investigación Mercadeo e Iniciativa Empresarial. diaavi@hotmail.com

28 Doctor en Educación en Mediación Pedagógica X promoción, Universidad de la Salle -Costa Rica. Magister en Metodología de la Ciencia, Instituto Politécnico Nacional, México. Cogestor de la Fundación Social Salud Holística (F.S.H.). Líder del grupo de investigación Pedagogía Nómada de la Universidad Libre, Colombia. Director Seccional de Investigaciones de la Universidad Libre, Seccional Cali - Colombia. investdir@gmail.com

Según la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2005):

“Un Sistema de Innovación está constituido por una red de instituciones, de los sectores públicos y privados, cuyas actividades establecen, importan, modifican y divulgan nuevas tecnologías. Se trata, entonces, de un conjunto de agentes, instituciones y prácticas interrelacionadas, que constituyen, ejecutan y participan en procesos de innovación tecnológica. Paralelamente, se habla de sistemas regionales de innovación SRI y se definen como un conjunto de organizaciones institucionales y empresariales que, dentro de un determinado ámbito geográfico, interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de los conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones — principalmente tecnológicas— que están en la base del desarrollo económico”.

Los Sistemas de Innovación permiten la articulación y engranaje entre los actores y reducción de las fricciones producto de la interacción entre la institucionalidad y la operacionalidad. La reducción de la incertidumbre, conflictos, acceso a la información y cooperación, son algunos beneficios que proporciona el Sistema de Innovación a nivel regional o nacional. A continuación, se hace presenta una revisión documental de conceptos y funcionalidad de algunos Sistemas Regionales de Innovación en Colombia.

Sistemas nacionales y regionales de innovación

En los documentos revisados, para el contexto Latinoamericano, se encuentran estudios en mayor medida sobre sistemas nacionales de innovación. Se evidenció un estudio de los países del Convenio Andrés Bello (CAB) que incluye a Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela, y se hace una revisión a la noción de los sistemas regionales de innovación sin una mención territorial específica, (Convenio Andrés Bello, 2004; Padilla, 2013; Rincón Castillo, 2009; UNESCO, 2010).

El primer concepto relevante es el de Sistema de Innovación, el cual fue desarrollado en la década de los ochenta y se consideran como los padres de esta corriente a Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson y Rosenberg (1993). Maggioni, Uberti & Usai (2011, 40) -citando a Freeman (1987)- lo caracterizan como *“La red de instituciones de los sectores público y privado, cuyas actividades e interacciones indican, importan y difunden las nuevas tecnologías”*.

Según Lundvall, (2007) el concepto fue creado para ayudar a formular un marco analítico alternativo a la economía estándar y criticar el abandono de procesos dinámicos relacionados con la innovación y el aprendizaje al analizar el crecimiento y desarrollo económico. Así mismo, *“el enfoque de sistema de innovación se ha*

centrado en analizar la importancia de los factores institucionales en las dinámicas de innovación, especialmente a los niveles global, nacional, regional y sectorial” (Ahedo, 2012, 49)

Dentro de los varios papeles o roles que cumplen los sistemas de innovación, se destacan dos perspectivas: la institucional y la operacional, esta última es clave en la presente investigación.

Desde la lógica institucional, un SRI contribuye a reducir la incertidumbre, proporcionar información, facilitar la cooperación y reducir los conflictos y brindar incentivos para la innovación (Edquist & Johnson, 1997). Desde la lógica operacional, el SRI contribuye a facilitar las interacciones entre agentes, proporcionar recursos para la innovación y dinamizar la transferencia de tecnología y conocimiento desde y hacia el exterior de la región (Hekkert, Suurs, Negro, Smits & Kuhlmann, 2007). (Caicedo Asprilla, 2012, 128)

Según Lundvall (1992), el concepto de SRI ha sido diseñado para asumir la heterogeneidad entre las regiones de un mismo país y no suponer que los sistemas nacionales de innovación interpretan totalmente esta realidad. Se trata de una alternativa metodológica para resolver ese vacío e interpretar la dinámica de la innovación en el ámbito geográfico de la región (citado por Quintero-Campos, 2010).

Lundvall, según Navarro Arancegui (2007), propugna en sus últimos trabajos por el empleo del concepto *Sistema Nacional de Innovación y generación de Competencias* (SNIC), en lugar del de *Sistema Nacional de Innovación* (SNI), así como hablar de *economía del aprendizaje*, en lugar de *economía del conocimiento*, porque considera que “el recurso más importante en la economía moderna es el conocimiento y, en consecuencia, el proceso más importante es aprender” (B.-Å. Lundvall, 1992, 99), para este trabajo se utilizará la nominativa de sistema nacional de innovación.

Otra noción importante es, precisamente, la de sistema regional de innovación (SRI), que de acuerdo con Cooke et al. (2004) (citado por Navarro Arancegui, 2007, 6) “consiste de subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan, ligados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento”. Según Gu, Lundvall, Liu, Malerba, & Schwaag Serger (2009), los SRI se refieren a la importancia de la proximidad geográfica para la interacción entre los agentes que participan en los procesos de innovación y como condición previa para los flujos de conocimiento.

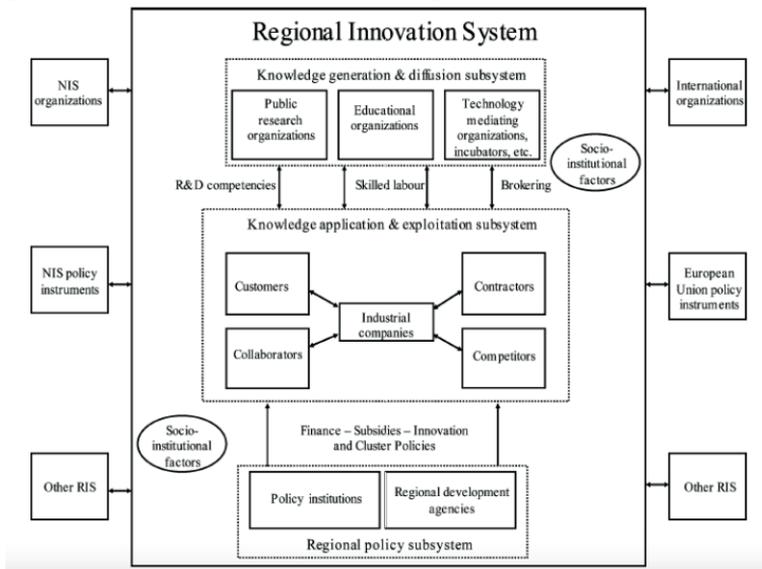
La literatura sobre los SRI descansa sobre el desarrollo de dos planteamientos teóricos (Braczyk, Cooke, & Heidenreich, 1998): ciencia regional y economía evolucionista.

Ciencia regional, considerada por algunos autores como una nueva perspectiva dentro de la geografía económica (Henderson y Thisse, 2004). Este enfoque pone énfasis en el estudio de la localización y el impacto socioeconómico de la industria de alta tecnología en las regiones, así como en el análisis de las sinergias

que se establecen entre los agentes y las políticas de innovación. La Economía evolucionista, se centra en el análisis del proceso de innovación, al cual caracteriza como interactivo (o basado en múltiples fases retroalimentadas por continuas relaciones entre diferentes agentes) y no lineal (es decir, el proceso también consta de una sucesión de fases no necesariamente retroalimentadas). Asimismo, este enfoque introduce la noción de aprendizaje (institucional) dentro de un marco sistémico de análisis de la innovación. (Llisterri & Pietrobelli, 2010, 10)

Es preciso aclarar que, si bien los SRI están en calidad de noción debido particularmente a la ambigüedad de los conceptos región, innovación y sistema, el avance en las investigaciones, especialmente estudios de caso en regiones de notable éxito, ha venido progresando, se sigue trabajando en la búsqueda de un consenso por parte de la comunidad científica para tal fin.

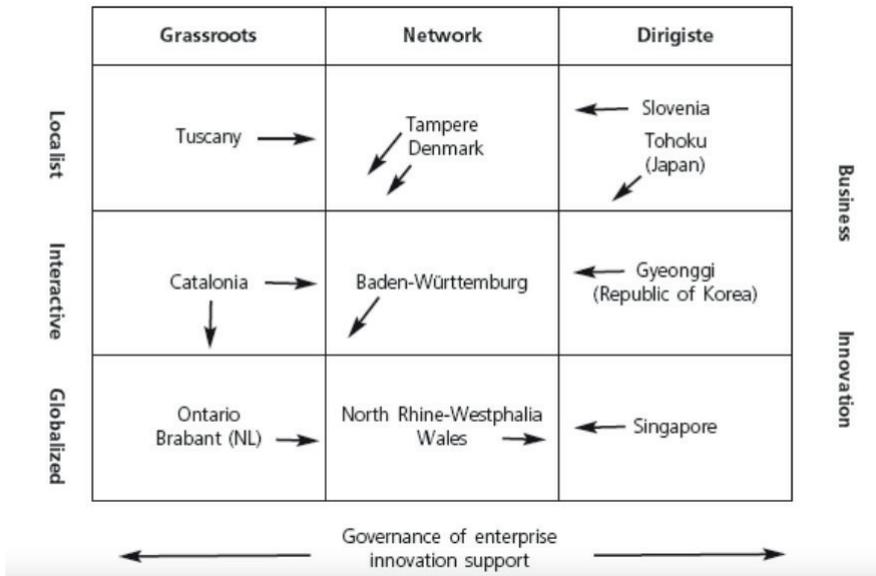
Figura 3. Composición de un Sistema Regional de Innovación (SRI)



Fuente: (Tödtling & Trippl, 2005, 1206)

Los SRI, como sistema abierto y ligado a otros sistemas (regionales o nacionales) de innovación, se componen de 5 subsistemas tales como el financiero, el facilitador, científico, tecnológico y productivo (Cooke, 2004; Trippl & Tödtling, 2007), los cuales agrupan una serie de actores (locales o externos) y permiten que éste funcione, tal como se aprecia en la figura 3. Cooke (1998) (citado por Navarro Arancegui, 2009) precisa que el empleo de la aproximación sistémica requiere, además de determinar los elementos del sistema y sus características específicas, las relaciones entre esos elementos y los límites de ese sistema, también precisar la interacción del sistema con su entorno, los cuales se clasifican según su tipología y evolución (figura 4).

Figura 4. Tipología y evolución de los sistemas regionales de innovación



Fuente: (Cooke & Memedovic, 2006, 7)

Con respecto a los SRI, hasta el momento se han encontrado investigaciones en Brasil (Salvador de Bahía, Santa Catarina, Ceará), México (Guanajuato, Querétaro, Sinaloa, Aguas Calientes y Coahuila), Argentina (Buenos Aires), Chile (Región de la Araucanía, Los Ríos y Los Lagos), y Colombia (Antioquia, Santander y Valle del Cauca) donde en estos estudios, se resalta la naturaleza de las relaciones, subrayándose la de cooperación entre la universidad y las empresas, especialmente PYMES, en la que se destacan las debilidades de los sistemas, sus cuellos de botella, es decir, más obstáculos que potencialidades en los flujos de conocimiento, así mismo, cómo se dan las dinámicas internas, sus procesos de aprendizaje y cómo se presentan los procesos de experimentación “ensayo-error” entre los agentes del sistema, es decir, un campo en construcción al que se puede aportar a la discusión desde otra evidencia empírica (Armenteros Acosta, Medina Elizondo, Molina Morejón, & Reyna García, 2014; Burbano & Cardona, 2011; Calderón-Martínez & García-Quevedo, 2013; Finkelievich, 2010; Quintella et al., 2012; Rosales Inzunza & López Leyva, 2008; Yoguel, Borello, & Erbes, 2009).

Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en Colombia

De acuerdo con Colciencias (2005), en los países Latinoamericanos como Colombia la ciencia, la tecnología y la innovación se trabajan por separado. Existe un claro divorcio entre las entidades generadoras de conocimiento, como las universidades, los requerimientos tecnológicos de las unidades productivas, como las

empresas, y los procesos innovadores que realizan los centros de investigación. De igual manera, expresa que, sumado a lo anterior se adicionan problemas estructurales relacionados con la inversión de recursos en C y T y los bajos niveles educativos en este tipo de países. Colciencias (2005, p.8).

Así mismo, expresa (Medina, 2005) que:

Los países con grandes acervos de conocimiento tienen un progreso tecnológico veloz y usufructúan los beneficios del crecimiento económico y los aumentos de niveles de vida, mientras que los países con baja participación en la economía del conocimiento presentan un deterioro global de los mercados de materias primas, un creciente desempleo masivo de la fuerza de trabajo con baja capacidad técnica, y por último, dificultad creciente para competir en una economía de servicios de alto valor agregado.

Por ello es necesario que Colombia, enmarcado en la categoría de los países con un acervo científico-tecnológico exógeno, requiere la implementación de cambios que conduzcan al sendero del desarrollo científico y tecnológico de sus regiones.

En el Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad. 2005-2015. Bogotá: Colciencias, 2005, p. 41. Las tareas que deben emprender Colombia en aras del fortalecimiento tecnológico son:

- Acelerar el aprendizaje colectivo para aumentar las capacidades regionales de respuesta.
- Asumir nuevos comportamientos y modelos de pensar basados en la anticipación y construcción de futuros.
- Comprender y transformar los factores culturales que influyen en forma negativa en la toma de decisiones y la gestión del desarrollo.

Ahora bien, teniendo presente estos desafíos y la necesidad de impulsar la *transformación productiva y social* de Colombia, el documento *Transición de América Latina hacia una sociedad y una economía del conocimiento* de Colciencias plantea una serie de opciones o alternativas, identificadas como escenarios posibles de transición a la sociedad del conocimiento para los próximos años

En cuanto a la región Caribe al analizar los principales resultados relacionados con el nivel productivo se observa el bajo nivel de competitividad, la poca inversión de las empresas en capacitación tecnológica, el bajo nivel educativo del personal empleado, la escasa generación de actividades D+I tecnológica, la poca participación en términos de ciencia, tecnología e innovación, entre otros aspectos, lo que claramente explica la situación científica y tecnológica de la región Caribe.

A pesar de lo anterior existen una serie de potencialidades y ventajas que ofrece la región, las cuales es necesario considerarlas cuidadosamente con fin de desarrollarlas.

Para lograr fortalecer el proceso es clave cambiar a un modelo en el que se aprovechen las potencialidades y estructura productiva actual de la región. Para ello, el escenario de transformación productiva más viable para la región Caribe es agregar valor a los recursos naturales. Lo anterior, acompañado de la integración de elementos como universidades-empresas-centros de investigación, un aumento del nivel educativo de la población, entre otros dará como resultado el fortalecimiento requerido por la región.

