

Marco A. Sánchez Castillo
Pedro Martínez Estrada

METODOLOGÍA PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS BASADAS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Esta publicación fue gracias al apoyo del
Fondo Nacional Emprendedor INADEM

INSTITUTO NACIONAL DEL EMPRENDEDOR

**METODOLOGÍA PARA LA CREACIÓN DE
EMPRESAS BASADAS EN INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

**MARCO A. SÁNCHEZ CASTILLO
PEDRO MARTÍNEZ ESTRADA**

**METODOLOGÍA PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS BASADAS
EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**
Marco A. Sánchez Castillo, Pedro Martínez Estrada

Primera edición: 2017

© Derechos reservados
Instituto Nacional del Emprendedor MÉXICO

Laboratorio Emprendedor SAPI de CV
Francisco de P. Mariel #120, Col. Moderna
San Luis Potosí, SLP, México. CP 7233

ISBN: 978-607-96713-2-7

Impreso y hecho en México

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento para el desarrollo de este libro al Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) a través del proyecto “Metodología para la creación de emprendimientos basados en investigación y desarrollo tecnológico” en la Categoría III. Programas de Emprendedores y Financiamiento, bajo la modalidad 3.1 Profesionalización de capacidades financieras, vinculación y generación de contenidos para documentar y madurar el ecosistema emprendedor.

Así mismo, aprecian y valoran las valiosas pláticas, comentarios y discusiones con diferentes personas asociadas a los temas de innovación y emprendimiento. La creciente comunidad de emprendedores universitarios en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, estudiantes e investigadores, ha sido una apreciable fuente de información durante su participación en diferentes dinámicas de inducción y capacitación en emprendimiento. La retroalimentación de los jóvenes participantes en el Reto San Luis Emprende fue también de mucha valía al determinar que mecanismos son más adecuados para catalizar la creación de Startups en la Universidad. Personal de diferentes oficinas académicas y gubernamentales contribuyeron también con valiosas opiniones; destacamos de forma particular al Lic. Mauro A. Ruiz Kampfner, por sus siempre motivadoras preguntas y a la Lic. Martha Avalos Cedillo por su apoyo en el desarrollo del proyecto.

Finalmente, agradecemos al equipo de entusiastas colaboradores y amigos que siempre nos motivaron y ayudaron de múltiples formas a concretar esta primera versión de la metodología. En especial, nuestro reconocimiento a Claudia Escudero Lourdes, Claudia del Rocío Arellano del Río, Claudia Elizabeth Ruiz Dávila, Ana Greta Ibáñez Díaz Infante, María Conchita Ortiz Ramírez, María José Maurer Walls, Iván Ponce y Frine Segovia. Así como a todos los mentores y facilitadores de la incubadora de alto impacto StartupLab MX.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. CONTEXTO GENERAL DE LA INNOVACIÓN.....	17
2.1 Economía y la sociedad del conocimiento	17
2.2 ¿Qué es la innovación?	18
2.3 Tipos de innovación	21
2.4 Sistemas de Innovación.....	22
2.5 Índices de innovación y competitividad.....	24
2.5.1 <i>Global Innovation Index</i>	24
2.5.2 <i>Global Competitiveness Index</i>	26
2.6 ¿Cómo llegar a la cúspide de innovación?: El caso de Singapur	31
2.7 Retos en la internacionalización de la innovación	33
2.8 Contexto de la innovación en México.....	34
2.9 Marco legal de apoyo y promoción de la innovación a nivel federal.....	34
2.10 Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología	37
2.11 Marco de apoyo al desarrollo de la innovación a nivel estatal	41
2.12 Programas federales de impulso a la innovación	44
2.13 Programa de Estímulos a la Innovación.....	47
2.14 Índice de capacidades científicas.....	50
2.15 Recursos humanos para ciencia y tecnológica.....	50
2.15.1 <i>Productos de investigación</i>	55
2.15.2 <i>Recursos asignados a investigación</i>	57
2.15.3 <i>Instituciones en el RENIECYT</i>	59
2.15.4 <i>Áreas con potencial para desarrollo de innovación</i>	59
2.16 <i>Retos asociados a innovación</i>	61

3. CONTEXTO GENERAL DEL EMPRENDIMIENTO	63
3.1 Emprendedor y Emprendimiento.....	65
3.2 Tipos de empresas (emprendimiento)	67
3.2.1 <i>Empresas tradicionales</i>	67
3.2.2 <i>Empresas de alto impacto y/o Startups</i>	67
3.2.3 <i>Empresas surgidas en IES: Empresas de base tecnológica</i>	71
3.3 Ecosistemas de emprendimiento de alto impacto.....	72
3.4 Actores del ecosistema	73
3.5 Estrategias para establecer un ecosistema de emprendimiento.....	74
3.6 Evolución y eficiencia del ecosistema de emprendimiento.....	76
3.7 Impacto del emprendimiento en el progreso económico y social.....	81
3.8 Políticas públicas para promover el emprendimiento	82
3.9 Retos para México en emprendimiento.....	85
3.10 Instituto Nacional del Emprendedor	86
4. INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	89
4.1 Escenario educativo en países desarrollados	90
4.2 Escenario educativo en países en vías de desarrollo	92
4.3 Un nuevo reto: la Universidad Emprendedora	94
4.4 La vinculación en las IES	95
4.4.1 <i>Modelo de la triple hélice</i>	96
4.4.2 <i>Modelo de vinculación en IES</i>	100
4.4.3 <i>Modelo de emprendimiento en IES</i>	101
4.4.4 <i>Modelo de emprendimiento de la Universidad de Manizales</i>	103
4.4.5 <i>Modelo de emprendimiento de la Universidad de Antioquia</i>	105
4.5 Entorno de la educación superior en México	106
4.6 Programas educativos de posgrado	108
4.6.1 <i>Políticas nacionales de posgrado</i>	108
4.6.2 <i>Programas de posgrado de calidad</i>	109
4.6.3 <i>Retos y oportunidades para el posgrado</i>	112
4.6.4 <i>Empresas de base tecnológica</i>	113

