

Capítulo 5. Generando conocimiento con visión innovadora, un mecanismo que vincula a la Universidad para la transferencia tecnológica

Francisco Jesús Barrera Cortinas,
Elizabeth Solís Pérez
y Patricia del Carmen Zambrano

Generar conocimiento con visión innovadora

Producir conocimiento con una visión transformadora que facilite el enlace con los distintos sectores de la sociedad para la transferencia tecnológica, enfocando la investigación en necesidades del mercado para que sean sostenibles y lograr un beneficio social es, sin duda, el principal propósito de la ciencia.

El mundo vive momentos acelerados de transformación, los problemas globales son más complejos y el conocimiento toma una importancia mayor, como el camino para una mejor calidad de vida.

Las universidades son uno de los principales espacios para la generación del conocimiento y el pensamiento, forman profesionales y expertos que desarrollan investigación para la solución de los principales problemas de la sociedad.

Nonaka y Takeuchi (1999), afirman que el conocimiento se entiende como un activo que tiene la capacidad de generar valor y producir riqueza, por lo cual requiere ser protegido para preservar la ventaja competitiva de la empresa. La gestión del conocimiento constituye un medio para facilitar el desarrollo de las organizaciones y su competitividad, por lo que se convierte en un elemento indispensable que descubre el camino para poder avanzar y fortalecer la posición de la organización.

Por muchos años en las universidades se ha adoptado el conocimiento para cumplir los tres propósitos de las Instituciones de Educación Superior (IES) (Cuadro 1). El primer propósito es la formación profesional, incidir en el desarrollo de las organizaciones. El segundo propósito, sustentado en que ya se cuenta con capital humano con cierta experiencia y, a través de este, se busca generar nuevo conocimiento por medio de la investigación, lo cual, ha causado

grandes beneficios sociales y es de vital importancia para seguir impulsando la formación de investigadores; los laboratorios como espacios creativos y la constante inversión en proyectos de ciencia que busquen producir soluciones a los principales retos y problemas regionales, nacionales y mundiales.

Sin embargo, se ha podido constatar que no basta con formar capital humano y crear nuevo conocimiento producto de la investigación, es fundamental, un tercer propósito universitario: emprender con el conocimiento.

Cuadro 1. Los tres propósitos universitarios

Primer propósito	Formar para el desarrollo profesional y humano
Segundo Propósito	Investigar para crear soluciones a problemas prioritarios
Tercer Propósito	Emprender con el conocimiento para el bienestar social

Fuente: elaboración propia con base en informes de la Dirección de Innovación y Emprendimiento de la UANL, 2021.

Por lo anterior, un enlace exitoso se logra cuando las instituciones educativas impulsan los tres propósitos universitarios, sólo así se puede cerrar el proceso interactivo de formación y creación de conocimiento orientado a solucionar problemas del entorno desarrollado por capital humano con experiencia.

En las Direcciones de Innovación y Emprendimiento, de Investigación y en el Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología de la UANL, sabemos que en nuestro país el reto es complejo pero vamos avanzando para superarlo. Presentamos siete recomendaciones para impulsar el conocimiento con visión transformadora:

1. Fomentar el enlace de las prioridades de investigación con los problemas de la sociedad y el aparato productivo.
2. Promover el cambio organizacional en las instituciones, las normativas y los reglamentos, el cambio de cultura y la mentalidad en los académicos e investigadores desde su formación.
3. Impulsar la vocación por el emprendimiento y su articulación con la investigación científica básica, la aplicada y en desarrollo tecnológico.
4. Apoyar la integración de los investigadores con el resto de los actores clave de su micro-ecosistema (graduados, estudiantes avanzados), y también con las actividades del ecosistema emprendedor.
5. Desarrollar una cadena de financiamiento.
6. Diseñar estrategias que permitan recabar información y caracterizar al segmento de los Emprendimientos de Base Tecnológica (EBT) a fin de posibilitar el delineamiento de mejores políticas públicas.