En este sentido, las estrategias para la región deben dirigirse a:

- Generar los procesos de aprendizajes y complementariedades en los sectores identificados (agroindustria, turismo, petroquímica, minería, logística, industria del *software* y bienes de capital).
 - Buscar la generación de valor agregado e integración de las cadenas productivas.
 - Fomentar sentido de pertenencia en los procesos de transformación tecnológica, productiva y social.
 - Crear las condiciones de pertenencia del mercado regional y ampliar la visión hacia el mercado internacional.
 - Siguiendo la línea del Plan Nacional Estratégico, es fundamental para implementar la estrategia de transformación productiva y desarrollo tecnológico:
 - Fortalecer en los sistemas Nacional y Regional de Innovación y en el aparato productivo regional fomentar los procesos de gestión del conocimiento.
 - Crear las condiciones para la asociatividad en los niveles macro, meso y micro de la esfera regional de las empresas.
 - Generar la atracción de capital para apoyar los nuevos procesos productivos, bajo las condiciones de riesgo compartido.
 - Fortalecer en las empresas y en todos los sectores en general la trascendencia del conocimiento y el fortalecimiento de las Tic's y los sistemas de información.
- Compromiso institucional. Gobierno, empresas y educación superior articulados para lograr la creación de entidades de base tecnológica que permitan un cambio substancial de la dinámica económica regional.

- Recurso humano calificado. Este tema implica inversión, y permitiría cumplir con una de las metas de la “Visión 2019”, como es el 0,1% de la población dedicada a las actividades científicas y tecnológicas y de innovación.

- Fortalecimiento de las estructuras de interfaz. La “Visión 2019” debe garantizar la puesta en marcha de estrategias como la definición de fondos de capital de riesgo, fortalecimiento de la institucionalidad de los consejos departamentales de ciencia y tecnología como entes de gestión, promoción de políticas y administración de recursos locales y departamentales que permitan dinamizar la actividad científica y tecnológica a través del financiamiento de proyectos, el desarrollo tecnológico e innovación de los sectores científicos, productivos y tecnológicos. (Agenda Interna para la Productividad y Competitividad de Colombia.2005)

Igualmente, de este estudio se deriva una serie de recomendaciones que pretenden orientar a los actores participantes del proceso de C&T+I, a incrementar la capacidad de innovación, la generación de valor agregado y la producción de cambio tecnológico en el Caribe colombiano, como son:

- Desarrollar a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, programas de I+D tecnológica dirigidos a potenciar los sectores productivos (agroindustria, turismo, logística, petroquímica, minería, industria del software y bienes de capital), la diversificación e innovación de productos y la competitividad, especialmente en las áreas identificadas como prioritarias, de impactos múltiples y con proyección a futuro, formando una tradición científica y tecnológica propia de la región.
- Impulsar y apoyar, de la mano del Sistema Nacional de Innovación, el esfuerzo privado de captar, adaptar y transferir el conocimiento tecnológico y generar valor agregado, de tal forma que promueva la innovación, la competitividad y el empleo en las cadenas priorizadas a nivel de la región Caribe.
- Desarrollar, difundir y transferir tecnologías y conocimiento entre las industrias, en especial en la mediana y pequeña empresa, para la gestión de procesos productivos innovadores que propendan a la generación de productos con valor agregado y la integración productiva.
- Difusión y socialización de actividades y programas de C&T+I entre el aparato productivo, las universidades y los centros de investigación e innovación de la región.
- Orientar y articular la “Visión 2019” a la Agenda Interna de la región Caribe,

con fin de unificar las potencialidades, eslabonamientos y requerimientos del aparato productivo a la estrategia nacional de desarrollo. Para ello, el gobierno nacional debe precisar una agenda estratégica de industrialización y empleo para la región Caribe en forma sólida. Esta agenda implica: identificar proyectos industriales y agroindustriales claves, establecer en la región responsables de la promoción de estos proyectos, examinar la posibilidad de canalizar recursos de apoyo público a fondos de riesgo perdido para posibilidades de industrialización, diseñar una estrategia regional de apoyo a iniciativas comunitarias y de MyPymes en la región, canalizar recursos para superar los cuellos de botella en materia de vías e infraestructura regional, capital humano, formación en ingeniería y ciencias básicas y desarrollo institucional de los gobiernos locales e incentivar la relocalización industrial en las zonas aledañas a los puertos del Caribe²⁸.

- Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región Caribe, a través de las políticas públicas nacionales, la promoción e impulso de la educación, la salud, la seguridad y la equidad social, con miras a consolidar un capital humano de calidad.
- Desarrollar en la población de la región Caribe, y en particular en las empresas, la capacidad de generación y asimilación del conocimiento, de la misma forma como el soporte institucional y la infraestructura de las actividades de C&T+I. Lo anterior requiere esfuerzos sostenidos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en varias direcciones. (Abello Ll., Amar S., & Ramos R., J. 2002)

La instancia que concentra leyes, políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismos para la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros, es el *Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTeI)*. Además de trabajar en conjunto con todas las entidades administrativas públicas que son responsables de llevar a cabo las políticas y acciones en temas de: competitividad, productividad e innovación.

Es importante destacar que este Sistema también lo componen el Sistema Nacional de Innovación, centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, incubadoras de empresa de base tecnológica, parques tecnológicos y Colciencias. Este Sistema abierto permite que confluyan programas, estrategias y actividades encaminadas a la gestión de la ciencia, tecnología e innovación del país.

Bajo el Decreto 1500 de 2012 se redefine como Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación y cuyos órganos que integran el sistema son:

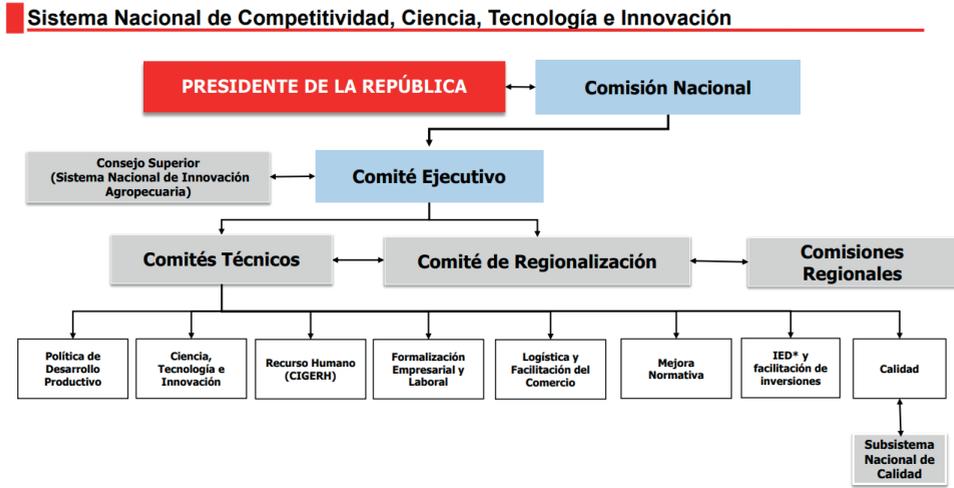
1. *Comisión Nacional de Competitividad e Innovación*. Es el órgano asesor

del Gobierno Nacional y de concertación entre éste, las entidades territoriales y la sociedad civil en temas relacionados con la productividad y competitividad del país y de sus regiones, con el fin de promover el desarrollo económico.

2. *Comisiones Regionales de Competitividad.* Son órganos que coordinan y articulan al interior del departamento los principales actores de los sectores público y privado, en temas de competitividad, productividad e innovación.
3. *Instancia de coordinación nacional de las Comisiones Regionales de Competitividad.* El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en representación del sector público del orden nacional coordinará y hará, seguimiento a las Comisiones Regionales de Competitividad, con el apoyo de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras).

En el Sistema aparecen las distintas organizaciones a nivel departamental que promueven las agendas de competitividad, productividad, ciencia, tecnología e innovación, la se : los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), Comités Universidad-Empresa-Estado, Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad y las demás que sean promovidas por el Gobierno Nacional, deberán integrarse a las Comisiones Regionales de Competitividad en cada departamento, con el propósito de articular sus agendas de trabajo. Corresponderá a cada Comisión Regional de Competitividad ajustar su estructura de manera que garantice la participación de estas instancias. Las Comisiones serán la única instancia de interlocución con el Gobierno Nacional para la implementación de la Agenda Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.

Figura 1. Gobernanza Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación – organigrama.



Fuente: Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018.

El SNCCTeI es el encargado de formular junto a entidades públicas y privadas del sistema, la *Agenda Nacional de Competitividad e Innovación 2014-2018*. Dispone de iniciativas a corto, mediano y largo plazo que hacen posible el aumento de la productividad y competitividad del país en los siguientes ejes fundamentales o prioritarios:

- Productividad
- Logística y Facilitación de Comercio (Infraestructura)
- Conocimiento (Capital Humano, Ciencia, Tecnología e Innovación)
- Formalización Empresarial y Laboral
- Institucionalidad y buen gobierno

Las entidades que hacen parte del Sistema de Competitividad e Innovación son: Presidencia de la República, El Ministro de Comercio, Industria y Turismo, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, Consejo Privado de Competitividad, Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio- Confecámaras, Departamento Nacional de Planeación, El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, El Ministro de Educación Nacional, Servicio Nacional de Aprendizaje – Sena, El Ministerio de Hacienda y Crédito Público, El Ministerio de Justicia y del Derecho, El Ministerio de Salud y Protección Social, El Ministerio de Trabajo, El Ministerio de Minas y Energía, El Ministerio de Transporte, Asociación Colombiana de Universidades – ASCUN, Asociación Colombiana de Instituciones

de Educación Superior con educación tecnológica – ACIET, Bancóldex, Procolombia, DIAN, Departamento Administrativo de la Función Pública – DAFF, Federación Colombiana de Municipios, Federación Colombiana de Departamentos, iNNpulsa Colombia.

Y, los que integran el órgano asesor de la *Comisión Nacional de Competitividad e Innovación*, establecida por entidades territoriales y la sociedad civil. Entre los 32 miembros y como insumo para la creación de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad Libre Colombia, figuran los siguientes: Consejo Privado de Competitividad, Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio -Confecámaras, gremios económicos designados por el Consejo Gremial Nacional, las Comisiones Regionales de Competitividad designados y sector laboral designados por las centrales obreras.

De acuerdo con el Índice Global de Innovación (GII), entre la OMPI, la Universidad de Cornell y la escuela de negocios ISEAD crearon un indicador para identificar las capacidades y resultados en temas de innovación en las economías a nivel mundial.

Para el año 2017, el GII presentó los resultados a nivel mundial. Según el orden, Suiza lidera como el país más innovador, seguido por Suecia, Países Bajos, Estados Unidos, Reino Unido, Dinamarca, Singapur, Finlandia, Alemania e Irlanda. (SNCCTI, 2017)

En Latinoamérica, como se ilustra en la tabla 1., Chile ocupa la posición 46 y lidera el grupo como el más innovador de la región, seguido por Costa Rica (53), México (58), Panamá (63), Colombia (65), Uruguay (67) y Brasil (69). Argentina (76) y República Dominicana (79) ocupan las últimas posiciones del listado. (Ibid., 2017)

El caso de Colombia, para el año 2017, obtuvo la posición 65 entre las 127 naciones evaluadas, se mantiene como el quinto país más innovador de América Latina. Y, de acuerdo con los puntos evaluados, Colombia tuvo un buen desempeño en *insumos: sofisticación de mercado, infraestructura y sofisticación de negocios*. Y los de menos calificación fueron: *instituciones y producción de conocimiento y tecnología*. (Ibid., 2017)

Tabla 1. Resultados Índice de Competitividad Global 2017

GII Ranks 2017	Country/Eco nomy	Score (0– 100)	GII Ranks 2016	Changes
46	Chile	38.70	44	-2
53	Costa Rica	37.09	45	-8
58	México	35.79	61	3
63	Panamá	34.98	68	5
65	Colombia	34.78	63	-2
67	Uruguay	34.53	62	-5
69	Brasil	33.10	69	0
76	Argentina	32.00	81	5
79	República Dominicana	31.17	76	-3

Fuente: Autores

El Consejo Privado de Competitividad (CPC) y el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas de la Universidad del Rosario (CEPEC) presentaron ante la sociedad colombiana el Índice de Competitividad de Ciudades (ICC). Este funcionará como herramienta para la implementación de políticas públicas y las estrategias de competitividad (SNCCTI, 2018).

La metodología para construir el Índice de Competitividad de las Ciudades se estructuró sobre tres ejes: a) condiciones básicas, b) potenciadores de eficiencia, c) sofisticación e innovación. Según el CPC y el CEPEC se utilizaron 89 variables duras en 15 ciudades principales y 8 áreas metropolitanas (Ibid., 2018)

De acuerdo con los resultados los primeros lugares lo ocuparon Bogotá-Soacha, Medellín Área Metropolitana (AM), Manizales AM, Bucaramanga AM y Tunja. En cuadro 2 se puede ver la posición de cada una de las ciudades analizadas, y de según la ubicación de cada uno de los campus de la Universidad Libre quedaron así: Bogotá (1), Cali (6), Pereira (8), Barranquilla (9) y Cartagena (12).

Tabla 2: Resultados del Índice de Competitividad de las Ciudades

Posición	Ciudad	Puntaje
1	Bogotá-Soacha	7.41
2	Medellín AM	7.00
3	Manizales AM	6.14
4	Bucaramanga	6.06
	AM	
5	Tunja	6.03
6	Cali AM	5.62
7	Popayán	5.50
8	Pereira AM	5.14
9	Barranquilla	5.07
	AM	
10	Neiva	4.80
11	Santa Marta	4.73
12	Cartagena	4.67

Fuente: Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018.

Según el Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación 3582 (2009), es el documento que contiene la política del Estado colombiano para el desarrollo y crecimiento económico y social, debido a que define el financiamiento y la ejecución de las actividades encaminadas a las ciencia, tecnología e innovación por cada uno de los actores o agentes que componen el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) (p.1).

Las estrategias están orientadas a: fomentar la innovación en los sistemas productivos, consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación, promover la apropiación social del conocimiento, focalizar la acción pública en áreas estratégicas, desarrollar y fortalecer capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación. Estas deben estar presentes en los planes, programas y proyectos de los actores del Sistema.

Para las instituciones educativas y en especial para las OTRI, el Sistema General de Regalías (SGR) se ha convertido en una fuente de recursos para desarrollar proyectos de investigación, inversión y social. Para este estudio es necesario tener en cuenta que como organismo de coordinación entre las entidades territoriales y el gobierno nacional realiza las funciones de distribución, objetivos, fines,

administración, ejecución, control, el uso eficiente y destinación de los ingresos resultados de la explotación de los recursos naturales no renovables, proporcionando las condiciones de participación a los beneficiarios (Minhacienda, 2017).

Estos recursos se distribuyen en todos los departamentos del país, asignando directamente a los Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTI), Fondo de Desarrollo Regional (FDR) y Fondo de Compensación Regional (FCR), de esta manera las unidades más pequeñas del SNCTeI podrán acceder a ellos para invertir (Ibid., 2017).

Todos los recursos del SGR financiarán proyectos de inversión presentados por las entidades territoriales a los *Órganos Colegiados de Administración y Decisión* (OCAD), quienes serán los encargados de viabilizarlos, priorizarlos, aprobarlos y designar el ejecutor de estos (Ibid., 2017).