5. MODELO DE EMPRENDIMIENTO DE BASE TECNOLÓGICA EN IES	117
5.1 Ecosistema local de emprendimiento	118
5.2 Tipos y niveles de emprendimiento	126
5.3 El rol de las IES en el ecosistema de innovación y emprendimiento	132
5.3.1 Nivel preuniversitario	138
5.3.2 Nivel de licenciatura	139
5.3.3 Nivel de posgrado.....	139
5.3.4 Educación continua	141
5.3.5 Posgrado en la industria.....	141
5.3.6 Posgrados a distancia y mixtos.....	144
5.3.7 Investigación y desarrollo tecnológico.....	146
5.4 Enfoque de la vinculación en las instituciones emprendedoras	149
5.4.1 Observatorio de ciencia, tecnología e innovación.....	152
5.4.2 Propiedad intelectual.....	154
5.4.3 Oficinas de transferencia de tecnología	157
5.4.4 Emprendimiento	159
5.4.5 Conclusiones	164
5.5 Enfoque de la Investigación en el contexto del emprendimiento de alto impacto	166
5.6 Enfoque del posgrado en el contexto del emprendimiento de alto impacto	169
5.6.1 Enfoque convencional para desarrollo de	169
<i>proyectos de estudiantes de posgrado.....</i>	169
5.6.2 Enfoque para el desarrollo de proyectos	171
<i>orientados a emprendimiento e innovación.....</i>	171
5.7 Un modelo para el Posgrado Emprendedor	174
5.8 Bases para los programas de capacitación complementaria	175
5.8.1 Impacto de los financiamientos en el éxito de una empresa.....	178
5.9 Estrategias de vinculación del modelo de emprendimiento de alto impacto	179

6. METODOLOGÍA LEAN STARTUP	183
6.1 Origen de la metodología	184
6.2 Principios básicos.....	186
6.3 Entorno académico	186
6.4 Metodología Lean Startup MX	189
6.5 Proceso de capacitación en la metodología	191
Lean Startups MX.....	191
6.5.1 Promoción del programa y reclutamiento de interesados	191
6.5.2 Reclutamiento y capacitación de mentores.....	193
6.5.3 Implementación de la metodología.....	193
6.5.4 Temario de Lean Startups MX.....	193
6.5.5 Requerimientos necesarios.....	195
6.6 Metas e Impactos.....	196
6.7 Beneficios para los emprendedores.....	199
7. MODELO DE NEGOCIOS.....	199
7.1 Generalidades	199
7.2 Guía para la generación de modelos de negocio	200
7.3 Descubrimiento de clientes.....	201
7.4 Definición de propuesta de valor	201
7.5 Modelo de negocios de Osterwalder	202
7.5.1 Propuesta de valor	203
7.5.2 Segmentos de clientes.....	203
7.5.3 Relaciones con los clientes	203
7.5.4 Canales de distribución.....	203
7.5.5 Fuentes de ingresos.....	204
7.5.6 Actividades clave	204
7.5.7 Recursos clave.....	204
7.5.8 Red de socios estratégicos	204
7.5.9 Costos del negocio	204
7.6 Tipos de modelo de negocio.....	206
7.6.1 Modelo donde el cliente decide el precio.....	206

7.6.2 Modelo de agregación de productos.....	206
7.6.3 Modelo de Franquicias.....	206
7.6.4 Modelo Freemium.....	206
7.6.5 Modelo Multi Usuario.....	206
7.6.6 Modelo de Suscripción.....	207
8. PLAN DE NEGOCIOS	209
8.1 ¿Por qué tener un plan de negocios?	209
8.2 Guía para el desarrollo del plan de negocios.....	211
8.2.1 Introducción.....	211
8.2.2 Datos básicos del proyecto	211
8.2.3 Propuesta de valor	211
8.2.4 Análisis de mercado.....	212
8.2.5 Plan de mercadotecnia	212
8.2.6 Plan de operaciones.....	213
8.2.7 Plan financiero.....	213
8.3 Formato de plan de negocios.....	214
9. FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS.....	219
9.1 Tipos de financiamiento	220
9.2 Ángeles inversionistas.....	222
9.3 Capital semilla	223
9.4 Capital emprendedor (capital de riesgo).....	223
9.5 Subsidios públicos.....	223
10. BIBLIOGRAFÍA.....	227

1. INTRODUCCIÓN

En el nuevo escenario internacional establecido por la economía y la sociedad del conocimiento, los temas de innovación y emprendimiento son de vital importancia para el desarrollo, consolidación y bienestar de las economías emergentes. En los últimos años, México se ha sumado a esta revolución a través de la cual se está transformando, progresivamente, la forma como se promueve el desarrollo de empresas y el pensamiento emprendedor. Sin embargo, a pesar de los notorios avances que se han logrado en nuestro país, aún se deben catalizar y hacer más eficientes las iniciativas que se concretan en la apertura de un negocio propio (autoempleo) ó en el desarrollo de empresas de alto impacto (o de base tecnológica). Ambos enfoques de emprendimiento han mostrado ser soluciones viables y de rápida implementación para lograr un crecimiento económico real en países en vías de desarrollo. Sin embargo, las startups que se sustentan sobre sólidos principios científicos y/o tecnológicos y encuentran un modelo de negocios con alto potencial de escalamiento se distinguen como la opción más viable para generar riqueza y bienestar social en sus comunidades; consecuentemente, los gobiernos deben promover preferentemente este tipo de emprendimiento. Sin embargo, en el caso de las economías emergentes como la de nuestro país, hay varios retos que atender para hacer que cada día surjan startups exitosas.

Diversos estudios recientes han identificado algunos de los factores que determinan el entorno más adecuado para promover el emprendimiento de alto impacto, así como los resultados e impactos favorables del mismo. En nuestro país, los factores que acotan el desarrollo y/o el éxito de nuevas empresas de base tecnológica incluyen una falta de una cultura para resolver las problemáticas sobre bases científicas y/o tecnológicas, una limitada disponibilidad de activos tangibles e intangibles como las patentes u otras figuras de propiedad intelectual, un reducido número de profesionistas con la mayor habilitación disciplinar, la falta de educación y/o capacitación en las herramientas de emprendimiento, limitadas ventajas competitivas, y un limitado acceso a recursos financieros. De esta forma, uno de los primeros y más importantes retos es promover la creación de los ecosistemas locales de emprendimiento, que atienda las necesidades y las oportunidades de su comunidad, con la activa participación de todos los actores requeridos: sociedad, gobierno, organismos empresariales, empresas, instituciones educativas y centros de investigación, en el marco de un modelo que facilite la adecuada vinculación entre cada uno de estos actores, y que defina claramente sus objetivos y metas.