7. Otorgar a los inventores una participación adecuada en los resultados de la comercialización.

Visión innovadora universitaria: emprender con el conocimiento

Una de las razones por las que no se cierra el ciclo de la innovación en las universidades es por la falta de claridad de la definición misma, se escucha decir que innovar es crear algo nuevo y diferente, que no existe, formas nuevas y diferentes de hacer las cosas, que la única forma de poder saber si es innovación o no, es que pase por el proceso de protección del conocimiento y que todo lo que se hace distinto se le llama *innovación*: sistema de innovación, programa innovador, innovación educativa, etcétera. Por lo que consideramos que en los últimos años el término se ha sobre utilizado y de alguna manera no homologamos el concepto, por lo que es confuso y como consecuencia, no se concretan oportunidades.

Cierto es, que existen muchas definiciones de innovación, y que, conforme pasa el tiempo se está transformando la definición misma de la palabra.

En 1934, Joseph Schumpeter la definió como la entrada en el mercado de un nuevo producto o proceso, capaz de aportar algún elemento diferenciador, la apertura de un nuevo mercado o el descubrimiento de una nueva fuente de materias primas o productos intermedios. El *Manual de Oslo* (2005),¹ advierte que la innovación introduce un nuevo o significativamente mejorado, producto o servicio, de un proceso, método de comercialización o método organizativo en las prácticas internas de la empresa.

A continuación se muestran algunas definiciones que nos dan idea de cómo ha evolucionado en el tiempo:

Fuente	Definición
Nelson (1968)	Es la creación de algún producto, servicio o proceso, que es nuevo para una unidad de negocio.
OCDE (1981)	Todos los pasos científicos, comerciales, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo e introducción en el mercado con éxito de nuevos o mejorados productos, el uso comercial de nuevos o mejorados procesos y equipos, o la introducción de una nueva aproximación a un servicio social. La I+D es sólo uno de estos pasos.
Tushman y Nadler (1986)	Es la creación de algún producto, servicio o proceso, que es nuevo para una unidad de negocio.

¹ Propuesta de la OCDE junto a la EUROSTAT (2005). *Manual de Oslo* (3ª ed.).

Department of Trade and Industry (2004)	Innovación es explotar con éxito nuevas ideas.
Donofrio (2004)	La innovación es un proceso por el cual una nación crea y transforma nuevos conocimientos en productos, servicios y procesos útiles para los mercados nacionales y globales; dirigiendo hacia la creación de valor para las partes implicadas (stakeholders) y a estándares de vida más altos.
Dalle (2006)	Innovación es el desarrollo creativo, proveniente de un estímulo externo.
(OCDE, 2013)	La innovación es un concepto extenso que comprende una amplia gama de actividades y procesos: mercados, actividades empresariales, redes y competencia, pero también las habilidades y organizaciones, la creatividad y la transferencia de conocimientos.

Fuente: elaboración propia con base en informes de la Dirección de Innovación y Emprendimiento de la UANL, 2021.

En la actualidad, existe una clara necesidad de movilizar el conocimiento que se genera en las universidades a nivel global, y la UANL, al ser una universidad reconocida nacionalmente como una institución consolidada en la enseñanza, en la investigación y por generar conocimiento derivado de dichas actividades, precisa capitalizar dichas fortalezas y convertirlas en aplicaciones prácticas para la sociedad que permitan obtener un desarrollo económico y social y que a su vez, puedan generar retorno para producir más ciencia y tecnología derivadas de la investigación.