Finalmente, los hallazgos permiten evidenciar que existe un gran sistema conformado por subsistemas que se deben ir descubriendo en la siguiente fase del proyecto, permitiendo generar un esquema o mapeo de todos los actores que permiten que el SNCTeI funcione y así considerarlos dentro del modelo de gestión para la oficina de transferencia de resultados de investigación de la Universidad Libre.

Sistema regional de ciencia tecnología e innovación en Risaralda

El departamento de Risaralda presenta una problemática similar a la del nivel nacional con respecto a la operatividad de la Ciencia, Tecnología e Innovación. A pesar de que se ha avanzado en diferentes frentes de trabajo con normas, decretos, leyes, planes, programas y proyectos, los diferentes actores del departamento (academia, empresarios, gobierno municipal y departamental, gremios y sociedad en general) deben hacer un mayor esfuerzo para lograr una mejor articulación que redunde en un Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación funcional y vigoroso.

La dinámica de Ciencia Tecnología e Innovación en Risaralda se formaliza en el 2004 mediante la Ordenanza 020 del 13 de julio de 2004, creando el denominado «*Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología*» (CODECYT, hoy CODECTI) y su mesa técnica. En éste consejo se realizan reuniones periódicas lideradas desde la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad de la gobernación.

Posteriormente, en el 2005, con la participación activa de la academia, se formuló la “*Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación*” del departamento y durante el 2008 y comenzaron a formular el “*Plan Regional de Competitividad*”, con metas a corto, mediano y largo plazo (Comisión Regional de Competitividad), donde se identificaron nueve sectores denominados como estratégicos (3), promisorios (3)

y tradicionales (3). Durante ese periodo se realiza las semanas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia y Risaralda.

Colciencias ha realizado tres (3) Semanas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia y Risaralda ha participado en las tres ediciones. La primera semana se realizó en el 2006, la segunda en 2008 y la tercera en 2010. A nivel regional, estos eventos han sido liderados por la UTP con el apoyo del CODECTI Risaralda (Aguilera, 2014).

Para el año 2009, la Asamblea Departamental de Risaralda publica la ordenanza 004 de 2009, «*Por la cual se establecen las bases para formular la política departamental de Ciencia Tecnología e Innovación, se reforma el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología – CODECYT- y se deroga la Ordenanza 020 de 2004*» en la cual se establece de manera explícita que el CODECYT deberá promover la consolidación del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Durante el año 2010, con el liderazgo del CODECYT y Colciencias e invitando a los diferentes actores del departamento, se establece el «*Plan departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*». Que incorpora entre sus metas, la constitución del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En este proceso participó la academia local y la institucionalidad vocera de las organizaciones empresariales. También se presenta el estudio “*Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*” y, en el análisis de Colombia, se confirma el avance del departamento frente a otras regiones donde se destaca que:

Sobre la base de los valores medios de las variables utilizadas para el análisis de clúster, es posible caracterizar los clústeres identificados en las regiones de Colombia de la siguiente forma. El clúster 1, compuesto por cinco regiones (Antioquia, Valle, Atlántico, Risaralda y Bogotá), se destaca por presentar el mayor porcentaje de empresas manufactureras de media y alta tecnología, una fuerte infraestructura de ciencia y tecnología, y un alto porcentaje de población que cuenta con educación superior, en comparación con el resto de los clústeres regionales de Colombia. (Llisterri & Pietrobelli, 2010)

En ese mismo año, también se construye el documento técnico «*Risaralda Futuro Posible: Construcción social visión 2032*» guiados por la Gobernación de Risaralda y el Departamento Nacional de Planeación (en adelante DNP).

Entre los años 2012 y 2014 se realizó un proyecto cofinanciado por Colciencias y tres instituciones de educación superior (Fundación Universitaria del Área Andina, Universidad Cooperativa de Colombia y la Universidad Libre Seccional Pereira), donde se abonó terreno para la promoción de la apropiación social del conocimiento a través de la creación de un Centro de Cultura Científica de Risaralda. Este proyecto fue una construcción colectiva con actores de los diferentes municipios del departamento, en los que se formuló un modelo de gestión para la apropiación social del conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación operado

por el Centro de Cultura Científica de Risaralda. Los resultados de este proyecto fueron presentados y entregados al CODECTI.

En el año 2015, con la promulgación de la Ley 1753 de 2015, Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 «Todos Por Un Nuevo País», el DNP y Colciencias formulan un «Documento guía para la construcción de los planes y acuerdos estratégicos departamentales en ciencia, tecnología e innovación- Ley 1753 de 2015», en la que se menciona:

“Colciencias, en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación, los Departamentos, estructurarán Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación, a los cuales se ajustarán los proyectos que se presentarán al Órgano Colegiado de Administración y Decisión del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. Para efectos de lo previsto en el presente artículo se podrá contar con la participación de los demás actores del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación”. En el marco de esta normatividad Colciencias, en el año 2015, construye una Guía o Manual con las recomendaciones metodológicas y procedimientos para la construcción de los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en Ciencia Tecnología e Innovación (en adelante PAED), lo anterior, para garantizar la estandarización, consenso y objetividad del proceso. Este manual es socializado con la Gobernación Departamental y la Alcaldía del Distrito Capital, sus partes son revisadas y avalladas por estas entidades. Con esta Guía se construyeron treinta (30) Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) en Ciencia Tecnología e Innovación (en adelante CTel) Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 5 del Decreto 293 de 2017, Colciencias¹ y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), deciden definir conjuntamente la metodología para la estructuración de los PAED, la cual se ve reflejada en esta Guía. (DNP, 2015).

A finales del año 2016 se reactiva nuevamente la consolidación del Sistema Regional de CTI del departamento con algunos actores del CODECTI. Durante el primer semestre de 2017 se desarrollan algunos talleres para caracterizar y conocer la perspectiva de los actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Risaralda. El 28 de junio de ese año se realiza una mesa técnica ampliada con el propósito de exponer y validar los resultados del proyecto, culminando el proceso el 13 de julio con la presentación y entrega del modelo de gestión del Sistema Regional de CTI en la Asamblea Departamental de Risaralda, con la asistencia de miembros del CODECTI.

Como resultado de este proyecto se presentó un documento técnico denominado «Gestión del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación - 4.1 Definición de batería de variables e indicadores del SRCTI y protocolos para el levantamiento y administración de información».

Para el año 2018, en febrero y, dando cumplimiento a los lineamientos establecidos en el Decreto No. 584 del 4 de abril de 2017 por el cual se reglamentan los Consejos Departamentales de Ciencia Tecnología e Innovación (CODECTI) en el país y se presenta la Guía Metodológica para la creación, adecuación y funcionamiento de los mismos, expedida por Colciencias, se logró la presentación y aprobación del proyecto de reestructuración de dicho organismo por votación unánime de los diputados mediante la ordenanza 002 de 2018. Así mismo, durante dos días se realizó en Pereira una jornada de descentralización y asistencia técnica por parte de funcionarios del gobierno nacional, para revisar 22 proyectos de Antioquia, Quindío, Caldas y Risaralda, susceptibles de ser financiados con recursos vía Regalías (Gobernación de Risaralda, 2018). El Gobernador de Risaralda, Dr. Sigifredo Salazar a este respecto afirmó:

Con estas jornadas de trabajo técnico vamos a tener un impulso muy importante, nosotros tenemos cinco proyectos muy avanzados y esperamos sean aprobados en los próximos OCAD, nosotros somos uno de los departamentos que a nivel nacional es más efectivo a la hora de ejecutar los proyectos de innovación y esperamos que en estos 22 meses que faltan de gobierno, podamos realizar inversiones en proyectos de ciencia, tecnología e innovación, como el Centro de Ciencia en Biodiversidad que buscamos construir en Dosquebradas. (Gobernación de Risaralda, 2018).

Continuando con la dinámica del CODECTI y su apoyo a promover el SRCTI de Risaralda, se resaltan cinco proyectos de Risaralda que se encuentra en la última fase de revisión son:

1. Desarrollo de los estudios y diseños de pre-factibilidad para un centro de ciencia en biodiversidad en el departamento de Risaralda.
2. Consolidación del ecosistema de CTel, mediante una convocatoria regional de investigación aplicada en el departamento de Risaralda.
3. Implementación de un sistema de gestión de innovación para la industria de Risaralda: Innovación más país.
4. Implementación del centro de innovación, CIDT, etapa 2 con enfoque en agroindustria. Todo el departamento, Risaralda, Occidente.
5. Innovación para la caficultura del departamento de Risaralda - etapa

Se destaca además que:

Los proyectos de la región Eje Cafetero, según el coordinador de las mesas técnicas de Colciencias, Manuel Moscoso, son los más avanzados y se espera

que antes del primer semestre del año se apruebe el 70 % de los 22 formulados, durante las jornadas del OCAD nacional (Gobernación de Risaralda, 2018).

En el mes de julio, el señor gobernador convoca a la elección de un representante tanto de las instituciones de educación superior públicas, como de las privadas, con presencia en el departamento, para que integren dicho consejo departamental de Risaralda y en el mes de septiembre se realizó otra jornada de elección para el representante de los Centros de Investigación y también de un representante de los Centros de Desarrollo Tecnológico y/o afines, que integrarán el CODECTI. El Dr. Sigifredo Salazar, gobernador, al respecto afirmó:

Estos representantes tendrán una participación de dos años y se encargarán de asesorar al Gobierno departamental en materia de ciencia, tecnología e innovación, proponer la formulación, implementación y gestión de las políticas públicas a nivel territorial y coordinar y aprobar la actualización de los planes y acuerdos estratégicos departamentales en innovación, PAED (Gobernación de Risaralda, 2018).

Finalmente, se destaca que Risaralda ocupa el quinto lugar en el Índice Departamental de Innovación de Colombia (DNP, 2017) y adelanta gestiones para aprobar cuatro proyectos con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, con una inversión de \$19.200 millones.

Sistema regional de innovación de la región Caribe

Haciendo un recorrido histórico por la región Caribe se evidencian acciones tendientes a organizar lo referente a Ciencia, Tecnología e Innovación:

“En 1997 se crea en Cartagena, con apoyo de Colciencias y otras entidades, el Observatorio del Caribe colombiano, como centro de investigación regional.

En el Atlántico, con el apoyo de la Cámara de Comercio, se crean:

Fundación para el desarrollo del Caribe colombiano –Fundesarrollo- (1996)
• Fondo Regional de Garantías (1997) • La incubadora de empresas de base tecnológica Incubar del Caribe (1999) • El Centro de Productividad del Caribe –Producaribe (1999) • Pro-Transparencia (1999) En 1998 se crea en el Departamento del Atlántico, por decreto del Gobernador, el Comité Departamental de Ciencia y Tecnología –Codecyt-, espacio de intercambio y coordinación de los actores representativos del sector empresarial, universitario y público, el

cual asume la tarea de impulsar el sistema regional de innovación, pero en la perspectiva de abarcar la región Caribe con sus siete departamentos y no solo el Atlántico (Abello, R. et al, 1997 citado por Senior, 2014)”

En 1999, Colciencias financia el proyecto Constitución y puesta en marcha del sistema regional de innovación del Caribe colombiano a cargo de un equipo de investigadores de la academia con la asesoría internacional de Ignacio Fernández de Lucio del Instituto de la Gestión de la Innovación y el Conocimiento de la Universidad Politécnica de Valencia –Ingenio-. De esta investigación se deriva el libro Innovación Tecnológica en el contexto del desarrollo económico y social de las regiones; el caso del Caribe colombiano (Abello, R. et al, 2002, citado por Senior 2014).

Avanzando en el tema en 2008 se organizaron en el departamento del Atlántico la Comisión Regional de Competitividad –CRC- y a finales del año el Plan Regional de Competitividad del Departamento del Atlántico.

Los clústeres identificados por la CRC fueron:

“metalmecánica, telecomunicaciones, turismo, construcción – inmobiliario, agroindustria, salud y químico – plástico. En ese mismo año se creó la Corporación Atlántico Competitivo, que es la persona jurídica que soporta a la CRC.

En 2010, una alianza público – privada, con epicentro en la Cámara de Comercio, impulsa una Política de desarrollo competitivo de clusters en tres sectores: insumos agroindustriales, salud, muebles y turismo.

En 2012 la Comisión Regional de Competitividad del Atlántico, integrada por los mismos actores de la Corporación Atlántico Competitivo empieza a adquirir buena dinámica a medida que empiezan a ejecutarse los recursos de regalías y se superan problemas internos. En este mismo año surgió el polo de innovación del sector de las TIC, Caribetic. Se trata de una red empresarial que funge como estructura de interfaz.

En 2013 Colciencias financia la elaboración de un Plan Departamental de Ciencia y Tecnología que finalmente se concentra en dos sectores: molinería y lácteos. Y en 2014 Colciencias financió la constitución de una OTRI, Oficina

de Transferencia de Resultados de Investigación como estructura de interfaz para potenciar la articulación entre universidades y empresas”. (Pérez, 2015)

Acorde con lo reseñado y en el caso específico del Departamento del Atlántico, Senior (2014) manifiesta que:

“En los últimos años, en Colombia, más específicamente en el Departamento del Atlántico, las políticas e inversión para la promoción de la ciencia, la tecnología e innovación han obtenido un lugar importante dentro de las estrategias orientadas a la mejora de la competitividad de los sistemas productivos locales.

Los últimos estudios realizados en el departamento del Atlántico sobre la economía y la tecnología han puesto en evidencia que el modo de funcionamiento de los Sistema Regionales de Innovación (SRI) tiene una influencia decisiva en el desarrollo y en la articulación socioeconómica del departamento. Por esta razón, la mayoría de los departamentos han intentado caracterizar su propio SRI y conocer a fondo su funcionamiento, con el objetivo de poder diseñar de manera eficaz un modelo para sus políticas científicas, tecnológicas e industriales; que los conlleven a un mejor desarrollo. De acuerdo a la literatura sobre modelos de innovación en la investigación se tomará como base para el análisis del Sistema Regional de Innovación del Departamento del Atlántico, el modelo que plantea Fernández de Lucio y Conesa (1996), el cual propone que todo sistema de innovación está compuesto por cuatro entornos a saber: entorno científico, entorno tecnológico, entorno productivo y el entorno financiero. Además, plantea que estos cuatro entornos se desarrollan mediante una dinámica apoyada por las Estructuras de Interfaz EDI las cuales permiten que los entornos se apoyen y se articulen entre sí”

En cuanto a la necesidad de implementación de un Sistema Regional de Innovación en el Atlántico Senior (2014) propuso:

“Para que se pueda implementar un sistema regional de innovación en el Departamento del Atlántico y que este a su vez sea un sistema viable, es necesario llevar a cabo ciertas actividades y acciones para el fortalecimiento de cada uno de los cuatro entornos y para la articulación y dinamización de las relaciones entre ellos. A continuación, hago algunas recomendaciones que pueden ser objetivas en la aplicación de este modelo para el departamento: Como primera medida se puede trabajar en el Fortalecimiento Institucional que permita fomentar las actividades científicas y tecnológicas

fundamentadas en la capacidad de interacción de los diferentes factores del sistema. En segunda instancia incentivar el Fomento de la inversión departamental en Innovación y Desarrollo. Como tercera instancia es necesario establecer estrategias encaminadas a incrementar la eficiencia de los mecanismos departamentales, públicos y privados”.