En los países desarrollados, las Instituciones de Educación Superior (IES), los centros de investigación públicos (CIP) y privados, así como los grupos de investigación y desarrollo en las empresas, son actores de gran importancia en un ecosistema de emprendimiento, ya que promueven la generación y la aplicación del conocimiento para resolver los problemas y atender las áreas de oportunidad de la sociedad, siempre desde una perspectiva interdisciplinaria, creativa y novedosa. De esta forma, establecen las bases para el surgimiento de empresas de base tecnológica. En contraste, en los países en vías de desarrollo, el rol de las IES y CIP en el proceso de emprendimiento es aún incipiente. Si bien es cierto que en estos países un número creciente de IES contribuyen ahora en la generación y aplicación del conocimiento, aún se debe mejorar la eficacia de los mecanismos de vinculación vigentes para transferir los productos de la academia al sector productivo y de servicios, de forma que se puedan capitalizar en beneficio de la sociedad. A este respecto, existe hoy una amplia área de oportunidad para que las IES contribuyan más significativamente al bienestar económico regional a través de los mecanismos de fomento al emprendimiento. Para este propósito es importante que los procesos de generación y aplicación del conocimiento en las IES y CIP respondan a retos u oportunidades de su entorno local. Así mismo, estas instituciones aún deben formalizar, agilizar y hacer más eficientes sus mecanismos de vinculación, en particular los procesos de transferencia de tecnología, de manera que los procesos, productos o servicios desarrollados en sus instalaciones se puedan escalar y capitalizar favorablemente. Además, a través de sus programas educativos, las IES tienen la gran oportunidad de contribuir al desarrollo de competencias de emprendimiento y, sobre

todo, de una cultura de emprendimiento entre los estudiantes, los profesionistas y los investigadores, que se identifican como el grupo con las mayores competencias disciplinares para atender los retos de su entorno desde una perspectiva innovadora, ofreciendo soluciones alternativas que puedan tener un favorable impacto en el mercado y que contribuyan de forma sustantiva a mejorar la economía de nuestro país. Estos elementos, asociados a nuevos esquemas de colaboración entre la academia, el sector empresarial y el gobierno, puede redefinir y potencializar el favorable impacto de las IES en el ecosistema de emprendimiento.

Con base a lo anterior, en este trabajo se propuso desarrollar una metodología para promover el emprendimiento desde el ámbito de las IES, específicamente en los programas educativos cuyos estudiantes y profesores realicen actividades de investigación básica y aplicada. La intención es que la metodología desarrollada contribuya a:

- a) Inducir un mayor nivel de correspondencia entre los retos y oportunidades del entorno con los proyectos de investigación en ejecución.
- b) Promover el desarrollo de competencias de emprendimiento y de modelo de negocios.
- c) Impulsar a un mayor número de estudiantes y de profesores investigadores a crear una empresa de base tecnológica.
- d) Incrementar la transferencia de tecnología hacia el sector productivo y de servicios.

Esta obra se divide en tres secciones. En la primera sección, se establece un marco de referencia de los temas de innovación y emprendimiento y, de forma más específica, del contexto de ambos en las IES. En un primer capítulo se establece la relevancia de la innovación en el desarrollo económico y social de los países, en el nuevo escenario internacional de la economía y la sociedad del conocimiento. Se establece con claridad que los países con mayor nivel de innovación, son aquellos que tienen, coincidentemente, el liderazgo científico y tecnológico, y los mejores indicadores económicos y de calidad de vida para sus comunidades. Claramente, entre los diversos determinantes y elementos de los rankings de innovación y competitividad, los temas asociados a emprendimiento juegan un papel muy importante. En este último caso, el emprendimiento de alto impacto o de base tecnológica, es el que tiene un peso más relevante en los indicadores. En este primer capítulo también se describen algunas de las políticas, estrategias y programas que ha dirigido el gobierno de México para detonar la innovación, así como algunos de los resultados más significativos a la fecha.

En un segundo capítulo, se incluye el contexto general del ecosistema del emprendimiento. Inicialmente se incluyen las definiciones básicas, así como los determinantes más importantes para el establecimiento de un ecosistema de emprendimiento en países en vías de desarrollo. Al igual que en el capítulo anterior, se hace énfasis en las políticas, estrategias y programas establecidas a nivel nacional para promover el emprendimiento y algunos de los resultados más importantes a la fecha.

El un tercer capítulo se incluye una breve reseña de diferentes retos y áreas de oportunidad de las IES en los países desarrollados y en los países emergentes. De particular interés es la distinción entre las características de las universidades con un perfil preferente para la enseñanza y aquellas con un perfil preferente para generar y aplicar de conocimiento, así como el potencial y limitaciones de cada uno de estos tipos de instituciones para detonar la innovación y emprendimiento. Además, se incluye la reflexión sobre el tema de la vinculación en las IES, que es el canal más común para promover el emprendimiento de alto impacto y se definen los retos para que estas instituciones puedan contribuir a mejorar sus estrategias de vinculación y de promoción del emprendimiento. Se consideró relevante en este caso incluir una breve descripción de los programas de posgrados, por ser este el nivel educativo en el cual los estudiantes de las IES y CIP desarrollan actividades de investigación básica y aplicada, y tienen la habilitación disciplinar para detonar, junto con los investigadores asociados al posgrado, el emprendimiento de alto impacto.

La segunda sección se incluye en un cuarto capítulo, en el cual se postulan las bases para el establecimiento de los sistemas locales de emprendimiento y se identifica el papel de cada uno de los actores, incluyendo el correspondiente a las IES. Se identifican también los diferentes tipos de emprendimiento y se propone el establecimiento de plataformas de apoyo a los emprendedores en función de su perfil. Complementariamente, se sugiere un marco de referencia y las posibles estrategias para que las IES sean más eficientes en sus procesos de vinculación y promuevan con mayor eficiencia las acciones de emprendimiento, particularmente el de alto impacto entre los estudiantes de posgrado y los investigadores, Se postula que los mecanismos de vinculación se sustenten en cuatro pilares fundamentales: un observatorio de ciencia y tecnología, un área de propiedad intelectual, un área de transferencia de tecnología, y un área de emprendimiento Después se hace una propuesta de las estrategias y programas generales que se pueden implementar en las IES para catalizar el emprendimiento de alto impacto, siempre asociadas a sus funciones sustantivas. De forma relevante se identifica con claridad algunas estrategias para fomentar la capacitación de los estudiantes de posgrados disciplinares en temas de emprendimiento y modelo de negocios. Además, se identifican algunas variantes de posgrado que pueden ser empleadas para detonar

la innovación y el emprendimiento. De forma relevantes, se establecen las bases para el Posgrado Emprendedor, un enfoque novedoso en el que los posgrados establecen los temas de emprendimiento y modelo de negocios como parte de su currículo y la definición de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con un nuevo enfoque que asegura la validación de un problema, de la solución propuesta para atender el problema y de los clientes interesados en comprar la solución. Este enfoque incrementa notoriamente las posibilidades de que un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico tenga los elementos para crear una startup universitaria. Finalmente, en este capítulo se propone un modelo para promover el desarrollo de startups universitarias aun el caso que no se haya establecido formalmente un posgrado emprendedor. En el modelo propuesto se integran las acciones de emprendimiento en las IES de tal forma que el resultado sea una startup, totalmente vinculada a las necesidades y oportunidades de los sectores estratégicos del entorno de la institución. En este modelo, es de gran importancia el papel de los gestores, sea incubadoras o aceleradoras de empresas, que se constituyen así en un puente vital en este esquema de emprendimiento de alto impacto en una IES.