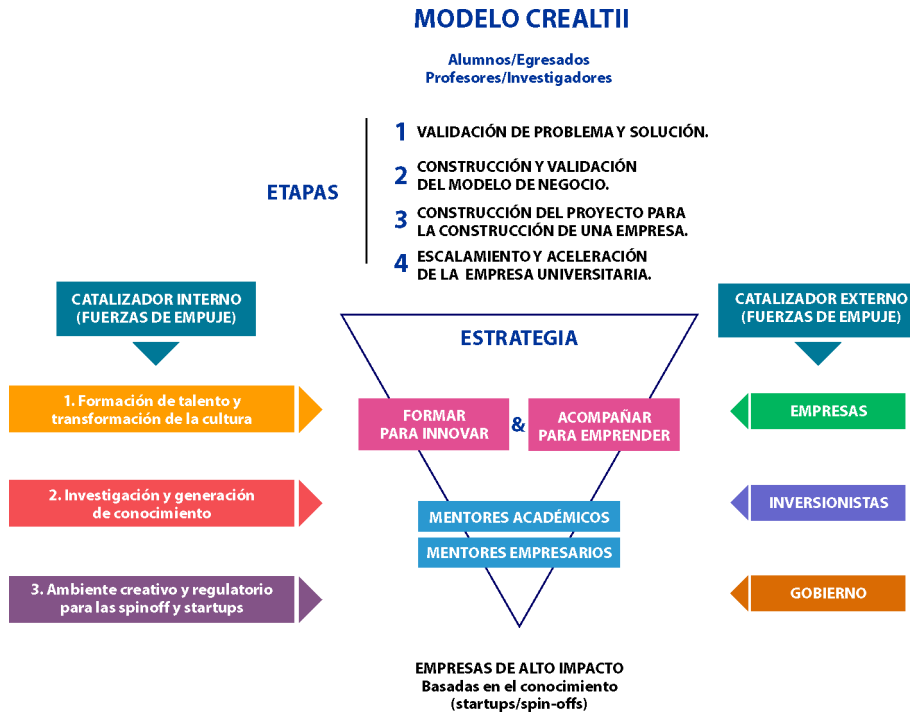
Consolidar esquemas para la transferencia de conocimientos que permita comercializar las investigaciones realizadas al interior de las universidades es crucial. Capitalizar el conocimiento a través del emprendimiento de alto impacto ha sido una de las estrategias que las universidades han desarrollado mundialmente, y que tienen como fin último, repercutir en la sociedad; sin embargo, una de las principales barreras que encuentran los investigadores para poder emprender, es la falta de habilidades de negocio y de interacción con el ambiente industrial. Para mitigar esta carencia y empoderar a los investigadores para visualizar las oportunidades que sus desarrollos pueden tener en un mundo comercial, la UANL, a través del organismo denominado Creación de Empresas de Alto Impacto por Investigadores (Crealtii) busca desarrollar habilidades de emprendimiento y crear un espacio de modelación para la validación de problemas y soluciones que permitan llevar al investigador hacia la creación de empresas de alto impacto.

De esta manera, Crealtii, fundado en 2017, como un programa para la creación de empresas de alto impacto por investigadores, se transforma en un modelo cuyo objetivo es: llevar de la mano a los investigadores por cada una de las etapas en su proceso de emprendimiento, brindarles las herramientas y habilidades de negocios que les permitan desarrollar empresas altamente eficientes, a través del conocimiento.

Dicho modelo (Figura 1), concibe cuatro etapas en el proceso de emprendimiento por medio de la formación para innovar y el acompañamiento para emprender como estrategia

basada en programas de mentoría. Utiliza las fortalezas del ecosistema de la institución, tanto internas como externas, como catalizadores para la generación de *spin offs* universitarias.

Figura 1. Modelo para la creación de empresa



Fuente: elaboración propia con base en informes la Dirección de Innovación y Emprendimiento UANL, 2017.

Las cuatro etapas del proceso de emprendimiento son:

Etapla 1. Encontrar problema y solución

Es necesario validar la problemática, necesidad u oportunidad en el mercado que se busca cubrir a través de la “solución” desarrollada “en el laboratorio”. Con la finalidad de crear soluciones comerciales rentables y escalables, es primordial conocer a fondo el problema y la viabilidad de la solución, generar estrategias para una primera autorización de la propuesta de valor.

Etapla 2. Construcción y validación del modelo de negocio

La construcción del modelo de negocio permitirá definir los aspectos centrales del mismo. Si bien, la primera etapa para su construcción es la validación del par problema-solución y el esclarecimiento de la propuesta de valor, así como la segmentación de clientes; es imprescindible también producir la estructura central sobre la estrategia de negocio. Así mismo, se busca validar dicho modelo a través de ventas o documentos de promesa de venta. Es importante señalar que una parte primordial para considerar

comenzar la etapa 3, será la protección del conocimiento desde la perspectiva de propiedad intelectual, de modo que en algún momento de la etapa 2, o antes, se deberán consultar las diversas estrategias para el aseguramiento del conocimiento desarrollado.