Según el Índice Departamental de Competitividad 2013 de Colombia, el Atlántico ocupa el noveno lugar, a pesar de ser el cuarto en número de habitantes. Solamente se destaca en la diversificación de mercados de exportación (primer lugar) y en la diversificación de productos de exportación (tercer puesto). Esto significa que este departamento no es especializado, lo cual podría ser una ventaja, pero no ha sabido ser aprovechada.

En un recorrido histórico por la región Caribe se evidencian acciones tendientes a organizar lo referente a Ciencia, tecnología e innovación: “En 1997 se crea en Cartagena, con apoyo de Colciencias y otras entidades, el Observatorio del Caribe colombiano, como centro de investigación regional.” (Senior, 2014)

En el Atlántico, con el apoyo de la Cámara de Comercio, se crean:

Fundación para el desarrollo del Caribe colombiano –Fundesarrollo- (1996)
• Fondo Regional de Garantías (1997) • La incubadora de empresas de base tecnológica Incubar del Caribe (1999) • El Centro de Productividad del Caribe –Procaribe (1999) • Pro-Transparencia (1999) En 1998 se crea en el Departamento del Atlántico, por decreto del Gobernador, el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación –CODECTI-, espacio de intercambio y coordinación de los actores representativos del sector empresarial, universitario y público, el cual asume la tarea de impulsar el sistema regional de innovación, pero en la perspectiva de abarcar la región Caribe con sus siete departamentos y no solo el Atlántico (Abello, R. et al, 1997 citado por Senior, 2014)”

En cuanto a la necesidad de implementación de un sistema regional de innovación en el Atlántico Senior (2014) propuso:

Para que se pueda implementar un sistema regional de innovación en el Departamento del Atlántico y que este a su vez sea un sistema viable, es necesario llevar a cabo ciertas actividades y acciones para el fortalecimiento de cada uno de los cuatro entornos y para la articulación y dinamización de las relaciones entre ellos. A continuación, hago algunas recomendaciones que pueden ser objetivas en la aplicación de este modelo para el departamento: Como primera medida se puede trabajar en el Fortalecimiento Institucional

que permita fomentar las actividades científicas y tecnológicas fundamentadas en la capacidad de interacción de los diferentes factores del sistema. En segunda instancia incentivar el Fomento de la inversión departamental en Innovación y Desarrollo. Como tercera instancia es necesario establecer estrategias encaminadas a incrementar la eficiencia de los mecanismos departamentales, públicos y privados.

Según el Índice Departamental de Competitividad 2013 de Colombia, el Atlántico ocupa el noveno lugar, a pesar de ser el cuarto en número de habitantes. Solamente se destaca en la diversificación de mercados de exportación (primer lugar) y en la diversificación de productos de exportación (tercer puesto). Esto significa que este departamento no es especializado, lo cual podría ser una ventaja, pero no ha sabido ser aprovechada.

Referencias bibliográficas

1. Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Documento guía para la construcción de los planes y acuerdos estratégicos departamentales en ciencia, tecnología e innovación- Ley 1753 de 2015*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=y0Sh7OfSiXA%3d&tabid=401>
2. Departamento Nacional de Planeación, Gobernación de Risaralda. (2010). *Risaralda futuro posible construcción social visión 2032*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en:
3. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/11-RISARALDA%20-%20Parte%20I.%201%20jun%202012.%20APROBADO%20FINAL.pdf>
4. Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press.
5. Peluffo A., Martha Beatriz y Catalán Contreras, Edith. (2002). *Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. S E R I E manuales 22. Santiago de Chile, diciembre de 2002).
6. Ahedo, M. (2012). *Repensando los estudios de sistemas de innovación. El sistema catalán de innovación como lugar estratégico de investigación*. *Arbor*, 188, 49–62. <http://doi.org/10.3989/arbor.2012.753n1004>
7. Armenteros Acosta, M. del C., Medina Elizondo, M., Molina Morejón, V. M., & Reyna García, G. M. (2014). *Interacción en el sistema regional de innovación: estudio empírico de la innovación y colaboración en el contexto de región lagunera de Coahuila*. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 7(4), 39–62. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=90144480&lang=es&site=ehost-live>
8. Braczyk, H., Cooke, P., & Heidenreich, M. (1998). *Regional Innovation Systems*. *International Encyclopedia of Human Geography*, 26, 246–251. <http://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00875-0>
9. Burbano, P. P., & Cardona, M. N. (2011). *Los cuellos de botella del desarrollo endógeno territorial, desde la perspectiva del sistema de ciencia, tecnología e innovación en Colombia*. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología Y Sociedad*, 6, 161–177. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132011000200008&script=sci_arttext

10. Caicedo Asprilla, H. (2012). Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca. *Estudios Gerenciales*, 28, 125–148.
11. Calderón-Martínez, M. G., & García-Quevedo, J. (2013). Knowledge transfer and university patents in Mexico. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 26(1), 33–60. <http://doi.org/10.1108/ARLA-05-2013-0039>
12. Convenio Andrés Bello. (2004). Políticas, estrategias y consensos de acción en ciencia y tecnología de los países del Convenio Andrés Bello [2003-2010]. *Uma ética para quantos?* (Vol. XXXIII). <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
13. Cooke, P. (2004). *Regional Innovation Systems - an evolutionary approach*. Routledge, 1–20.
14. Cooke, P., & Memedovic, O. (2006). *Regional Innovation Systems as Public Goods*.
15. Finquelievich, S. (2010). Sistemas regionales de innovación: las políticas públicas de la información en América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología Y Sociedad*, 5(15), 133–157.
16. Gu, S., Lundvall, B.-Å., Liu, J., Malerba, F., & Schwaag Serger, S. (2009). China's System and Vision of Innovation: An Analysis in Relation to the Strategic Adjustment and the Medium- to Long-Term S&T Development Plan (2006–20). *Industry & Innovation*, 16(4–5), 369–388. <http://doi.org/10.1080/13662710903053631>
17. Llisterri, J. J., & Pietrobelli, C. (2010). Los sistemas regionales de innovación en América Latina.
18. Lundvall, B. (2007). National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry & Innovation*, 14(1), 95–119. <http://doi.org/10.1080/13662710601130863>
19. Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. National systems of innovation Towards a theory of innovation and interactive learning. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=iDXGwacw-4oC&pgis=1>
20. Navarro Arancegui, M. (2007). Los sistemas regionales de innovación en Europa. *Una literatura con claroscuros*, Documento, 50.
21. Navarro Arancegui, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *Ekonomiaz*, 70, 24–59.
22. Padilla, R. (2013). *Sistemas de innovación en Centroamérica: Fortalecimiento a través de la integración regional*.
23. Quintella, R. H., da Silva Monteiro de Freitas, E. J., Cardoso Ventura, A.,

- Santos, M. A., de Melo, D. R. A., da Silva Motta, G., & Jucá, S. (2012). Scientific knowledge networks in peripheral regions and local innovation systems: The case of chemistry in the state of Bahia. *Journal of Technology Management and Innovation*, 7(1), 85–103. Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27242012000100006&script=sci_arttext&tlng=e
24. Quintero-Campos, L. J. (2010). Aportes teóricos para el estudio de un sistema de innovación. *Innovar*, 20(38), 57–76. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80053060656&partnerID=tZOtx3y1>
 25. Rincón Castillo, É. L. (2009). Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en Venezuela. *Opción*, 60(60), 55–67.
 26. Rosales Inzunza, S., & López Leyva, S. (2008). Base exportadora y sistema de innovación regional. El caso de Sinaloa. *Región Y Sociedad*, XX (43), 163–187.
 27. Tödttling, F., & Trippel, M. (2005). One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34, 1203–1219. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>
 28. Trippel, M., & Tödttling, F. (2007). Developing Biotechnology Clusters in Non-high Technology Regions—The Case of Austria. *Industry & Innovation*. <http://doi.org/10.1080/13662710601130590>
 29. UNESCO. (2010). Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187122s.pdf>
 30. Yoguel, G., Borello, J. A., & Erbes, A. (2009). Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. *Revista CEPAL*, diciembre (99), 65–82.
 31. Abello Ll., R., Amar S., P. & Ramos R., J. L. *Innovación Tecnológica en el contexto del desarrollo Económico y Social de las regiones: El caso del Caribe colombiano*. Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2002.
 32. *Agenda Interna para la Productividad y Competitividad de Colombia*. Documento Metodológico Regional. Bogotá, D.C.: DNP, 2005
 33. Medina V., J. *La transición de América Latina hacia una sociedad y una economía de conocimiento*. Colciencias. Versión preliminar. Bogotá, enero de 2005, p. 8.
 34. *Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad*. 2005-2015. Bogotá: Colciencias, 2005, p. 41.

Transferencia de la ciencia, tecnología e innovación en las IES de Colombia

Diego Cardona Arbeláez²⁹

Zilath Romero González³⁰

Introducción

Desde siempre la universidad ha sido vista como el centro de pensamiento y formación por excelencia, así como el núcleo en el cual las nuevas generaciones de profesionales ponen a prueba su capacidad creativa e innovadora en el área para la cual se preparan. Es por ello que el rol de las universidades en fomentar la masa crítica resulta fundamental para la sociedad.

En este sentido, es propicio acotar que generar en los estudiantes universitarios capacidades de innovación no es un trabajo fácil debido a los múltiples factores que distraen la conciencia del joven y lo desvían de la concentración en objetivos investigativos, propositivos y sobre todo de aporte social desde el conocimiento científico y experimental. Por lo anterior, uno de los grandes retos de docentes y universidades es captar la atención de los jóvenes generando conciencia en ellos sobre la importancia de cada uno y el rol preponderante que tienen en la sociedad desde que ingresan a un centro de educación superior.

El rol de los estudiantes y de las universidades ha ido transformándose en el tiempo, es por ello que en este siglo se evidencia a estos actores como mediadores del sistema social. Así lo plantean Striukova & Rayna (2015) al sostener, en base a su estudio en Reino Unido, el papel mediador que tienen las universidades entre

29 Doctorante en Administración, Universidad del Norte. Magister en Desarrollo Empresarial, Universidad del Magdalena. Especialista en Mercadeo, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Especialista en Docencia Universitaria. Administrador de Empresas. Líder del Grupo de Investigación GISEMA. Docente Jornada Completa de la Universidad Libre, Cartagena. Email: diecardona@yahoo.es, ORCID ID: 0000-0002-9123-0156

30 Doctora en Ciencias de la Educación, RUDECOLOMBIA, Cade Universidad de Cartagena. Magister en Administración, UNAB. Administradora para el Desarrollo Regional, Universidad Tecnológica de Bolívar. Líder del Grupo de Investigación CIENCIA LIBRE. Directora de Investigación de la Universidad Libre, Cartagena. E mail: zilathromero@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-4588-288X

la sociedad general y el sistema político. Dicha mediación se ha dado en la medida de que estos centros de estudios proveen de insumos conceptuales, teóricos y prácticos tanto a la sociedad como a los sistemas en cuestión y con ello permiten que exista un ambiente para el debate de las ideas, programas, propuestas, políticas y necesidades de las comunidades o gremios.

En países como Colombia, las universidades han tomado este rol en pro de aportar desde su diario quehacer al análisis, empoderamiento y consolidación de propuestas en favor de mejoramiento de problemáticas que afectan a grupos sociales, especialmente a los más vulnerables. En esta área la investigación científica es fundamental y se evidencia en la existencia de grupos de investigaciones de diversas categorías. Pero más allá del número de grupos es fundamental el impacto que sus investigaciones han tenido en los contextos de trabajo y en enfocar la atención de los gobiernos en la importancia de tener en cuenta los resultados de las investigaciones para creación de políticas públicas aterrizadas a las necesidades y realidad de los ciudadanos.

Transferencia, innovación y otros apuntes

Desde la aplicación de diferentes estrategias investigativas, dependiendo el área de estudio, la universidad impulsada la idea de crear en sus estudiantes la capacidad de apoyar desde el conocimiento la transformación social. En este sentido Lakpetch, & Lorsuwannarat (2012) propusieron un modelo integrado para medir la efectividad de la transferencia de conocimiento en alianzas universidad-industria “RDCE” que consiste en combinar las relaciones interorganizacionales (IOR), la visión basada en el conocimiento (KBV) y la visión basada en recursos (RBV) de las empresas. Los resultados estadísticos revelaron a los autores que el modelo propuesto tiene un efecto mediador significativo que contribuye a la efectividad de la transferencia de conocimiento. En este sentido, los autores señalan que los atributos de pareja y los factores de relación impactan directamente el proceso de transferencia de conocimientos, lo que indica que la relación y compenetración entre actores debe tener alto grado de cercanía para que el proceso sea fluido y efectivo.

Siguiendo esta línea Fernández, Merchán & Valmaseda (2016) ahondaron sobre el papel de las organizaciones de interfaz de un sistema regional de innovación en la dinámica de la transferencia de conocimiento entre universidades y empresas usando un enfoque de Triple Helix se utiliza como una herramienta heurística. La recolección de la información fue posible gracias a la implementación de encuestas personales en 800 organizaciones de Andalucía, en España. El posterior análisis se centró en identificar que eficacia atribuían los encuestados a las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTI) de sus organizaciones, sobre lo cual los autores concluyen

que la percepción es altamente positiva y que por ello los parques científicos y las agencias de innovación son algunas de las herramientas que las empresas usan más de las que ofrecen las universidades en esta materia.

En 2016 Piirainen, Dahl Andersen & Dannemand subrayaron que la previsión del sistema de innovación (ISF) puede contribuir significativamente a la tercera misión de las universidades al crear espacios de diálogo y cooperación entre las universidades, y estas a su vez con el sector industrial y la sociedad en general. Los autores recalcan que el ISF contribuye al planteamiento de investigación y desarrollo de las mismas, así como también a la innovación. Sin embargo, esta innovación es vista como la forma de unificación de la agenda educativa, de proyección social y de la previsión de necesidades futuras internas y externas. La previsión permite que la educación se diseñe para abordar las necesidades identificadas. Es por ello que las universidades deben comprender su rol dentro del sistema de innovación más grande para cumplir con el potencial del desarrollo económico y social.