En la tercera sección, que se distribuye en cuatro breves capítulos, se presenta una sencilla recopilación de los aspectos en los cuales se sustenta la metodología de Lean Startup, la cual se identifica como la más adecuada para que la creación de empresas de alto impacto en las IES. Se hace la observación que la información de esta sección es relativamente general y va preferentemente dirigida a investigadores y estudiantes de posgrado que deseen conocer la estrategia práctica a través de la cual sus ideas o propuestas podrán evolucionar para convertirse en una startup. Así, en el primer capítulo de esta sección se incluyen los elementos básicos de la metodología Lean Startup, incluyendo la descripción del proceso de capacitación y desarrollo de las habilidades de emprendimiento, de acuerdo a los protocolos formalmente reconocidos por los organismos rectores de las políticas y estrategias de emprendimiento en nuestro país. En los siguientes capítulos se delinearán los elementos básicos del modelo de negocios, con énfasis en la metodología propuesta por Alexander Osterwalder, y se describen cada uno de los nueve bloques definidos en este modelo. Así mismo, para las startups que logren validar su modelo de negocio, se incluyen los elementos necesarios para establecer el plan de negocios que guíe su desarrollo y evolución a una empresa formal. El último capítulo de esta sección incluye información general sobre los tipos y mecanismos para lograr financiamiento para distintas etapas de una empresa de base tecnológica.

Se considera que la información y el modelo para la creación de empresas de alto impacto (startups) incluidas en este libro es accesible al perfil de investigadores y

estudiantes de posgrado, en IES en las que se promueve la generación y aplicación del conocimiento. En respeto a la autonomía y liderazgo de estas instituciones, no se indican estructuras o procedimientos específicos en relación a sus estrategias de vinculación y emprendimiento. Más bien, se identifican los elementos indispensables para mejorar estas funciones de acuerdo a sus propias visiones, políticas y recursos disponibles. Por otra parte, el modelo propuesto hace propuestas específicas en torno a los procesos de inducción e inmersión al emprendimiento al que pueden estar sujetos los estudiantes de licenciatura y posgrado, así como a procesos de capacitación de sus habilidades emprendedoras y de modelo de negocios. De forma relevante, se sugieren mecanismos que facilitan en los programas de posgrado el desarrollo de proyectos de investigación básica y/o aplicada con pertinencia social y económica, y definidos con un enfoque que facilita al final del proyecto la creación de startups. Esta acción, concertada con un modelo para vincular a las empresas de bases tecnológicas surgidas en las IES con incubadoras y/o aceleradoras de empresas ayudará a que los investigadores hagan la transición de una startup a una empresa competitiva en su sector, promoviendo así la transición del perfil de sus instituciones al distintivo de las Universidades Emprendedoras.

Este nuevo perfil de Universidades emprendedoras, orientado a la solución de los retos y oportunidades de cada comunidad, se considera un modelo adecuado para que las IES cumplan mejor con sus funciones sustantivas, para que cimienten el fehaciente cumplimiento de su responsabilidad social y para que generen recursos que aseguren su sustentabilidad. Además, puede ser una nueva alternativa para contribuir el éxito profesional y personal de sus egresados, y un complemento ideal para detonar y/o consolidar el desarrollo económico regional.

2. CONTEXTO GENERAL DE LA INNOVACIÓN

2.1 Economía y la sociedad del conocimiento

El desarrollo de la sociedad está marcado por drásticos cambios o revoluciones que tienen su origen en procesos de pensamiento y/o del conocimiento y que permean a través de diferentes tendencias para impactar y catalizar cambios en todos los estratos sociales. En ocasiones, son estas tendencias las más distintivas de una revolución o una época. Algunos ejemplos incluyen la imprenta en el siglo XV, la televisión y la radio al inicio del siglo XX y el internet en la última década del mismo siglo. Estas últimas revoluciones propiciaron en los albores del siglo XXI el surgimiento del fenómeno de la globalización. Este fenómeno ha sido notoriamente catalizado por las tecnologías de información y comunicación y se distingue por eliminar, primero virtual y luego fácticamente, las fronteras entre las distintas sociedades. Es este escenario, los dinámicos cambios que ocurren en una sociedad obedecen, entre muchos otros factores, a fenómenos que ocurren en otras latitudes pero que se extienden cada día con mayor rapidez y prácticamente sin límites en el entorno internacional. Hoy en día esta dinámica tiene un impacto notorio en todos los sectores de una comunidad: sociales, políticos, económicos, industriales, culturales y educativos.

En este contexto ha surgido una nueva forma de generación de valor, a través de la generación de conocimiento y de aplicación prácticamente inmediata del mismo para generar beneficios económicos y bienestar social. A este proceso se le conoce como “economía del conocimiento” (Jeannot-Rossi, 2004) y es ahora clave para mejorar la productividad y la competitividad de las empresas. Este enfoque contrasta notoriamente con la generación de valor tradicional en la industria, característica aún de los países en vías de desarrollo, en donde el incremento de la productividad se da por medio de la combinación de una fuerza de trabajo relativamente barata y de la tecnología procedente de los países industrializados. En este escenario, el conocimiento es el nuevo campo de batalla de los países, las regiones y las organizaciones.

El concepto se ha extendido a los diversos sectores de la sociedad, de manera que ya se identifica a las “sociedades del conocimiento” como aquellas que no solo tienen gente informada o experta en un tema o disciplina específicos, si no que se caracterizan por innovar, es decir, por capitalizar favorablemente la generación y la aplicación del conocimiento en la solución creativa de necesidades, generando simultáneamente notables beneficios económicos y bienestar social. En estas sociedades, al menos en principio, se promueve paralelamente que las transformaciones sociales, culturales, educativas y/o industriales contribuyan al desarrollo sustentable para lograr la adecuada convivencia de todos sus miembros. En el entorno descrito, la innovación es el eje de la economía y la sociedad del conocimiento.