Etapa 3. Construcción del proyecto de constitución de una empresa

Se considera de suma importancia cumplir los requisitos jurídicos para la constitución de una empresa universitaria, tomando en cuenta las certificaciones o validaciones que la naturaleza del mismo proyecto de emprendimiento y de su sector comercial requieran de acuerdo a la normativa gubernamental.

Etapa 4. Escalamiento y aceleración de la empresa universitaria

El diseño de estrategias para la escalabilidad del negocio se vuelve un aspecto fundamental para el aseguramiento del retorno. A través de un proceso de aceleración se busca que los investigadores desarrollen acciones para atracción de clientes y financiación y logren acrecentar su modelo y afianzar su red de aliados clave.

La estrategia para llevar a los investigadores desde la generación de una nueva idea, hasta culminar las tres etapas de su proceso de emprendimiento, es el desarrollo de espacios de formación para la innovación y el acompañamiento para emprender. Dicha estrategia pretende generar una cultura de innovación con un enfoque en la creación de soluciones novedosas que causen un impacto en el bienestar social y desde su labor de acompañar para emprender, cerrar las brechas de conocimiento, visión y habilidad para lograr llevar a los investigadores y sus soluciones hacia la comercialización desde un modelo rentable y escalable.

Así, como parte de esta estrategia del modelo Crealtii, a través de un diplomado de emprendimiento científico mediante experiencias significativas de aprendizaje, se pretende desarrollar competencias de emprendimiento durante sesiones de formación en temas relacionados, aunado a espacios para el trabajo guiado y contextualizado para cada investigador de acuerdo a su proyecto de emprendimiento y conforme a la etapa de desarrollo en que se encuentre. De esta manera y en conjunto con mentorías académicas y empresariales se apoyará al investigador en la creación de empresas de alto impacto basadas en el conocimiento.

Finalmente, los catalizadores de los que se sirve el modelo para lograr el emprendimiento se basan en el ecosistema mismo de la institución, capitalizando sus fortalezas tanto internas como externas. Dentro de las fortalezas internas se encuentra la formación de talento, la investigación y la generación del conocimiento; el ambiente creativo y regulatorio con el que cuenta la universidad.

De sus fortalezas externas destaca la red de inversionistas, empresas e instituciones gubernamentales con las que cuenta el Estado y que, por muchos años de vinculación, respaldan a la UANL.

Al iniciar el Modelo Crealtii, en su primera fase, la estrategia desde su aspecto de formación en módulos para el aprendizaje de los investigadores, se lleva a cabo con el apoyo de actores externos a la UANL, especialistas en el desarrollo de habilidades para el emprendimiento. En una segunda fase, el modelo Crealtii busca desarrollar la capacidad interna para desarrollar dichas

competencias, por medio de un diplomado con profesores e investigadores expertos, internos de la universidad, para asegurar la contextualización del método a las necesidades de la misma y la escalabilidad del modelo hacia una oferta de valor, tanto interna como externa, más completa y transdisciplinaria, apoyándose en la fortaleza de los docentes de la institución.

El modelo UANL para la transferencia tecnológica

El proceso de transferencia tecnológica y del conocimiento sigue siendo un reto mayor para las IES en México. A pesar que en las universidades se genera conocimiento de vanguardia, existen limitaciones para su aplicación y lograr una solución oportuna y pertinente a las demandas de los problemas en las diferentes esferas de la sociedad. Se desconoce la relevancia y transcendencia de tener Oficinas de Transferencia de Tecnología Universitarias (OTT's U) que significan una ventaja competitiva, al constituirse en una ventanilla única de vinculación entre oferta y demanda tecnológica y del conocimiento, y concentrar personal especializado para facilitar todo el proceso. Las OTT's pueden ejecutar los mecanismos de transferencia tecnológica como: declaración y evaluación del conocimiento potencial de ser protegido o comercializado, la misma protección de la propiedad intelectual, los licenciamientos, los contratos de colaboración para el desarrollo tecnológico; apoyar los emprendimientos de base tecnológica, la asistencia técnica o coordinación para la prestación de servicios especializados que mejoren los procesos o productos industriales y del sector social, entre otros.