Desde un ámbito de análisis ligado a la pequeña y mediana empresa (PYMES), Zubielqui, Jones & Seet, et al. (2015) proponen comprender cómo y por qué estas inician el proceso de acceder al conocimiento de actores externos, especialmente las universidades y cómo esto influye en la gestión de las capacidades de innovación que se pueden generar al interior de las mismas. Los autores concluyeron que si bien existen diferencias significativas entre las micro, pequeñas y medianas empresas, la evidencia sugiere que las PYMES generalmente utilizan vías de transferencia de conocimiento universidad-industria “genéricas” (por ejemplo, resultados de investigación publicados) en lugar de vínculos universidad-industria con alta “relación “participación”. Los resultados indican que hay mayor probabilidad de que las PYMES dependan de organizaciones distintas de las universidades y las empresas de I + D ya sea por ser clientes y/o proveedores. En otro ámbito de análisis los autores determinaron que las acciones de colaboración son más probables dentro del mismo territorio, para el caso del estudio Australia. Sin embargo, también evidenciaron colaboraciones a nivel internacional.

En otra esfera de estudio frente al tema, se evidencia la postura de Johnston, Robinson & Lockett (2010) quienes señalan la importancia de los procesos sociales y los contextos de innovación de forma abierta en la aplicación de los modelos pre-establecidos en cuanto a transferencia e intercambio de conocimiento (KTE). Esto último en lo referente a lo que atañe a las instituciones de educación superior (IES) y al mundo de las organizaciones. En este estudio, los autores confirman que los procesos sociales, en muchos casos, no tienen en cuenta el entorno colaborativo del sector comercial y /o industrial sobre el cual trabajan. El estudio identificó siete temas emergentes que son importantes para las relaciones de la industria de las IES: la importancia de los intermediarios de red; flexibilidad, apertura y conectividad de

las estructuras de red; fomentar la participación de la red; construir confianza en las relaciones a través del entendimiento mutuo; aprendizaje activo en red; fortalecer la cooperación a través del desarrollo de capacidades; y cambio de cultura.

Es así como Inauen & Schenker-Wicki (2012) se dieron a la tarea de demostrar la importancia de la innovación abierta en un sistema empresarial o en cualquier otro. En este estudio, como principal conclusión, se esboza que las empresas que hacen uso de la innovación abierta, enfocada del interior hacia el exterior, tienen mayores posibilidades de impactar positivamente a los clientes finales y crear innovaciones radicales lo cual los convierte en agentes a seguir dentro de su sector. Por otro lado, las empresas que usan la innovación cerrada tienen altas probabilidades de exhibir un mayor rendimiento de innovación en el producto.

En este sentido, Secundo, Toma & Schiuma et al. (2018) proponen como ejemplo de sistema de innovación, en un ecosistema de salud, y establece que son fundamentales cuatro componentes principales: categorías de jugadores del ecosistema de salud; el conocimiento fluye entre las diferentes categorías de jugadores a lo largo de las etapas de exploración y explotación del desarrollo de la innovación; las motivaciones de los jugadores para la innovación abierta; y las posiciones de los jugadores en el proceso de innovación. Además, asumiendo que la red intermediaria es el modelo de organización adecuado para el ecosistema sanitario, se identifican cuatro escenarios de clasificación en función del grado de influencia y las motivaciones de los principales actores para la innovación abierta.

Mäkimattila, Junell & Rantala, (2015) le apostaron a examinar el hacer, el uso y la interacción (HUI) de las Universidades de Ciencias Aplicadas (UCA) mientras se desarrolla la colaboración intra e inter-colaboración con la industria. También revisa la literatura reciente relacionada con los roles de la capacidad de absorción (CA) y el capital social (CS) en la interacción. Esto les permitió concluir que los conocimientos y contactos previos varían en las organizaciones, y se debe apoyar la interacción mientras se busca maximizar los beneficios de los recursos internos y externos disponibles para la innovación. Este documento contribuye al señalar la importancia de la interconexión de HUI, CA y CS al desarrollar la colaboración.

Si bien las condiciones estructurales y organizativas son fundamentales para los procesos de transferencia tecnológica y de conocimientos es prioritario que también exista un ambiente adecuado para este proceso. Choi & Park (2014), en Corea del Sur, examinaron la relación entre los climas de transferencia de aprendizaje y la innovación organizacional, desde una óptica empírica. Además, se han explorado los factores asociados con el clima de transferencia de aprendizaje que podrían explicar la innovación en las organizaciones públicas y privadas de este país.

Choi & Park (2014), a partir de dicha investigación y la evidencia empírica encontrada, logan concluir que las organizaciones privadas, más que las públicas, logran tener mejores resultados con respecto a las cinco variables estudiadas en materia de transferencia de aprendizaje y para la innovación organizativa. Con respecto a los hallazgos encontrados a partir del análisis de regresión múltiple señalan que la disposición al cambio y desempeño organizacional se comportan con alto grado de similitud en el concepto de la innovación tanto para organizaciones privadas como públicas.

En cuanto a las variables esfuerzo de transferencia, expectativas de desempeño, las expectativas de resultados de desempeño y autoeficacia de desempeño se evidencia resultados diversos sobre la innovación. Específicamente, las expectativas de rendimiento del esfuerzo de transferencia tienen un impacto relativamente significativo en la innovación percibida en las organizaciones públicas, mientras que las de resultados de desempeño y la autoeficacia lo hacen las privadas.

En este mismo sentido, Zlatanović & Mulej (2015) explican la importancia de la interdependencia del conocimiento, los valores y la responsabilidad social. Los autores señalan al concepto de gestión del conocimiento como factor determinante que posibilita la transferencia de los valores humanos que conducen a la apropiación de aquellos principios que dan vida al desarrollo de propuestas innovadoras con un enfoque socialmente responsable. Es así como la gestión del conocimiento es una de las banderas de las universidades, pero esta gestión del conocimiento debe ser entendida como la puesta en marcha de diversas actividades y estrategias para que estudiantes y docentes creen nuevo conocimiento, mas no la repetición de teorías e investigaciones, que, si bien son importantes y sustrato de lo nuevo, no representan innovaciones.

¿Gestionar el conocimiento es sinónimo de innovar? Es quizá el cuestionamiento que varios actores se hacen. Al respecto, es necesario identificar qué rol asume la universidad en su contexto y que acciones impulsa para el logro de metas en materia de gestión del conocimiento. Sharif & Baark (2008) analizan el papel de las oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) universitarias para impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología basados en la investigación de las instituciones de educación superior a la industria en Hong Kong. Después de una revisión de la literatura, los autores utilizan datos empíricos sobre transferencia de tecnología e innovación y estudios de casos de OTT existentes en City University of Hong Kong y la Universidad de Tecnología y Ciencia de Hong Kong (HKUST) con el propósito de analizar el papel de las OTT en el desarrollo del país desde 1980 hasta la fecha del estudio.

Como resultado los autores concluyeron que mientras que las OTT originalmente sirvieron para generar ingresos adicionales en las universidades afiliadas a

través de la creación y comercialización de propiedad intelectual, pero que dicho rol sufrió modificaciones hasta el punto de iniciarse en el proceso de apoyar a empresas innovadoras en la creación y asesoría de transferencia de tecnología. Esta evolución en el tiempo obedece en gran medida a los cambios sociales que se han generado y la apertura que las universidades han hecho para democratizar aún más la educación superior, general acceso a todo tipo de personas y la comprensión del papel en la construcción de la sociedad, mas no el ser una “fabrica” de profesionales autómatas para el trabajo.

La brecha entre la teoría que se genera en las universidades y la puesta en práctica de dichos aportes en el mundo real es uno de los puntos que desde siempre ha preocupado a las universidades. Lograr esta compenetración entre teoría y práctica no es sencillo, pero tampoco es imposible y por ello el trabajo de las OTT ha cobrado relevancia. Es sobre ello que Vagnoni & Oppi, (2015), en base a la dinámica de los hospitales italianos, concluyen que para cerrar dicha brecha entre teoría y práctica surge el papel del Capital Intelectual (IC). Este aporte trasladado al ámbito universitario constituye que es necesario generar procesos en los que se identifiquen las capacidades de los actores al interior de las universidades y enfocar dichas habilidades en la puesta en marcha de proyectos que resulten de impacto.

Secundo, Perez, Martinaitis & Leitner (2015) señalan categóricamente que el sector público es una de las áreas menos tratadas de la investigación del capital intelectual (IC), y que las universidades son un área interesante de investigación porque se consideran actores fundamentales en la sociedad basada en el conocimiento. Los autores desarrollaron un “Modelo de Madurez IC” que se caracteriza por ser general, flexible y completo para Universidades (ICMM), y con este un marco para definir e implementar enfoques de IC de medición y gestión, esto como parte de la gestión estratégica. Por lo tanto, el ICMM propone un marco o pasos para la gestión de IC, los cuales se constituyen en un aporte identificar a las universidades, debido a que existen, especialmente en Europa, una gran variedad tanto en calidad como en orientación.

En 2015, Striukova & Rayna le apostaron a acercarse de manera más certera a la conceptualización de “Open Innovation” en el contexto universitario, así como también al análisis del papel que las universidades deberían desempeñar en la innovación abierta y los cambios que experimentan las universidades como consecuencia de tener mayor conciencia de este concepto y su implementación. Dicha apuesta aportó la comprensión de una nueva tendencia debido a que es muy probable que esta nueva función de intermediario de confianza desempeñado por las universidades cambie el panorama existente de Open Innovation y las políticas de remodelación.

Los aportes de Chia, (2014) permiten acercarnos a una importante conclusión

sobre los roles modernos que la universidad asume en materia de innovación, gestión del conocimiento y transferencia tecnológica. Este autor señala que, las escuelas de negocios deben resistir la tentación de enseñar solo lo que parece inmediatamente “relevante” para el contexto globalizado, puesto que en esencia deben tener una rigurosa exigencia en expandir los horizontes de comprensión entre los estudiantes, docentes y los ejecutivos de las organizaciones aliadas como forma de garantizar que la innovación será un proceso permanentemente presente en las organizaciones a las que lleguen sus egresados. El documento señala la necesidad de replantear y reenfocar los objetivos y la agenda de la educación en gestión de tal manera que se otorgue una mayor prioridad pedagógica a la refinación de las sensibilidades perceptuales y la expansión de los horizontes de comprensión sobre la difusión contenido- conocimiento.

Referencias bibliográficas

Patthareeya Lakpetch, Tippawan Lorsuwannarat, (2012) "Knowledge transfer effectiveness of university- industry alliances", *International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 20 Issue: 2, pp.128-186. <https://doi.org/10.1108/19348831211227819>.

Dejana Zlatanović, Matjaž Mulej, (2015) "Soft-systems approaches to knowledge-cum-values management as innovation drivers", *Baltic Journal of Management*, Vol. 10 Issue: 4, pp.497-518, <https://doi.org/10.1108/BJM-01-2015-0015>.

Naubahar Sharif, Erik Baark, (2008) "Mobilizing technology transfer from university to industry: The experience of Hong Kong universities", *Journal of Technology Management in China*, Vol. 3 Issue: 1, pp.47-65, <https://doi.org/10.1108/17468770810851494>.

Vagnoni, E, & Chiara Oppi, (2015) "Investigating factors of intellectual capital to enhance achievement of strategic goals in a university hospital setting", *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 16 Issue: 2, pp.331-363, <https://doi.org/10.1108/JIC-06-2014-0073>.

Kalle Artturi Piirainen, Allan Dahl Andersen, Per Dannemand Andersen, (2016) "Foresight and the third mission of universities: the case for innovation system foresight", *Foresight*, Vol. 18 Issue: 1, pp.24-40, <https://doi.org/10.1108/FS-04-2014-0026>.

Fernández-Esquinas, Merchán-Hernández, Oihana Valmaseda-Andía, (2016) "How effective are interface organizations in the promotion of university-industry links? Evidence from a regional innovation system", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 19 Issue: 3, pp.424-442, <https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2013-0068>.

Striukova, Ludmila. Rayna, T. (2015) "University-industry knowledge exchange: An exploratory study of Open Innovation in UK universities", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 18 Issue: 4, pp.471-492, <https://doi.org/10.1108/EJIM-10-2013-0098>.

Zubielqui, G., Jones, J., Seet, P., & Lindsay, N. (2015) "Knowledge transfer between actors in the innovation system: a study of higher education institutions (HEIS) and SMES", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 30 Issue: 3/4, pp.436-458, <https://doi.org/10.1108/JBIM-07-2013-0152>.

Johnston, L., Robinson, S., & Lockett, N. (2010). Recognising "open innovation" in HEI-industry interaction for knowledge transfer and exchange.

International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research, 16(6), 540–560. <https://doi.org/10.1108/13552551011082498>.

Inauen, M., & Schenker Wicki, A. (2012). Fostering radical innovations with open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 15(2), 212–231. <https://doi.org/10.1108/14601061211220986>.

Secundo, G., Toma, A., Schiuma, G., & Passiante, G. (2018). Knowledge transfer in open innovation. *Business Process Management Journal*, BPMJ-06-2017-0173. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0173>.

Choi, H. J., & Park, J. H. (2014). The relationship between learning transfer climates and innovation in public and private organizations in Korea. *International Journal of Manpower*, 35(7), 956–972. <https://doi.org/10.1108/IJM-07-2012-0101>.

Mäkimattila, M., Junell, T., Rantala, T. (2015) “Developing collaboration structures for university-industry interaction and innovations”, *European Journal of Innovation Management*, Vol. 18 Issue: 4, pp.451-470, <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2013-0044>.

Secundo, G., Elena- Perez, S., Martinaitis, Ž, & Leitner, K.-H. (2015). An intellectual capital maturity model (ICMM) to improve strategic management in European universities. *Journal of Intellectual Capital*, 16(2), 419–442. <https://doi.org/10.1108/JIC-06-2014-0072>.

Chia, R. (2014). From relevance to relevelate: How university-based business school can remain seats of “higher” learning and still contribute effectively to business. *Journal of Management Development*, 33(5), 443–455. <https://doi.org/10.1108/JMD-02-2014-0013>.

Ribeiro, Simões A., Almeida Marcon, F., & Antunes da Rocha, R. (2018). INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: O CASO DA SECRETARIA DE INOVAÇÃO DA UFSC. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 15(2), 181-203. doi: <https://doi.org/10.25112/rgd.v15i2.1357>.

Oficina de transferencia de resultados de investigación en Colombia

Yolanda Fandiño Barros³¹

Jesús David Valencia Salazar³²

Diana Patricia Ávila Grijalba³³

Arnaldo Ríos Alvarado³⁴

Introducción

Las oficinas de transferencia de resultados de investigación cada vez cobran importancia en las instituciones de educación superior. Las OTRI como se le han denominado en Colombia, son espacios creados para gestionar la transferencia de la ciencia, tecnología e innovación y emprendimiento de empresas de base tecnológicas (EBTs).

En el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación de Colombia, se viene gestando en distintas universidades a nivel nacional, oficinas de transferencia de ciencia, tecnología e innovación, estas han logrado jugar un papel importante en el proceso de la transferencia y la comercialización de los resultados de investigación en dichas instituciones universitarias.