Desde un punto de vista práctico, cualquier empresa depende ahora de la innovación, más que de los procesos de mejora continua. De hecho, toda empresa nace como consecuencia del lanzamiento de una nueva idea. Después, para sobrevivir, la empresa sigue necesitando la innovación para poder mantener el liderazgo en el mercado, ya sea mediante estrategias orientadas a la máxima satisfacción de las necesidades de sus clientes o, sin ser excluyente, mediante una política de reducción de costos que le permita situarse en el mercado a precios inferiores de los de su competencia.

Es las siguientes secciones se contextualiza el concepto de innovación desde la perspectiva de esta obra.

2.2 ¿Qué es la innovación?

La mayoría de las definiciones de innovación derivan, esencialmente, de los conceptos aportados por Schumpeter, economista austriaco que fue el primero en destacar la importancia de los fenómenos tecnológicos en el crecimiento económico. Schumpeter

(2003) definió la innovación en un sentido más general que el de las innovaciones específicamente tecnológicas. Según su definición, la innovación abarca los siguientes casos:

- 1) La introducción en el mercado de un nuevo bien, es decir, un bien con el cual los consumidores aún no están familiarizados, o de una nueva clase de bienes.
- 2) La introducción de un nuevo método de producción, es decir, un método aún no experimentado en la rama de la industria afectada, que se debe fundamentar en un nuevo descubrimiento científico; y también puede existir innovación en una nueva forma de tratar comercialmente un nuevo producto.
- 3) La apertura de un nuevo mercado en un país, tanto si este mercado ya existía o no en otro país.
- 4) La conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o de productos semielaborados, nuevamente, sin tener en cuenta si esta fuente ya existe o no.
- 5) La implantación de una nueva estructura en un mercado, como, por ejemplo, la creación de una posición de monopolio.

Con base a estos conceptos, se puede entender que la innovación es un proceso en el cual, a partir de una idea, una invención, resultados de investigación, o reconocimiento de una necesidad, se desarrolla un proceso, un producto, un servicio y/o propuesta de valor útil para el mercado. Complementariamente, Schumpeter (2003) distinguió claramente las diferencias entre invención (la concepción original de una idea), innovación (la primera aplicación comercial de la invención) e imitación o difusión (la extensión de la innovación al resto de la economía). De hecho, el autor sugirió un modelo lineal de innovación en tres etapas:

- 1) La investigación o invención; Es concepción original de una idea. Es un elemento externo a la actividad económica y es considerada el resultado de la convergencia entre la investigación de ciencia básica y las necesidades del mercado.
- 2) La innovación; Es la primera aplicación comercial de la investigación. Se obtiene de la investigación aplicada sobre la invención y su consiguiente

desarrollo experimental. Es seleccionada por el empresario para explotarla en el mercado.

3) La difusión; Es la extensión de la innovación al resto de la economía. Se realiza al comercializar el producto o propuesta de valor resultante.

Así, la principal diferencia entre la innovación y la invención es que para que haya innovación es necesario que se pueda comercializar de forma exitosa, no siendo necesario este requisito para que se defina una invención o un desarrollo tecnológico. Complementariamente, la invención es dependiente de la creatividad, entendida como la capacidad de usar la imaginación para generar ideas originales y que produzcan valor, y del potencial para generar y aplicar ciencia y tecnología de frontera, que se convierten así en vectores indispensables para promover el liderazgo económico y social de un país. Si bien todas las áreas del conocimiento demandan innovación, algunas de las áreas en la cuáles se identifican los mayores adelantos científicos y tecnológicos incluyen: medio ambiente, salud, alimentos, electrónica, comunicación, energía, transportación, nanotecnología, materiales, militar, espacial. Es también importante indicar que las estrategias de investigación que se requieren actualmente para detonar favorablemente la innovación son de carácter interdisciplinar y se deben proyectar de tal forma que sus resultados no solo impacten los actuales procesos, sino que sean una plataforma para soportar en el futuro próximo el desarrollo de nuevos productos, mercados y modelos de negocio, visualizando y atendiendo oportunamente las dinámicas necesidades de la sociedad.

En la actualidad, la mayoría de las empresas que hacen innovación tecnológica desarrollan inicialmente sus ideas o invenciones en sus grupos de investigación y desarrollo (I&D). Para clarificar estos términos se hace referencia a las definiciones establecidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que se encuentran en los manuales de Frascati y Oslo:

Investigación (OCDE, manual de Frascati, 1994): Actividad cuyos fines se circunscriben al incremento del conocimiento, sin perseguir, en principio, aplicación específica del resultado.

Desarrollo (OCDE, manual de Frascati, 1994): Es el trabajo sistemático, basado en el conocimiento derivado de la investigación y la experiencia, que está dirigido a producir nuevos materiales, productos y servicios; a instalar nuevos materiales, productos y servicios, o a mejorar substancialmente aquéllos previamente producidos o instalados.

Innovación tecnológica (OCDE – EUROSTAT manual de Oslo, 1997): Es la conversión de conocimiento tecnológico en nuevos productos, nuevos servicios o procesos para su introducción en el mercado, así como los cambios tecnológicamente significativos en los productos, servicios y procesos.

De los conceptos anteriores se deduce que las invenciones de un nuevo producto o propuesta de valor se generan a través de las investigaciones de ciencia básica y aplicada, aunque estas pueden permanecer como tales, sin convertirse en una innovación. Por el contrario, las innovaciones son un hecho económico cuyo futuro se decide en el mercado. Complementariamente, la difusión transforma la invención inicial en una manifestación económica social. Sin embargo, las etapas del modelo de innovación descrito son difíciles de distinguir en la práctica, pues la interacción existente entre ellas y la aparición de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que permiten una difusión más acelerada de las innovaciones, imposibilita reducir el modelo de forma única y lineal. Es así como el acto de innovar se ha convertido en la actualidad en un mecanismo complejo donde se necesitan interdependencias constantes y organizadas entre las etapas y los actores que generan la investigación, el desarrollo tecnológico y la vinculación con el mercado.

2.3 Tipos de innovación

De acuerdo con el manual de Oslo, se pueden distinguir cuatro formas de innovación en el mercado:

1) Innovación de producto:

Es la introducción de un producto o servicio nuevo o significativamente mejorado respecto a sus características o modos de uso. Esto incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software, la facilidad de uso u otras características funcionales.

2) Innovación de proceso:

Es la implementación de un método de producción o distribución nuevo o significativamente mejorado. Incluye cambios significativos en las técnicas, los equipos y/o el software.