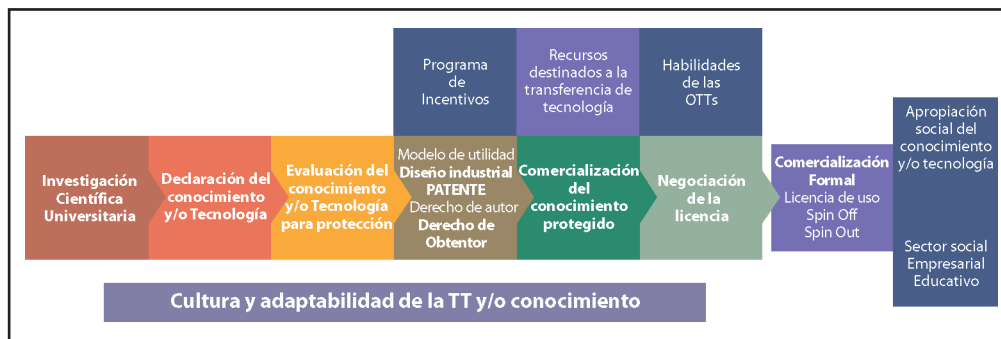
Como parte del Plan de Desarrollo Institucional de la UANL, se ha establecido el Modelo de Transferencia de Tecnología UANL, resumido en dos retos fundamentales que la institución señala hacia el 2030:

1. Vincular estratégicamente la participación de la Universidad con los sectores público, social y empresarial, identificando con oportunidad la atención de problemáticas relevantes del desarrollo de la entidad.
2. Contribuir de manera oportuna a elevar los niveles de bienestar de la sociedad nuevo-leonesa, el crecimiento económico, la productividad y las capacidades de innovación del Estado, a través de aportaciones relevantes, pertinentes y con los más altos estándares de calidad. El modelo está inscrito en el siguiente eje rector:

Desarrollo de la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación, reconocida por su investigación de alto impacto, sus contribuciones al desarrollo sustentable y a la atención de las necesidades y demandas sociales (Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030 UANL).

El Modelo UANL para la transferencia tecnológica es multidireccional, dinámico, parte de un sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico aún en construcción en la universidad. En la Figura 2 se ve representado linealmente para simplificar su comprensión.

Figura 2. Modelo de transferencia de tecnología UANL-CIETT



Fuente: elaboración propia con base en información del CIETT, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2016.

El modelo de transferencia tecnológica de la UANL comprende desde la investigación científica universitaria y el desarrollo tecnológico realizado en la universidad –por cuenta propia, en cotitularidad o por solicitud de algún tercero o institución–, desarrollada con visión y de manera vinculada para seguir su ruta hasta la aplicación social de ese conocimiento o tecnología.

La investigación y el desarrollo tecnológico son apoyados por la Dirección de Investigación y por las mismas facultades o centros de investigación; una vez obtenidos los resultados, se solicita a los investigadores que realicen una declaración del conocimiento al Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología (CIETT), dependencia central que se encarga de gestionar los procesos de protección de la propiedad industrial –CePat reconocido por el IMPI desde 2018–. La Oficina de Transferencia de Tecnología de la UANL es reconocida nacionalmente.

La declaración de conocimiento consiste en presentar los resultados de la investigación y desarrollo tecnológico para llevar a cabo lo siguiente:

1. Evaluar su factibilidad de protección y determinar la mejor estrategia de protección de la propiedad intelectual.
2. Estimar de manera general su factibilidad de comercialización.

El CIETT realiza la evaluación del conocimiento declarado y si cumple con los criterios de protección, define las mejores estrategias tanto de protección como de comercialización.

Para la UANL ha sido fundamental la promoción de la cultura en los investigadores sobre el uso del sistema universitario de propiedad industrial. Todavía existe una inercia soportada por el sistema educativo universitario, para privilegiar la publicación por sobre la protección intelectual del conocimiento; siendo el último otro mecanismo de difusión del conocimiento, que brinda la posibilidad de calcular el potencial de innovación y comercialización. Es importante enfatizar que uno no se contraviene con el otro, publicar y proteger van de la mano, fortaleciendo los productos de la investigación de las instituciones.