31 Socióloga, Especialista en Estudios Pedagógicos, Magister en Proyectos de Desarrollo Social, Doctor en Ciencias Sociales, ORCID ID 0000-0002-2529-0759. Directora Seccional de Investigaciones, Barranquilla. yolanda.fandinob@unilibre.edu.co

32 Ingeniero Comercial. Especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano. Magister en Gestión - mención Control. Doctorando en Ingeniería - Industria y Organizaciones. Docente Investigador Universidad Libre Seccional Pereira - Programa de Ingeniería Comercial - Grupo de investigación Trueque.

33 Mercadóloga, Magister en Administración de Empresas. Docente investigadora de la Dirección Seccional de investigaciones, Universidad Libre Cali. Grupo de Investigación Mercadeo e Iniciativa Empresarial. diaavi@hotmail.com

34 Doctor en Educación en Mediación Pedagógica X promoción, Universidad de la Salle -Costa Rica. Magister en Metodología de la Ciencia, Instituto Politécnico Nacional, México. Cogestor de la Fundación Social Salud Holística (F.S.H.). Líder del grupo de investigación Pedagogía Nómada de la Universidad Libre, Colombia. Director Seccional de Investigaciones de la Universidad Libre, Seccional Cali - Colombia. investdir@gmail.com

La Universidad Libre de Colombia ha enfocado sus esfuerzos a la gestión del conocimiento, la ciencia, tecnología e innovación a través de los grupos, docentes y estudiantes de investigación. Los resultados de investigación han proporcionado a los grupos e investigadores un reconocimiento a nivel nacional de acuerdo a los parámetros de valoración o medición por parte de la institución encargada de la Gestión de la CT+i en todo el País, Colciencias.

No obstante, es importante dar inicio a una fase en la que se enfoque más a la comercialización de los servicios técnicos o tecnológicos resultado de las investigaciones como respuesta a las necesidades del entorno de la sociedad constituida por el Estado, la comunidad y la empresa.

Inicio de las oficinas de transferencia de resultados de investigación en Colombia

Este tipo de Oficinas de transferencia de resultados de investigación fueron tenidas en cuenta por primera vez en el I Plan Nacional de I + D entre el año 1988 -1991, mecanismo que fue creado con el propósito de generar una sinergia entre la universidad y la empresa, estas actúan a su vez como intermediarios. Según la Red de OTRI Universidades (2018), las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación son:

- El interlocutor con empresas y otros agentes socioeconómicos, ofreciendo servicios como:
- Facilitar la colaboración entre investigadores y las empresas, identificando los expertos más adecuados para atender sus necesidades.
- Promocionar el catálogo de resultados de investigación disponibles para ser transferidos a la sociedad.
- Apoyar el establecimiento de contratos y otras formas de colaboración entre la universidad u OPI y la empresa.
- Ayudar a encontrar fuentes de financiación pública para las actividades de colaboración entre grupos de la universidad u OPI y otras entidades.
- Gestionar las patentes y otras formas de protección de la I+D.
- Asistir en las actividades encaminadas a la creación de empresas basadas en la explotación del conocimiento generado en la universidad u OPI. (Red OTRI universidades, 2018)

La Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT) está creada desde la visión sistémica de la innovación, en la que según Colciencias: “comprende un

conjunto de acciones en distintos niveles realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones". Para lograr la innovación de los procesos, estos recurren a los activos de propiedad intelectual:

- Venta de derechos de activos de propiedad intelectual.
- Licenciamiento de los activos de propiedad intelectual.
- *Joint ventures* o acuerdos de colaboración.
- Generación nuevas empresas de base tecnológica (*spin-off* y *start-up*).

La creación y fortalecimiento de las OTRIS es para Colciencias una de sus cartas más importantes en temas de cumplimiento frente a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del país. Para lograrlo se requieren *alianzas entre universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y empresas*, esto busca que realmente se fomente la innovación en el aparato productor del país.

Comienzos de las OTRI en las Instituciones de Educación Superior

En primera instancia a los comienzos las OTRI deben establecer las bases institucionales (reglamentos y procesos) y lograr su reconocimiento interno para su funcionamiento. Si no hay reglamentos y por otro lado no existe el reconocimiento de los investigadores, no es posible implementar procedimientos válidos.

Las oficinas de transferencia aprovechan la experiencia, capacidades institucionales y grupales adquiridas durante los siguientes años después de su lanzamiento y funcionamiento, de manera que puedan impulsar efectivamente la transferencia de conocimiento y tecnología hacia las empresas y la sociedad.

Actualmente Colciencias apoya la Corporación Connect Bogotá Región, la Universidad Distrital en Bogotá, la Corporación Tecnova UEE en Medellín, CienTech en Barranquilla y las Cámaras de Comercio de Bucaramanga y Cali.

Según publicación en el diario El Tiempo (2014), Colciencias se ha encargado de formar a los profesionales que llevarán al mercado tecnologías resultados de investigación, estos profesionales están formados en derecho, economía, ingeniería y mercadotecnia. No obstante, son importantes las alianzas con universidades públicas y privadas, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y empresas. Por último, afirma que están las necesidades en el mercado, solo hay que acercar la producción científica hacia ellas.

Ruta N Medellín, se concentra en el desarrollo de programas y servicios para evolucionar la economía de la ciudad a través de la Ciencia, Tecnología e Innovación. La oferta está dirigida a: empresarios, academia, inversionistas y estudiantes.

De acuerdo con la publicación realizada por Colciencias (2016) logró crear La red Nacional de OTRIs del país con el propósito de articular y potencializar las capacidades en Transferencia y Comercialización de Tecnología, como mecanismo de apoyo de las alianzas estratégicas entre instituciones generadoras de conocimiento, ofrecer servicios compartidos y disminuir costos.

Entre otras actividades está la negociación y marketing a la hora de ofrecer los servicios.

Para consolidar la red buscan compartir experiencias, buenas prácticas, procesos, protocolos, metodologías, servicios y portafolios tecnológicos y ofertar a nivel nacional e internacional respuestas acordes a las necesidades de las empresas y sociedad en articulación con los actores clave del proceso de transferencia y comercialización de tecnología.

El Centro de Transferencia de Conocimiento e Innovación – CIENTECH (2018), es una oficina en el departamento del Atlántico que nace en el año 2014 a partir de la convocatoria 621 por Colciencias 2013. Fue creada con el propósito de dinamizar la transferencia de conocimiento entre la Universidad, Empresa y Sociedad, para lograr promover la cultura de innovación a través de las redes de colaboración intersectorial, fomento de la cooperación entre investigadores y empresarios, impulsando el desarrollo sostenible, crecimiento económico y bienestar social.

Este centro de transferencia tiene como portafolio de productos y servicios para las instituciones de Educación Superior, cumple con una serie de actividades de sensibilización y generación de cultura, capacitaciones con respecto a propiedad intelectual, comercialización de tecnologías, inventario de capacidades, reporte de novedades, gestión de proyectos de I + D a nivel local e internacional.

Así mismo tiene servicios de asesoría para empresas, demandas tecnológicas, convocatorias de cofinanciación para proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Además, tiene un Centro de Apoyo a la tecnología y la innovación (CATI) el cual busca facilitar a investigadores, inventores y empresarios en temas de información tecnológica y asistencia en la protección de la propiedad intelectual e industrial. Por último, las capacitaciones son otro de los elementos que ofrecen desde el centro de transferencia, está enfocado a fortalecer las habilidades y competencias en gestión de proyectos, vigilancia tecnológica, etc.

La experiencia de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Universidad Distrital, 2018), es un caso de éxito y muestra cómo a través de un proyecto

elegible resultado de la Convocatoria realizada por Colciencias en el año 2013. La Universidad Distrital cuenta con un portafolio de servicios con tres actores fundamentales Investigadores e inventores, empresas e inversionistas y sociedad. La operación de esta oficina se centra en Marketing y relaciones, Vigilancia Tecnológica, Valoración Tecnológica, Protección y propiedad intelectual.

La OTRI de la Universidad del Valle (Universidad del Valle, 2018), es la dependencia que se encarga de articular la Universidad con el entorno socioeconómico, según afirma la Universidad. Esta busca actuar como elemento clave en el sistema de innovación a nivel nacional e internacional. Se evidencia que esta articulación no deja por fuera el trabajo en conjunto de los grupos de investigación y los resultados mismos de sus investigaciones como mecanismos para el acercamiento efectivo al entorno. Es más, la Universidad del Valle ha generado una política institucional que le permite a la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación generar estrategias que permitan a la estructura administrativa, académica, jurídica y económica responder según la demanda del entorno.

El proceso de gestión de la OTRI está en el marco de seis grandes ejes:

- Identificación de Resultados de Investigación con potencial de ser transferidos.
- Promoción y difusión de la oferta tecnológica.
- Gestión de la Propiedad Intelectual.
- Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.
- Apoyo de Emprendimientos de Base Tecnológica.
- Licenciamientos y proyectos con empresas.

Esta oficina ofrece servicio para empresas con la promesa de venta de mejoramiento en la competitividad de los. Dispone al servicio del empresario: tecnologías, investigadores con amplia experiencia y conocimiento para dar solución a problemas de la industria, desarrollo en conjunto de proyectos de investigación y desarrollo para lograr la innovación, acompañamiento y apoyo para presentar propuestas a organismos estatales con el propósito de gestionar recursos de financiamiento, obtener beneficios tributarios para invertir o donar a proyectos de investigación de la misma Universidad. Además, tiene identificado los sectores a quienes dirige la oferta tecnológica: agricultura y actividades pecuarias, alimentación, energía y combustibles, salud y bienestar humano, TIC, tecnologías ambientales, pulpa y papel, construcción y materiales.

Como política institucional, la Universidad del Valle creó y dejó consignado el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad, según acuerdo 023 de marzo 18 de 2003 con actualización en año 2016, dentro del cual están estipulados los derechos de propiedad intelectual (morales y patrimoniales) y por otro lado se encuentran los derechos de autor y la propiedad industrial. De este caso de éxito se destacan las convocatorias realizadas para el desarrollo de proyectos de investigación y el equipo que conforma la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación.

Las oficinas de transferencia de resultados de investigación en las regiones Andina, Caribe y Pacífico.

La Universidad Libre cuenta con cobertura nacional, desde su participación a través de los campus de Bogotá, Cali, Barranquilla, Pereira, Socorro y Cartagena, permitiéndole un campo de acción bastante amplio en la nación. Este campo comprende la región Andina, Caribe y Pacífico del país. Cada región presenta unas características propias que requieren del conocimiento que se genera en cada uno de los campus universitarios de la Universidad Libre y esto requiere una atención por parte de las Direcciones Seccionales de Investigación a través de los grupos, docentes y estudiantes de investigación de la Institución.

Región Andina. La región andina es considerada como la región más poblada y urbanizada de Colombia con una representación de una tercera parte del país. La población y sus paisajes se acoplan para brindar bellos espacios de turismo y de vida para muchos campesinos. La región andina comprende 13 departamentos como son: Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca, con una extensión de 282.450 km cuadrados.

A continuación, se presenta algunos casos de oficinas de especializadas en la transferencia que se lograron identificar en la región Andina, donde se encuentran los campus Bogotá, Cali, Pereira y Socorro.

Universidad Nacional de Colombia, cuenta con un Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación y a su vez la Unidad de Transferencia de Conocimiento, este centro se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá y tiene tres ejes centrales:

1. *Servicios*
2. *Normativa y formatos*
3. *Convocatorias y eventos*

En cada una de las seccionales a nivel nacional en Manizales, Palmira, Medellín, Amazonas cuenta con un Gestor Tecnológico, quien es aquella persona encargada de la Transferencia de la CTel en la sede y tiene contacto directo con la sede principal en Bogotá.

Los servicios están orientados a la consultoría y asesoría en temas de propiedad intelectual y transferencia de tecnología y conocimiento dirigido a las empresas en seis áreas específicas.

Además, presenta ante la comunidad los siguientes servicios:

- Portafolio de Tecnologías protegidas
- Plataformas (servicios de acceso a patentes y minería de texto)
- CATI – directorio de contactos para la gestión
- Programa de Innovación Social – invitación permanente de proyectos de construcción colectiva.
- Spin-Off – Explican cómo pueden participar, y en este proceso están avalados por Colciencias, Ruta N de Medellín, Tecnova.

Los elementos de orden normativo y estipulación de las normas técnicas internacionales relacionadas con el tema de Transferencia de Conocimiento, legislaciones de orden a nivel nacional y al interior de la Universidad se encuentran a disposición del público en general.

La Universidad Nacional de Colombia organiza el último viernes de cada mes Jornadas abiertas para consulta sobre propiedad intelectual, además de dictar cursos virtuales articulados a la OMPI o publicación de información con relación al tema.

Los aliados estratégicos son los actores externos identificados por la Institución educativa y con los que interactúa para la transferencia de tecnología y conocimiento.

Centro de apoyo a la Tecnología y la innovación CATI de la Universidad Nacional de Colombia. La Universidad Nacional de Colombia posee la mayor cantidad de grupos de investigación en Colombia, con investigadores y publicaciones destacadas, dando cuenta y cumpliendo el propósito de las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior, cuenta con una oficina de transferencia de conocimiento.

El Equipo de Transferencia de Conocimiento opera el CATI en la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, este es un programa de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI, WIPO En inglés) que ofrece información tecnológica y asistencia en materia de propiedad industrial.

El Equipo de Transferencia de Conocimiento de la Dirección de Investigación y Extensión articula el desarrollo científico y tecnológico generado en la Universidad Nacional de Colombia y las necesidades de la sociedad. Gestiona la identificación, protección, valoración y transferencia de los activos de propiedad intelectual, potencializando y difundiendo el papel de la Universidad en el sistema de investigación e innovación del país (CATI UNAL, 2018)

Entre los diferentes servicios que ofrece el CATI se encuentra la asesoría en Propiedad Intelectual y Transferencia de Conocimiento, la comercialización del Portafolio de tecnologías protegidas: patentes concedidas a la Universidad Nacional de Colombia, patentes internacionales y patente de modelo de utilidad. También presentan el registro de diseño industrial concedido a la U. N.

En este equipo cuentan con dos plataformas, la *Derwent Innovation* que permite revisar más de 100 millones de patentes alrededor del mundo y la *VantagePoint*, que es “una potente herramienta de minería de texto para descubrir el conocimiento en bases de datos de texto” (CATI UNAL, 2018).

El equipo de transferencia de la Universidad Nacional cuenta con un equipo en cada sede la universidad para la gestión de transferencia, con una base de datos de aliados estratégicos (actores internos locales y nacionales UNAL, actores externos locales, nacionales e internacionales y otros actores clave a considerar), y con los Centros de Información Tecnológico y Apoyo a la Gestión de la Propiedad Industrial (CIGEPI) en cada una de sus sedes. También trabajan la Apropiación Social del Conocimiento a través del Centro de Innovación social

También el CATI de la UNAL apoya procesos de emprendimiento a través de Spin-Off, promoviendo jornadas, eventos y convocatorias, cursos virtuales para tal fin y la propiedad intelectual. El equipo de transferencia pone a disposición de la comunidad académica y demás interesados la normativa (internacional, nacional e institucional) y los formatos (Acuerdo de confidencialidad, Acuerdo de transferencia de materiales, Convenio específico, Convenio marco, Declaración de confidencialidad – Proyectos de investigación).

Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Tecnológica de Pereira – CIDT

La Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) cuenta con el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico – CIDT –, el cual ofrece diferentes servicios profesionales a diversas entidades públicas y privadas de la región y del país.

Se definen a sí mismos como:

Somos un Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) que busca contribuir a la apuesta por una sociedad y economía del conocimiento con equidad, justicia e inclusión social. Representamos una oportunidad de generar valor agregado en el sector servicios basado en la tercerización de procesos del conocimiento (*Knowledge Process Outsourcing - KPO*), estableciendo un ecosistema propicio para la gestión del conocimiento y la innovación para la gestión de capacidades de innovación e investigación en KPO, contribuyendo a la transformación productiva del departamento y el desarrollo de los sectores estratégicos de la región. Nos basamos en la premisa de una mayor valoración del conocimiento sustentado en el sector BPO&O, establecido como promisorio para el departamento y para el país (CIDT, 2018).

El CIDT constituye un ente articulador entre la producción intelectual de los grupos de investigación de la UTP y las empresas de la región, procurando propiciar ecosistemas de innovación en la región.

El CIDT cuenta con 4 líneas estratégicas – proyectos: Redes eléctricas inteligentes (Smart Grids), Desarrollo de Software (Ciencia y análisis de datos), Sistemas inteligentes de transporte (ITS) y la unidad de servicios agroindustriales (UDA).

En la línea de Redes eléctricas inteligentes (Smart Grids) se destacan entre otras, la herramienta informática para identificación de usuarios infractores, la herramienta para la identificación y ubicación de fallas en redes de distribución y la Plataforma de Gestión Energética. Así mismo cuentan con otras tecnologías transversales asociadas a esta línea como son: Inteligencia artificial, Algoritmos para análisis de datos, Modelamiento matemático – computacional, Computación de alto desempeño, Desarrollo de hardware, Internet de las cosas – (Iot), Sistemas de información geo-referenciados.

Para la línea Desarrollo de Software (Ciencia y análisis de datos) cuenta con el siguiente portafolio de plataformas y herramientas: Plataforma para la gestión de la calidad en desarrollo de software, con las siguientes sublíneas: Arquitectura de software, Calidad de software, Formulación y gerencia de proyectos, Pruebas

de software. Cuenta además con la herramienta para la gestión de seguridad en el sector financiero, una plataforma para evaluación y gestión de políticas públicas, la plataforma de emulación de servicios sobre Redes Inteligentes y la Plataforma para toma de decisiones en ambientes colaborativos. También ofrece una aplicación web sobre Biodiversidad. En esta línea cuentan con otras tecnologías transversales asociadas a esta línea como son: Inteligencia artificial, Emulación y simulación de redes de datos, Gestión de proyectos, Calidad de software, Plataformas de gestión, Procesamiento de macro-datos, Computación de alto desempeño.

Las líneas de Sistemas Inteligentes de Transporte, provee soluciones inteligentes para la ciudad y su movilidad, también posee una línea de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) • Bit Data, con un sistema de gestión y las tecnologías transversales asociadas a esta línea: Sistemas de información geo referenciados (gis), Reconocimiento digital de imágenes, Computación de alto desempeño, Procesamiento estadístico de datos, Visualización de datos. Programación orientada al manejo estadístico, Software embebido, Desarrollo de hardware y software y Geo computación. Finalmente, en esta línea ofrecen otras capacidades como: Desarrollo de prototipos, Procesamiento estadístico, Análisis y vigilancia estratégica y Formación especializada de alto nivel.

El CIDT ofrece los servicios de gestión de la innovación, apropiación social del conocimiento, el observatorio de tendencias, una estrategia de coworking, formación especializada y desarrollo de capacidades tecnológicas.

En cuanto a la gestión de la innovación cuentan con un portafolio de soluciones de gestión de proyectos - en la creación de rutas de innovación empresariales, formulación y estructuración de proyectos para gestión de recursos, gerencia o interventoría de proyectos y desarrollo de proyectos de innovación- con un sistema de vigilancia tecnológica y su gestión, acompañamiento en propiedad intelectual y transferencia de tecnología.

Desde los servicios de apropiación social del conocimiento procuran trabajar articuladamente en los colegios con un módulo de ciencias. Refieren además que están en capacidad de diseñar la formación de acuerdo a las necesidades particulares del entorno y finalmente, el servicio de acompañamiento en el fortalecimiento de capacidades tecnológicas en el área de producción, con el apoyo de laboratorios especializados y una estrategia de *landing* empresarial (asesoría y consultoría).

El CIDT tiene aliados a los grupos de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira y trabajan con la Universidad Católica de Pereira, así mismo facilitan en su plataforma, los formatos correspondientes para la formalización de todos los procedimientos mencionados.

Región Caribe. Esta región comprende toda la parte norte de Colombia con 7 departamentos: Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena, Cesar y Guajira y un extenso mar caribe en el océano Atlántico. En esta región se encuentran ubicados los campus Barranquilla y Cartagena de la Universidad Libre.

Los esfuerzos en la región caribe en temas de ciencia, tecnología e innovación han sido de pasos agigantados, el interés está en fortalecer no solo el sector empresarial sino también las instituciones universitarias. La apuesta requiere de una inversión en infraestructura para la tecnología y capacitación del talento humano.

El modelo de OTRI en Barranquilla, se estructuró en asocio de varias universidades como: La Universidad del Atlántico, Universidad Autónoma del Caribe, Simón Bolívar, la Universidad de la Costa y algunas pymes, *minipymes*, Acopi y la Cámara de Comercio. Esta alianza surge en el marco de la Comisión Regional de Competitividad en la mesa de investigación, calidad e investigación.

¿Cómo surge? A raíz del análisis que se hicieron acerca de los bajos índices de investigación, ciencia y tecnología en el Departamento se determinó que: correspondía a la baja relación que existe entre Universidad, empresa y baja participación del sector productivo con el Sistema de Innovación Regional. Entonces, se puso en marcha este proyecto en el año 2014 avalado por COLCIENCIAS a través de la convocatoria 621 que se publicó en el 2013 y este proyecto buscó fortalecer la articulación entre las instituciones y la interrelación entre el sector educativo, empresa y entorno. Además de fomentar la cultura, la apropiación y protección de la propiedad intelectual.

En cuanto a la Universidad del Norte, ella perfiló su sistema de manera independiente bajo la responsabilidad de la dirección de innovación y desarrollo y apoya toda la actividad científica y tecnológica a través de todas las divisiones académicas, grupos de investigación, vicerrectoría de investigación y financian en proyectos que así lo requieran y los empresarios también participan en la parte de financiación.

Acorde con la Convocatoria 621 del 2013, de Colciencias *«para conformar un banco de elementos elegibles para la creación de las oficinas de transferencia de los resultados de la investigación OTRI»*, con el objetivo de aumentar los niveles de CT + I en el Departamento, a través del fortalecimiento de la articulación e interrelación entre la Academia y el Sector Productivo, facilitando así la gestión tecnológica, la transferencia de tecnologías y fomentando el mismo tiempo la promoción y creación de una cultura de propiedad intelectual y protección del conocimiento. A partir del 22 de enero de 2014 se puso en marcha el proyecto para la creación de una OTRI en el departamento del Atlántico como un ente de intermediación, dinamización y comercialización de los resultados de Investigación, Desarrollo e Innovación de las Instituciones de Educación Superior con el Sector Productivo que permita proteger

y fortalecer la oferta científico-tecnológica en el departamento en beneficio de la sociedad.

Frente a la necesidad de consolidar una estructura que dinamice el sistema de innovación en la Región Caribe, surgió la OTRI, fruto del trabajo mancomunado entre la Universidad del Atlántico, el Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico - ITSA, la Universidad Autónoma del Caribe, la Universidad Simón Bolívar, la Universidad de la Costa - CUC, la Asociación de micros, pequeñas y medianas empresas - ACOPI, la Cámara de Comercio de Barranquilla, Coolechera, Agro Atlántida SAS, la Fundación Campbell y otras empresas del departamento. Esta alianza surgió en el marco de la Comisión Regional de Competitividad, en la mesa de innovación, calidad e investigación, Desarrollo e Innovación, donde los diferentes actores involucrados identificaron la necesidad de desarrollo de estrategias de articulación, fomento, difusión y transferencia tecnológica, como factores dinamizadores de la sociedad y tecnología en la Región.

Al hacer un análisis de los niveles bajos de investigación, ciencia y tecnología en el departamento, se encontró que las causas principales son el bajo nivel de relación entre la universidad y la empresa, baja participación del sector productivo, ausencia de instrumentos, desconocimiento de capacidades y finalmente un sistema de innovación regional poco consolidado y prácticamente inexistente. Con la puesta en marcha de este proyecto, la Academia y el Sector Productivo del Departamento tienen ya su disposición un equipo de expertos en diferentes áreas de la OTRI como gestión de la innovación, propiedad intelectual, comercialización de tecnologías, valoración de activos intangibles y generación de modelos de negocios. Este proyecto busca fortalecer la articulación e interrelación entre los sectores facilitando la gestión tecnológica y la transferencia de tecnologías, fomentando al mismo tiempo la promoción y creación de una cultura de propiedad intelectual y protección del conocimiento.

En la Universidad del Norte, cuentan con políticas, objetivos y metas institucionales que en ciencia y tecnología se ha fijado, se ha perfilado un sistema de ciencia y tecnología que permite visualizar el flujo y las interacciones entre los diferentes actores universitarios para la ciencia y la tecnología, y sus relaciones con el medio local y regional, tanto de empresas como de la sociedad en general, así como todas las interacciones que se produzcan entre el sistema interno con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y los fondos nacionales e internacionales de apoyo a la actividad científica y tecnológica.

La Dirección de Investigación Desarrollo e Innovación es la que hace gestión de apoyo a toda la actividad científica y tecnológica con todas las divisiones académicas, grupos de investigación, vicerrectorías académica y administrativa, financiera, y las oficinas de apoyo administrativo. Este liderazgo institucional, permite a la

Institución su respuesta pertinente y acorde con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y las fuentes de recursos e innovación nacionales e internacionales.

Región Pacífico. Esta hace parte del litoral pacífico, en su extensión se encuentra Nariño, Cauca, Atlántico y Cesar. El campus de Cali de la Universidad Libre opera desde el Valle del Cauca, con una posibilidad de extender su campo de acción a los otros departamentos de la región. La destinación de recursos por parte del Sistema General de Regalías (SGR) y del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) se distribuyeron más de \$57.158 millones para ser ejecutados en esta región.

En el caso del departamento del Valle del Cauca en el Gobierno de Francisco José Lourido Muñoz a través de la secretaria de planeación y en asocio con Colciencias, la Gobernación del Valle, la Universidad del Valle y el Centro Nacional de Productividad lograron constituir el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Valle del Cauca (PERCTI) 2011.

Este trabajo colectivo también tuvo la importante participación de actores del Sistema de CTel como: Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e innovación (CODECTI), el Comité Universidad, Empresa, Estado del Valle del Cauca (CUEEV) y la Red de Universidades por la Innovación del Valle (RUIV).

El aporte de este documento a los siguientes planes en temas de ciencia, tecnología e innovación para la región ha sido la base para la construcción de las estrategias, programas y proyectos orientados al fortalecimiento de la CTel.

El Plan y Acuerdo Estratégico Departamental en Ciencia, Tecnología e Innovación (PAED) del 2016 priorizó: la producción científica, empresas sofisticadas e innovadoras y el fortalecimiento institucional para la CTel en la región. El cual prioriza en los siguientes focos estratégicos:

Foco 1: Biodiversidad

Foco 2: Agropecuario – Agroindustria

Foco 3: Servicios – Logística

Foco 4: Salud

Foco 5: Energía

Foco 6: Turismo

Foco 7: Educación

La Gobernación del Valle ha encontrado que el fortalecimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación permitirán lograr el fortalecer y promover la innovación, transferencia y producción científica que contribuya al desarrollo de la región con alto grado de competitividad a nivel nacional. Por lo tanto, la agenda responde a las necesidades eminentes del Sistema Regional de CTel.

A continuación, se presenta un caso de Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación en una de las mejores instituciones de educación superior del Departamento del Valle del Cauca y del Sur Occidente Colombiano.

Universidad del Valle (Univalle). Es una institución de educación superior de carácter estatal, autónomo y con vocación de servicio social. Está ubicada en a través de las sedes regionales en todo el sur occidente colombiano (Yumbo, Zarzal, Tuluá, Buga, Caicedonia, Cartago, Norte del Cauca, Pacífico, Palmira) y la sede principal en la Ciudad de Cali en dos campos (Meléndez y San Fernando).

Las facultades que ofrece son: Artes Integradas, Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias de la Administración, Salud, Ciencias Sociales y Económicas, Humanidades, Ingeniería. Estos a su vez completan 59 programas académicos para la población a nivel nacional y extranjera.

La Univalle cuenta con tres institutos, siete centros de Investigación y 245 grupos de investigación aproximadamente.

Estructura Organizacional

La Vicerrectoría de Investigaciones es la dependencia encargada de: “...*la formulación, evaluación, promoción, apoyo y consolidación de las políticas de investigación en los campos de la ciencia, la tecnología, la innovación y el arte*” (Vicerrectoría de Investigaciones. (s.f.). Acerca de la Vicerrectoría de Investigaciones: Univalle. Recuperado de: <http://viceinvestigaciones.univalle.edu.co/acerca-de-la-vicerrectoria-de-investigacion>). Esta presenta los siguientes objetivos generales en materia de política para la gestión de la Investigación en Univalle:

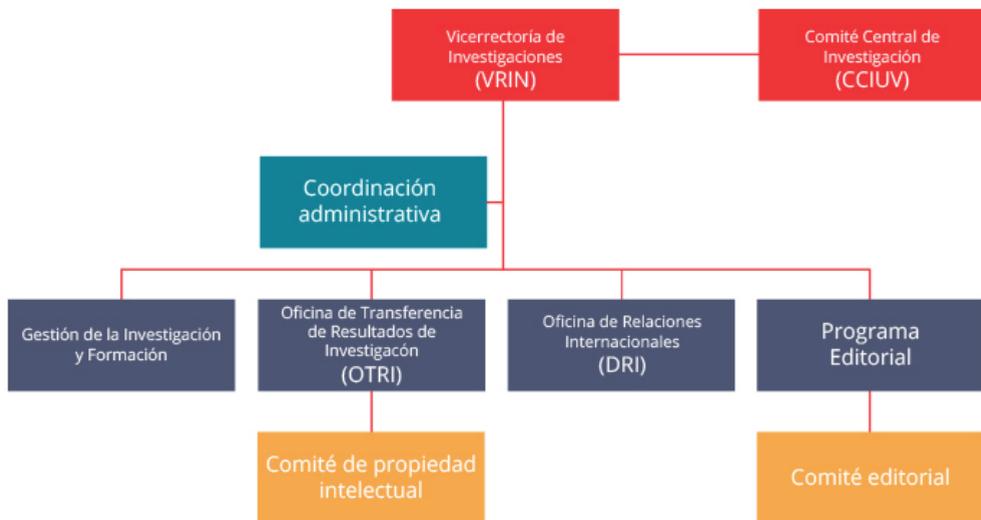
1. Articular los procesos de producción intelectual con la formación de los estudiantes en todos los niveles.
2. Promover y fortalecer la formación de capital humano en investigación mediante la vinculación de profesores y estudiantes a procesos y proyectos de investigación, de creación artística, de desarrollo tecnológico y de innovación.
3. Fomentar la investigación orientada a la solución de problemas prioritarios

para la región y el país que contribuyan con la transformación social, económica y cultural de la región y del país.