3) Innovación en el marketing:

Es la implementación de un nuevo método de Marketing, incluyendo cambios significativos en el diseño o el embalaje, la forma de venta del producto (franquiciado, venta directa, etc.), la promoción o el precio.

4) Innovación organizacional:

Es la implementación de un nuevo modelo de organizar las prácticas empresariales y que hasta entonces no se hubiesen contemplado en la empresa, la organización del trabajo (delegación en la toma de decisiones, integración de funciones, etc.) o las relaciones externas (colaboraciones con terceros, outsourcing, etc.).

Con base a lo anterior, y desde una perspectiva práctica, una innovación puede implicar la optimización de las estrategias y/o de las herramientas necesarias en una cadena de producción, o bien dirigir al desarrollo de un proceso totalmente distinto al que está en uso, siendo más simple, más eficiente, más económico, y/o ambientalmente benigno. En otro contexto la innovación se puede referir a un nuevo producto, con diferentes funcionalidades al que sustituye, o bien al uso de materias primas alternativas, disponibles localmente, más accesibles y/o renovables. Complementariamente, la innovación puede estar asociada al desarrollo de novedosas estrategias de distribución y mercadotecnia del producto, o con nuevos modelos de negocios. Además, otro aspecto relevante es que la innovación debe tener, claramente, una arista “social”, de forma que se logren cambios positivos en los temas sociales, a la par que resuelven o atienden los retos tecnológicos, industriales y/o económicos. Los temas focales de la innovación social se orientan a la seguridad social, la pobreza, la migración, la salud, la educación, la cultura, el arte, el ecosistema, por mencionar algunos de los más relevantes.

2.4 Sistemas de Innovación

En el entorno de innovación, las relaciones existentes entre las empresas e instituciones de una comunidad o lugar geográfico determinado constituyen la base para la capacidad competitiva de dicha entidad ya que, por una parte, la producción industrial se basa en la aplicación del conocimiento y su transformación en productos, procesos o servicios y, por otra parte, el éxito en los mercados está condicionado por la habilidad de incorporar los conocimientos adecuados al proceso productivo, en función de las necesidades y expectativas de clientes y usuarios. Como, además, el conocimiento es

complejo y cambia constantemente, resulta importante utilizar diferentes plataformas, formales e informales, para su transferencia.

En los años 50's y 60's se creía que el éxito del fenómeno japonés se debía a su capacidad para copiar; sin embargo, fue pronto evidente que los productos japoneses superaban en tecnología, calidad y precio a los productos americanos y europeos. El milagro japonés se explicaba así por su habilidad para concentrar la I&D en las industrias y organizaciones empresariales con crecimiento más rápido, como la electrónica y las tecnologías. Rápidamente, el número de patentes de empresas de electrónica japonesas superaron a las empresas americanas o europeas, y no solo las patentes locales sino también las realizadas en los EE.UU. (Patel y Pavitt, 1991 y 1992 y Freeman, 1987). Es así como se utilizó el concepto de sistema nacional de innovación para describir el programa de desarrollo de Japón en el período de postguerra, identificando una serie de elementos que marcaron el éxito en términos de innovación y de progreso económico. De esta forma, se definió el sistema nacional de innovación como la red de instituciones en los sectores privados y públicos cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.

Posteriormente, Lundvall (1992) aportó su definición particular sobre los sistemas nacionales de innovación, refiriéndose a ellos como organizaciones que llevan a cabo investigación como departamentos de I&D, parques tecnológicos y universidades. En otra definición más extensa, Lundvall se refiere a estos sistemas como todas las partes y aspectos de la estructura económica que afectan al aprendizaje como la investigación, el sistema de producción, el sistema de marketing y el sistema financiero, que se constituyen como subsistemas donde el aprendizaje tiene lugar. Durante los años siguientes, Porter introduce el concepto de globalización, donde la nación es la fuente del desarrollo tecnológico, de las nuevas ideas las cuales por si mismas son la ventaja competitiva de las empresas en un contexto mundial. Parece que las empresas globalizan sus mercados, sus centros de producción, sus redes de distribución o sus contactos comerciales, pero localizan de forma clave sus centros de I&D como base para el desarrollo competitivo. Los laboratorios y los departamentos de investigación e innovación están situados en ubicaciones estratégicas con fuertes conexiones con el entorno más inmediato que los rodea. Es así como se conoce que las actividades de I&D de empresas estadounidenses realizadas fuera de los Estados Unidos suponen menos del 10% del total, mientras que las de las empresas japonesas apenas alcanzan un 2%. Por otra parte, las empresas internacionales o multinacionales tienen una gran influencia en cada uno de los sistemas nacionales de innovación. Como se mencionó anteriormente, las actividades claves o estratégicas de estas empresas (I&D, dirección estratégica o procesos de innovación) normalmente se localizan en el país de origen. En estas cir-

constancias, los sistemas de innovación regionales deben favorecer la transferencia de tecnología (que permita la entrada de nuevas tecnologías) y articular las plataformas o mecanismos necesarios para que, desde la explotación de los recursos locales y de las ventajas de localización específicas, se puedan desarrollar conocimientos, investigaciones y desarrollos tecnológicos propios, que resulten en nuevos productos, procesos o servicios innovadores.

2.5 Índices de innovación y competitividad

Una de las formas de evaluar comparativamente los niveles de innovación entre los países es a través de los rankings internacionales, entre los cuales se pueden distinguir el Global Innovation Index (GII) y el Global Competitiveness Index (GCI). Esta información es relevante porque identifica claramente los determinantes o indicadores sobre los cuales se crea, desarrolla, consolida y evalúa comparativamente el proceso de innovación en un país. Además, permiten identificar el impacto que tiene la innovación en términos económicos y sociales, así como caracterizar las diferencias entre los países con diferente nivel de innovación, como una premisa importante para fijar políticas, estrategias y programas que contribuyan a cerrar las brechas existentes entre los diferentes países.

2.5.1 Global Innovation Index

El GII considera como los siguientes determinantes o indicadores (Dutta y col., 2016).

a) Indicadores de innovación.

Este indicador incluye los elementos de la economía de un país que contribuyen al desarrollo de actividades innovadoras: 1) Instituciones, 2) Capital humano e investigación, 3) Infraestructura, 4) Sofisticación del mercado, 5) Sofisticación empresarial.

b) Indicador del producto de innovación.

Este indicador incluye los siguientes elementos: 1) Resultados de actividades innovadoras dentro de la economía, 2) Productos del conocimiento y la tecnología, 3) Productos creativos.

c) Indicador de la eficiencia de la Innovación.