En la siguiente etapa, personal especializado y certificado del CIETT, con apoyo de los investigadores y desarrolladores, integra los documentos de la solicitud de propiedad industrial y da seguimiento a la misma ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Una vez presentada la solicitud de propiedad industrial, o cuando se ha obtenido el título, continúa con el proceso de transmisión.

Existen diversos mecanismos a través de los cuales puede llevarse a cabo la transferencia de la tecnología y del conocimiento. La elección del mecanismo dependerá del tipo de tecnología, su aplicación específica y del usuario final o el posible socio, esto determinará la salida comercial que le dará la universidad.

Entre los mecanismos de transferencia que contempla la UANL se encuentran los acuerdos o contratos de licencia a un socio comercial, o bien a un tercero para uso y explotación de la tecnología. En estos casos la Universidad buscará transferir un paquete tecnológico, así como brindar asesoría en la adopción de la tecnología a través de una efectiva vinculación con el licenciante. De la misma manera se encuentran los contratos de cesión de derechos de propiedad intelectual. La Universidad también contempla otros tipos de acuerdos dependiendo la naturaleza de la tecnología, así como el fin que se pretende, por ejemplo, los Memorándums de Entendimiento –MOU, por sus siglas en inglés–, cartas de intención, Acuerdos de Transferencia de Material –MTA, por sus siglas en inglés–, convenios de prueba de la tecnología, entre otros.

En los últimos años, la Universidad ha trabajado para lograr la salida comercial de las tecnologías a través de la creación de empresas *spin off* y *spin out*, en las que se contempla la participación de la Universidad o bien un acuerdo de licencia.

Actualmente, la Universidad se encuentra en proceso de transición hacia el desarrollo de este modelo y se han dado pasos significativos en el sistema de propiedad industrial de la UANL, considerada como una herramienta fundamental para transferir el conocimiento.

Para incentivar a la comunidad científica de la UANL –profesores-investigadores como a los alumnos–, la institución cuenta con una política que se fundamenta en un reglamento de invenciones y promueve la cultura de la protección del conocimiento, otorgando un estímulo económico y un reconocimiento institucional a quienes obtienen títulos de patente, modelos de utilidad y diseño industrial. Todo esto ha permitido que la institución se ubique en los primeros lugares entre las instituciones de educación superior en México con mayor número de patentes concedidas y en 2020 se logró el primer lugar nacional.²

Actualmente la UANL cuenta con un portafolio tecnológico amplio en diversas áreas del conocimiento. En el proceso de transferencia tecnológica desde la perspectiva universitaria tenemos cuatro retos principales:

- El contexto institucional.
- La cultura de la propiedad industrial.

² impi en cifras (04 de marzo, 2021). Recuperado de: <https://www.gob.mx/impi/documentos/instituto-mexicano-de-la-propiedad-industrial-en-cifras-impi-en-cifras>.

- Portafolios de tecnología y del conocimiento.
- Vinculación y alianzas estratégicas.

El contexto institucional

Elementos clave son las políticas institucionales, la normatividad y los procesos de gestión. El Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología fundado en 2004 es una dependencia central de la UANL, cuya misión es:

Impulsar la incubación de empresas, la protección de la propiedad industrial y la transferencia de tecnología y conocimiento universitario, mediante un sistema efectivo, sustentable y articulado al interior y al exterior de la UANL para contribuir al desarrollo tecnológico, económico y social de Nuevo León y de México.

Su visión es:

El CIETT es la entidad universitaria reconocida por su excelencia en los procesos certificados de incubación de empresas, protección de la propiedad industrial y transferencia de tecnología en México y a nivel internacional, que contribuye al logro de los indicadores establecidos en el Plan de Desarrollo Institucional de la UANL 2019-2030.

Sin duda, es una ventaja contar con un centro de esta naturaleza que permite ser el puente entre la generación del conocimiento y su aplicación social.