4. Promover la internacionalización de la investigación y de la creación artística.
5. Promover la transferencia, divulgación y difusión de los resultados de investigación y creación artística para mejorar la apropiación social del conocimiento (Vicerrectoría de Investigaciones. (s.f.). Univalle. Recuperado de: <http://viceinvestigaciones.univalle.edu.co/acerca-de-la-vicerrectoria-de-investigacion>).

A continuación, la *imagen 2* presenta el organigrama de la estructura integral el cual desprende las demás unidades administrativas que permite la consecución de los objetivos generales a través de las estrategias propuestas en cada una de ellas.

Imagen 2. Organigrama de la Vicerrectoría de Investigaciones Univalle



Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones (2018)

Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad del Valle

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la

Univalle, es la dependencia que se encarga de articular la institución con el entorno socioeconómico de la región. En la página institucional presentan las estrategias que han adoptado desde la estructura administrativa, académica, jurídica y económica de la Universidad para dar respuesta al ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento y la Región. Además, cuenta con nodos estratégicos que le permite operar y estar activa dentro y fuera de la institución, las cuales menciona las siguientes:

- Identificación de Resultados de Investigación con potencial de ser transferidos.
- Promoción y difusión de la oferta tecnológica.
- Gestión de la Propiedad Intelectual.
- Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.
- Apoyo de Emprendimientos de Base Tecnológica.
- Licenciamientos y proyectos con empresas.

A continuación, en la imagen 01, se presentan los resultados de la gestión de la OTRI en proyectos y tecnologías de la institución.

Imagen 01. Resultados de Gestión de la OTRI Universidad del Valle



Fuente: OTRI Univalle. (2018).

La OTRI Univalle, ofrece los servicios de asesoría técnica o profesional a las empresas a través de la disposición de tecnología desarrollada en la institución, acceso a investigadores con amplia experiencia y conocimientos, desarrollo de proyectos en conjunto, acompañamiento y apoyo para la presentación de propuestas de investigación para presentar a convocatorias y por último, obtención de beneficios tributarios para las donaciones, acercamiento con las empresas y entidades que trabajan la CTeI.

Gestión de las Ideas o proyectos innovadores.

En cuanto a los investigadores esta dependencia invita a docentes y estudiantes que consideren tener un producto innovador con alto potencial para ofertar en el mercado, obviamente resultado productos de las investigaciones. La OTRI apoya a que el conocimiento y desarrollo científico se proteja, difunda y transfiera facilidad.

La OTRI brinda información oportuna en temas de: protección de la idea, proactividad por parte de los investigadores, el uso del “*Elevator Pitch*”³⁵ para que el proyecto o idea sea atractivo, el manejo de información simple y actitud.

Para el 18 de marzo de 2003, la Institución expide el estatuto sobre la Propiedad Intelectual de la Institución y lo modifica a través del acuerdo No. 006 el día 06 de julio de 2012. Este documento contiene principios, definiciones, derechos y deberes de la universidad, docentes, servidores y estudiantes. El acuerdo de propiedad intelectual es la normativa sobre la publicación, patente, registro y comercialización de la producción intelectual, etc.

Esta oficina de transferencia cuenta con un Centro de Apoyo a la Tecnología y la innovación (CATI), se orienta en facilitar el acceso a la información a los investigadores en temas de tecnología, innovación y propiedad industrial.

La *Propiedad Intelectual* es un componente muy importante en todo el proceso de la transferencia de tecnología e innovación para la institución, por ello, busca la protección de los derechos de los inventores y creadores reconociendo la contribución a la ciencia y sociedad. A través del estatuto de propiedad intelectual se abordan los derechos morales y de autor.

Las *convocatorias* presentan las oportunidades que permitan la consecución de recursos para el financiamiento de proyectos colaborativos con entidades

35 Este término anglosajón nace de una supuesta situación y que, en dos minutos, lo que dura el ascenso o descenso en un elevador, se debe despertar el interés de su interlocutor por el proyecto que se está dando a conocer.

gubernamentales: Colciencias, INNpulsa y el Sena, informan a la comunidad académica y a su vez pone a disposición recursos propios para las convocatorias a nivel interno, según recuadro de la última convocatoria, la Vicerrectoría financia \$ 30.000.000 por proyecto.

Los casos mencionados permiten mostrar algunos aspectos a nivel interno y externos que deben ser tenidos en cuenta para la creación de la OTRI en la Universidad Libre a nivel nacional. Es importante resaltar los siguientes aspectos en cuanto al manejo a la propiedad intelectual, gestión de la investigación y transferencia, naturaleza de la OTRI y la estructura organizacional en el área de investigación.

Referencias bibliográficas

1. Asamblea Departamental de Norte de Santander. (2007). Ordenanza 0024 de 10 de diciembre de 2007. [En línea] [Recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: http://www.nortedesantander.gov.co/Portals/0/xBlog/uploads/2016/4/1/310acto_ORDENANZA_0024_10_DICIEMBRE_2007.pdf
2. Asamblea Departamental de Risaralda. (2004). Ordenanza 020 de 2004. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: http://siete.risaralda.gov.co/sitio/index.php/component/jdownloads/send/20-otros/101-presentacion-ordenanza-020-de-2004?option=com_jdownloads
3. Asamblea Departamental de Risaralda. (2009). Ordenanza 004 de 2009. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <http://aplicaciones.risaralda.gov.co/site/index.php/ordenanzas/summary/13-ordinarias/157-ord-004-2009>
4. Centro de Transferencia de Conocimiento e Innovación. CIENTECH. (2018). [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] Recuperado de: <http://www.cientech.org/cientech-en-suiza-mision-internacional-de-las-de-otris-colombianas-en-el-marco-del-proyecto-colipri/>
5. CEPAL. (2001). La competitividad empresarial en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/10749-la-competitividad-empresarial-america-latina-caribe>
6. CNRS (2018). i-Lab 2018: plus de 40 % de lauréats CNRS. Recuperado de: <http://www.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/i-lab-2018-plus-de-40-de-laureats-cnrs>
7. Codner, D., & Baudry, G., & Becerra, P. (2013). Las Oficinas de Transferencia de Conocimiento como Instrumento de las Universidades para su interacción con el entorno. *Universidades*, (58), 24 -32. Recuperado de: <http://www.re-dalyc.org/html/373/37331247004/>
8. Comité Intersectorial para la Innovación. (2011). Programa Nacional de Innovación. México.: Recuperado de: file:///C:/Windows11/PERSONAL/OTRI/ESTUDIOS%20DE%20CASOS/MEXICO/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf
9. Conformada Red OTRIs para impulsar transferencia de conocimiento hacia empresas y sociedad (2016). Colciencias. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/conformada-red-otris-para-impulsar-transferencia-conocimiento-hacia-empresas-y
10. Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Documento guía para la construcción de los planes y acuerdos estratégicos departamentales en ciencia, tecnología*

- e innovación- Ley 1753 de 2015*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=y0Sh7OfSiXA%3d&tabid=401>
11. Departamento Nacional de Planeación, Gobernación de Risaralda. (2010). Risaralda futuro posible construcción social visión 2032. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/11-RISARALDA%20-%20Parte%20I.%201%20jun%20012.%20APROBADO%20FINAL.pdf>
 12. Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Documento guía para la construcción de los planes y acuerdos estratégicos departamentales en ciencia, tecnología e innovación- Ley 1753 de 2015*. [En línea] [Recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=y0Sh7OfSiXA%3d&tabid=401>
 13. Departamento Nacional de Planeación, Gobernación de Risaralda. (2010). Risaralda futuro posible construcción social visión 2032. [En línea] [Recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/11-RISARALDA%20-%20Parte%20I.%201%20jun%20012.%20APROBADO%20FINAL.pdf>
 14. El Tiempo. (2014). El primer paso de Colombia para comercializar sus inventos científicos Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14204956>
 15. Gobernación de Norte de Santander. (2014). Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTI 2014-2024. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-norte-santander.pdf>
 16. Gobernación de Norte de Santander. (2018). Inician sesiones del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación - 2018. [En línea] [Recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: <http://nortedesantander.gov.co/en-us/Noticias-Gobernaci%C3%B3n-Norte-de-Santander-en-US/ArticleID/11399>
 17. Gobernación de Norte de Santander. (2017). Acta de reunión Colciencias fecha 22 marzo de 2017 CODECTI. [En línea] [Recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: http://www.nortedesantander.gov.co/Portals/0/xBlog/uploads/2017/5/2/ACTA%20DE%20REUNION%20FECHA%2022-03-2017%20-CODECTI_1.PDF
 18. Gobernación de Risaralda. (2018). En sesiones extraordinarias de la Asamblea se aprobaron tres proyectos de ordenanza. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en:
 19. https://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/en_sesiones_extraordinarias_de_la_asamblea_se_aprobaron_tres_proyectos_de_ordenanza

20. Gobernación de Risaralda. (2018). Asamblea aprueba reestructuración del Consejo *Departamental de Ciencia y Tecnología*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: https://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/asamblea_aprueba_reestructuracion_del_consejo_departamental_de_ciencia_y_tecnologia
21. Gobernación de Risaralda. (2018). *A segundo debate ordenanza para conformar el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en:
22. https://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/a_segundo_debate_ordenanza_para_conformar_el_consejo_departamental_de_ciencia_y_tecnologia
23. Gobernación de Risaralda. (2018). *Gobernación convoca a la elección de representantes ante el CODECTI*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: https://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/gobernacion_convoca_a_la_eleccion_de_representantes_ante_el_codecti
24. Gobernación de Risaralda. (2018). *Gobernación convoca a elección de un representante ante el CODECTI*. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en:
25. https://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/gobernacion_convoca_a_eleccion_de_un_representante_ante_el_codecti
26. Gobernación de Risaralda. (2018). Cinco proyectos de ciencia, tecnología e innovación serían aprobados este año para Risaralda. [en línea] [recuperado el 01 de octubre de 2018] disponible en: https://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/cinco_proyectos_de_ciencia_tecnologia_e_innovacion_serian_aprobados_este_ano_para_risaralda
27. INCyTU (2018) Inversión para Ciencia, Tecnología e Innovación en México. Recuperado de: <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/incytu/11.pdf>
28. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (2018). Colección guía de usuarios. México.: Recuperado de: <https://www.gob.mx/impi>
29. Instituto Nacional de Estadística (2017). España en Cifras 2017. Recuperado de: http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#2
30. Ísmodes, E. (2013). Estudio sobre modelo de oficinas de transferencia tecnológica en el Perú. Recuperado de <http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/CONCYTEC/15/3/oficinas-transferencia-tecnologica-peru.pdf>
31. Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI). Red Otri Universidades. Recuperado de: <http://www.redotriuniversidades.net/index.php/presentacion?id=272>
32. Las Otris en Colombia (2016). Valor de la innovación. Recuperado de: <https://valordelainnovacion.wordpress.com/2016/06/10/las-otris-en-colombia/>

33. Llisterri, J. J., & Pietrobelli, C. (2010). Los sistemas regionales de innovación en América Latina.
34. Oficina de transferencia de resultados de Investigación de Bogotá. Universidad Distrital. Recuperado de: <http://otribogota.udistrital.edu.co/proyecto/>
35. Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. Universidad del Valle. Recuperado de: <http://viceinvestigaciones.univalle.edu.co/acerca-de-la-otri>
36. Oficinas de transferencia de resultados de investigación – OTRIS (2018). Colciencias. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/portafolio/innovacion/transferencia-conocimiento/oficinas-otris>
37. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. (2018). Propiedad intelectual {en línea} {Recuperado el 24 de julio de 2018} Disponible en: <http://extension.bogota.unal.edu.co/servicios/propiedad-intelectual/#c35257>

Conclusiones

Para crear la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad Libre es necesario analizar los modelos existentes para la gestión del conocimiento que permita al equipo de investigación identificar los elementos necesarios a la hora de crear el modelo de gestión para la OTRI. La gestión del conocimiento ha sido el enfoque durante muchos años por parte de las instituciones universitarias en Colombia, esta curva de aprendizaje ha permitido que se generen otras dinámicas donde la universidad juega un papel importante en la solución de problemas en el ámbito social, ambiental, económico o político resultado de la interacción con los actores del ecosistema de CTel.

Es importante resaltar que el concepto de innovación bajo el cual se espera que operen las universidades no puede estar estrictamente circunscrito al campo empresarial ceñido en valores de competitividad, productividad, consumismo y capital. La universidad tiene el compromiso de seguir reconociendo las problemáticas sociales relativas a la calidad de vida que aún esperan soluciones científico-tecnológicas.

En contexto internacional, el manejo de la transferencia de la Ciencia, Tecnología e Innovación en países como Francia, España, México y Chile se encontraron algunas coincidencias con respecto a la creación y funcionamiento de las oficinas especializadas en la transferencia de CT+i, es más, las políticas nacionales en dichos países han sido imprescindibles para el desarrollo de la investigación a través de las estrategias de apoyo y financiación a las actividades propias de la investigación.

La transferencia de la tecnología en estas universidades fue el resultado de una apuesta institucional con apoyo total a la investigación como eje articulador de los procesos formativos. No obstante, el respaldo por parte del Estado fue esencial a la hora de emprender las transformaciones institucionales necesarias para la generación de mecanismos internos que permitan la gestión de la transferencia del conocimiento a la sociedad.

Además, el desarrollo de las oficinas especializadas en la transferencia del conocimiento de estas instituciones, se caracterizan por: la interdisciplinariedad de sus equipos, la gestión de los resultados de la investigación, el conocimiento en temas de licenciamiento (patentes) emprendimiento con base tecnológica y todo tipo de estrategias para orientar a los investigadores de la institución.

Uno de los desafíos que tiene el equipo de investigación para las siguientes fases del proyecto, será articular toda la normatividad vigente de los actores del

ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del país y operar de manera efectiva al interior de la institución.

Finalmente, este primer acercamiento permitió consolidar un equipo de investigación interdisciplinario que buscará lograr los objetivos propuestos para el proyecto *Modelo de Gestión del Conocimiento para la Creación de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad Libre en cooperación con la Dirección de Gestión Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile*, en las fases de alistamiento, diseño, implementación, evaluación y documentación.