Los rankings de la GII han mostrado un notable nivel de diversidad entre los líderes de la innovación a lo largo del tiempo. En 2016, los primeros 10 lugares del ranking fueron: Suiza, Suecia, Inglaterra, Estados Unidos, Finlandia, Singapur, Irlanda, Dinamarca, Holanda y Alemania. Se hace notar que Suiza se ha mantenido en el primer lugar del ranking al menos desde 2013, y que Suecia e Inglaterra se han intercambiado el segundo y tercer lugar durante este periodo (2013-2016). Países como Finlandia, Singapur, Irlanda y Dinamarca han ascendido posiciones en el ranking, mientras que Holanda descendió del cuarto al décimo puesto durante el periodo y Alemania apareció por primera vez en el ranking en 2016. Es evidente que los países incluidos en lista de los 10 primeros del ranking del GII se distinguen por su liderazgo económico (por ejemplo, ingreso per cápita) y la calidad de vida de sus comunidades. Así mismo, hay una significativa distancia entre el desempeño de los 10 primeros países y todos los demás en el ranking del GII (Dutta y col., 2016). Entre otros factores importantes, estos resultados son muy consistentes y quizás dependientes con el hecho que los países con mayores ingresos per cápita en el mundo son los que dirigen una mayor proporción de recursos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación que, a su vez, catalizan los procesos distintivos de la sociedad y la economía del conocimiento.

Otro aspecto importante es que la medición de los indicadores de la calidad de los productos de la innovación es más relevante que la medición de los indicadores de cantidad. De hecho, algunas economías han logrado incrementar notoriamente la cantidad de indicadores asociados a innovación, como es el caso de gastos en educación y el número de patentes y publicaciones, pero no han logrado tener mucho impacto en innovación. En este contexto, para medir la calidad de la innovación se han propuesto tres indicadores (Dutta y col., 2016): la calidad de las universidades locales, la internacionalización de las invenciones locales, y el número de citas que los documentos de investigación reciben en el extranjero (índice_h). Con base a estos elementos, la *figura 1* muestra que economías de altos ingresos, como Japón, Estados Unidos, Reino Unido y Alemania están en la parte superior del indicador de calidad de innovación. Japón ocupa la primera posición, en gran medida por las altas puntuaciones en sus patentes. Por otra parte, China es la primera en el grupo de las economías de ingresos medios y tiene puntajes elevados en la calidad de las universidades locales y en el número de citas, que son superiores al promedio del grupo de países con altos ingresos. En este grupo de las economías de ingresos medios, México ocupa el quinto lugar en calidad en innovación, debido a la calidad de sus universidades y al número de citas que reciben sus productos de investigación; sin embargo, se debe hacer notar la baja puntuación que México recibe en el tema de patentes.

En las últimas ediciones del ranking del GII, América Latina fue etiquetada como una región con un importante potencial de innovación, aunque los índices del GII de

los países latinoamericanos no han mejorado en relación con otras regiones del mundo. En 2016, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Uruguay lograron los mejores rangos regionales del GII. En particular, en 2016 México ocupó el puesto 61 en el subíndice de innovación de entrada, y el lugar 60 en el subíndice de productos de innovación, comparados con los lugares 57 y 62 que obtuvo para esos subíndices en 2015. Así mismo, México ocupó el lugar más alto en la clasificación en el elemento de “sofisticación del mercado” (lugar 51), mientras que el elemento asociado a la producción bajó al lugar 62, como resultado de una menor clasificación en propiedad intelectual (lugar 77) y en los ingresos netos de la Inversión Extranjera Directa (lugar 64) (Dutta y col., 2016).

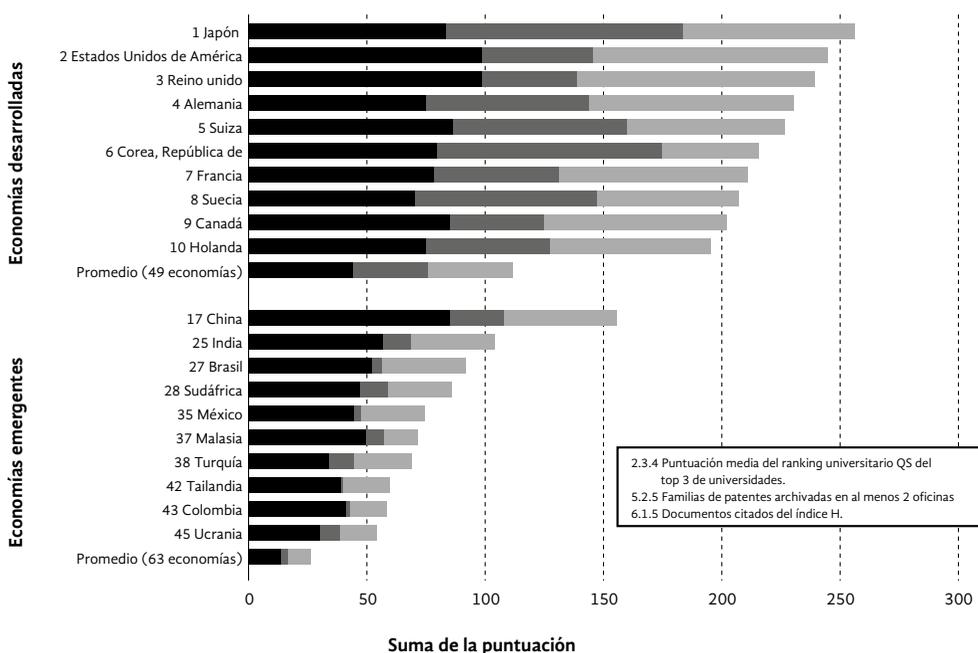


Figura 1. Ranking de indicadores de calidad de innovación para las 10 economías de ingreso alto y las 10 economías de ingreso mediano (Dutta y col., 2016).

2.5.2 Global Competitiveness Index

Por otra parte, el GCI toma en cuenta los siguientes determinantes y elementos para evaluar y determinar los índices de competitividad de un país (Schwab, 2016), varios

de los cuales están sustentados en parámetros directa e indirectamente asociados a innovación y emprendimiento:

a) Requerimientos básicos:

Este elemento incluye las siguientes categorías o indicadores: 1) instituciones, 2) infraestructura, 3) ambiente macroeconómico, 4) salud y educación primaria.

b) Mejoradores de eficiencia:

Este elemento incluye las siguientes categorías o indicadores: 5) Educación Superior y Entrenamiento Técnico, 6) Eficiencia del mercado de productos, 7) Eficiencia del mercado de empleos, 8) Desarrollo del mercado financiero, 9) preparación tecnológica, 10) Tamaño del mercado.

c) Innovación y Factores de sofisticación:

Este elemento incluye las siguientes categorías o indicadores: 11) Sofisticación del negocio, 12) Innovación.