Un reto específico es la articulación de los procesos entre las dependencias universitarias responsables de investigación, innovación, emprendimiento, transferencia de tecnología, abogacía general, vinculación, entre otras, que actúen en sinergia y enlazadas para lograr la difícil tarea del registro de la propiedad industrial, así como, la gestión de la propiedad industrial y la transferencia de tecnología. El CIETT y la Dirección de Investigación dependen de la Secretaría de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y trabajan en conjunto con la Dirección de Innovación y Emprendimiento.

Es necesario que las IES contemplen en sus políticas la creación de ecosistemas basados en emprendimientos de base tecnológica. Por todo lo anterior, de acuerdo con Rice, Fetters y Greene (2014), es importante seguir estas consideraciones:

- Modelo o sistema de investigación y desarrollo en cada universidad.
- Modelo de vinculación con los actores y sectores estratégicos.
- Cultura, institucionalización y apropiación de los procesos.
- Articulación y sistematización de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica.

Cultura de los procesos de protección de la Propiedad Industrial (PI), Transferencia tecnológica (TT) y emprendimiento

Un reto en este aspecto es el desconocimiento de los procesos de protección de la PI, TT y emprendimiento por parte de la comunidad de la IES, por lo que se pierden oportunidades de protección de la PI, de colaboración de investigación y desarrollo (I+D) y no queda clara la titularidad de la PI. Se recomienda difundir y promover constantemente políticas, lineamientos, mecanismos, herramientas y procesos en esta materia.

En un ejercicio empírico en la UANL sobre la percepción que tienen los investigadores de los procesos de innovación y transferencia, se obtuvieron resultados similares a los de los investigadores de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad de Chile. Entre ellos destacan:

- El reconocimiento de un carácter extremadamente academicista, enfocado en el desarrollo de investigación no aplicada, altamente específica y desconectada de problemáticas del medio, que responde en gran medida a los incentivos establecidos para el quehacer académico.
- Esta cultura academicista se permea a los estudiantes, quienes encuentran pocas instancias de conexión con la realidad en su formación, de trabajo en equipo y de relación con otras disciplinas.³

Habrá que enfrentar los retos de la cultura con difusión constante –redes sociales, eventos u otros medios–, estrategias mercadológicas, creación de espacios para la comunidad universitaria (incubadoras, hub, Fab Lab), entre otros.

Especial atención merece el posicionamiento de la PI como un activo y mecanismo fundamental de la TT.

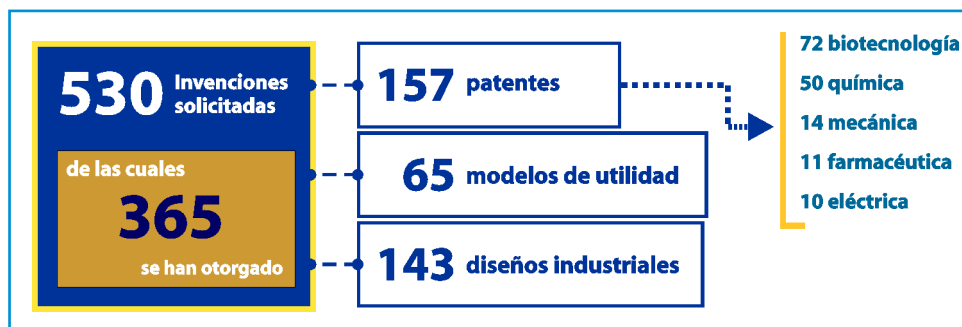
Portafolios tecnológicos

La creación y desarrollo de los portafolios tecnológicos en las universidades es una estrategia prioritaria. Contar con el catálogo de la oferta tecnológica de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales permite dar a conocer las creaciones protegidas al sector social y productivo. De esta manera se pueden escalar soluciones o paquetes tecnológicos y cerrar círculos de la aplicación social del conocimiento, fomentando el desarrollo científico o emprendimientos de base tecnológica. En la Figura 3 se muestra el total de oferta tecnológica y la cantidad de patentes según el área de aplicación con que cuenta la UANL.⁴

³ *Journal of Technology Management & Innovation* (2017), 12(4), Santiago, Chile. doi.org/10.4067/S0718-27242017000400010.

⁴ Dicho portafolios está disponible de manera electrónica en la siguiente liga: <http://ciett.uanl.mx/index.php/portafolio/>.

Figura 3. Portafolios tecnológico UANL



Fuente: CIETT, Universidad Autónoma de Nuevo León, agosto 2021.

Vinculación y alianzas estratégicas

Para los procesos de transferencia tecnológica se han generado modelos de vinculación. Las oficinas de transferencia de tecnología son el principal puente para transferir el conocimiento científico protegido que se genera desde la universidad hacia la sociedad. Es fundamental que en las IES se cuente con unidades de transferencia de resultados de investigación u oficinas de transferencia especializadas.

Las OTT deben contar con un directorio de aliados estratégicos. Como ejemplo, la UANL, a través de su OTT (el CIETT) pertenece a la Red OTT México, que es una asociación sin fines de lucro que agrupa a todos los tipos de oficinas de transferencia de tecnología que existen en México, además la UANL tiene aliados naturales como lo son los diferentes clústers que existen en Nuevo León (alrededor de 13). En estas organizaciones se encuentran los actores principales en un ecosistema de investigación, innovación y transferencia de tecnología: la academia, el sector productivo, los inversionistas, el sector gubernamental y el social. Diferentes *stakeholders* confluyen en los clústers para identificar la demanda de innovaciones y la oferta tecnológica, en este caso de la Universidad.

Además de las alianzas estratégicas de la llamada "Penta Hélice", se sugiere fortalecer las relaciones con las entidades gubernamentales y todas las instituciones y asociaciones de la región en el área. Otros aliados estratégicos de la UANL: la Secretaría de Economía y Trabajo de Nuevo León, el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología, el Colegio de Emprendedores del Norte, la Red Estatal de Incubadoras y Espacios de Emprendimiento de Nuevo León, la iniciativa MIT REAP Monterrey, Nacional Financiera, Grupo Financiero Banorte, y la ANUIES, entre otros.

Los retos en la vinculación, particularmente para la transferencia del conocimiento y de tecnología, son y siguen siendo:

- Oficina de Transferencia de Tecnología como ventanilla única y puente entre las innovaciones protegidas al servicio de la sociedad.
- Inversión en los procesos de transferencia de tecnología.
- Promover la cultura de la protección industrial.
- Otorgar incentivos a los investigadores.
- Fomentar el emprendimiento de base tecnológica.
- Generar conocimiento con visión innovadora.
- Fortalecer la vinculación intrauniversitaria y con los aliados estratégicos.
- Operar eficientemente un modelo de transferencia de tecnología universitaria.

Reflexiones finales

Para avanzar en la generación de conocimiento con visión innovadora es necesario considerar las fortalezas y las áreas de oportunidad que identifiquen los directivos de los departamentos en las IES. Por ello, se sugiere reflexionar y sentar las bases para concebir sus propios modelos o realizar las adaptaciones a los presentados aquí. La aplicación de los modelos universitarios promoverá que se compartan experiencias, considerando la oferta y demanda tecnológica y del conocimiento en ambos sentidos. Es fundamental que en las universidades se fortalezca la cultura y el posicionamiento de la vinculación con el sector social y productivo, para impulsar el bienestar social y económico basado en el conocimiento. Esto impactará en la rentabilidad de las instituciones y en el desarrollo de círculos virtuosos para mejorar las funciones sustantivas universitarias, particularmente las relativas a producir investigación con visión innovadora para la transferencia de tecnología.

Referencias

- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora del conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación* (1ª ed.), México: Oxford University Press.
- OCDE, EUROSTAT (2005). *Manual de Oslo. Guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas* (3ª ed.). Recuperado de: https://www.ecured.cu/Manual_de_Oslo.
- Rice, M.P., Feters, M.L., Greene, P.G. (2014). University-based entrepreneurship ecosystems: a global study of six educational institutions, *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 18(5/6). Recuperado de: <https://ideas.repec.org/a/ids/ijeima/v18y2014i5-6p481-501.html>
- Shumpeter, J.A. (1967). *Teoría del desenvolvimiento económico* (4ª ed.). México-Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Zisis, N., Moya, P., Molina, F. (2017). *Journal of Technology Management & Innovation*, 12(4), Santiago, Chile. doi: 10.4067/S0718-27242017000400010.