En el periodo 2016-2017, los primeros 10 lugares del ranking GCI fueron: Suiza, Singapur, Estados Unidos, Holanda, Alemania, Suecia, Inglaterra, Japón, Hong Kong y Finlandia, los cuales también habían estado entre los 10 primeros en el año anterior. En este índice, México ocupó el lugar 51 de un total de 138 países, con un índice global de 4.41, comparado con el 5.81 de Suiza (lugar 1) y el 2.74 de Yemen (lugar 138). Si bien hay una notoria brecha entre los indicadores de México con los 10 primeros países del ranking, nuestro país se encuentra bien posicionado cuando se compara con los países de Latinoamérica y del Caribe. La *figura 2* muestra que México ocupa la primera posición en la región en varios indicadores, entre ellos instituciones, salud y educación primaria, educación superior y entrenamiento técnico, eficiencia del mercado de empleos, preparación tecnológica. Comparativamente en la región, su principal área de oportunidad es el tamaño del mercado. Por otra parte, es muy importante hacer notar que las principales problemáticas que identifica el GCI para promover los negocios en nuestro país tienen que ver más bien con aspectos sociales, culturales, legales y de seguridad. Notoriamente aspectos tecnológicos, de infraestructura, de personal habilitado y de innovación no son los que impiden mayormente el mejoramiento del GCI del país.

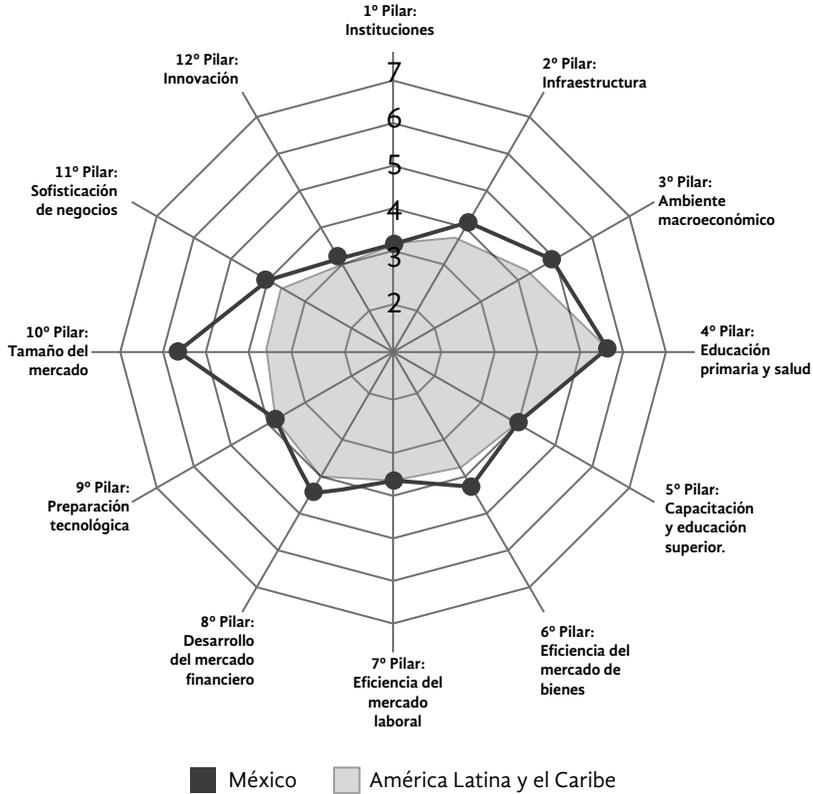


Figura 2. Comparación del GCI de México con países de América Latina y el Caribe (Schwab, 2016)

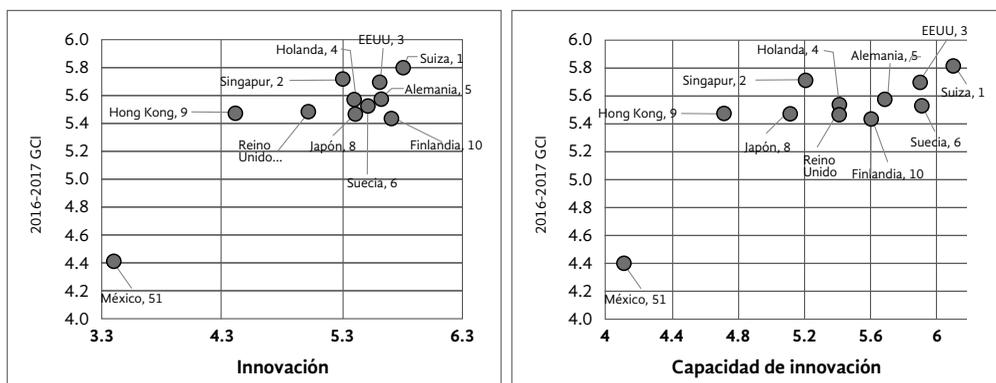
En términos de innovación, los elementos considerados por el GCI incluyen (Schwab, 2016):

- a) la capacidad para innovación,
- b) la calidad de instituciones de investigación científica,
- c) el gasto de investigación y desarrollo de las empresas,
- d) la vinculación de la academia y la empresa para proyectos de investigación y desarrollo,

- e) los incentivos del gobierno para desarrollo de productos tecnológicos avanzados,
- f) la disponibilidad de ingenieros y científicos,
- g) el número de aplicación de patentes PCT.

La *figura 3* muestra los resultados de los índices de México y de los correspondientes a los 10 países líderes del ranking 2015-2016 del GCI con respecto a los elementos de innovación: a) innovación (global), b) capacidad para innovación, c) calidad de las instituciones de investigación científica, d) gasto de investigación y desarrollo de parte de la empresas, e) la vinculación de la academia y la empresa para desarrollo de proyectos, f) disponibilidad de científicos e ingenieros. Estos resultados ejemplifican claramente que la competitividad de un país depende entre, otros factores, de los índices de innovación y que, a su vez, este índice depende de otros factores que incluyen preponderantemente:

- a) la pertinencia, productividad, calidad e impacto del quehacer científico y tecnológico de un país.
- b) la eficiencia de la vinculación academia-industria.
- c) el gasto, inversión y/o incentivos de sector productivo y gubernamental en ciencia y tecnología.



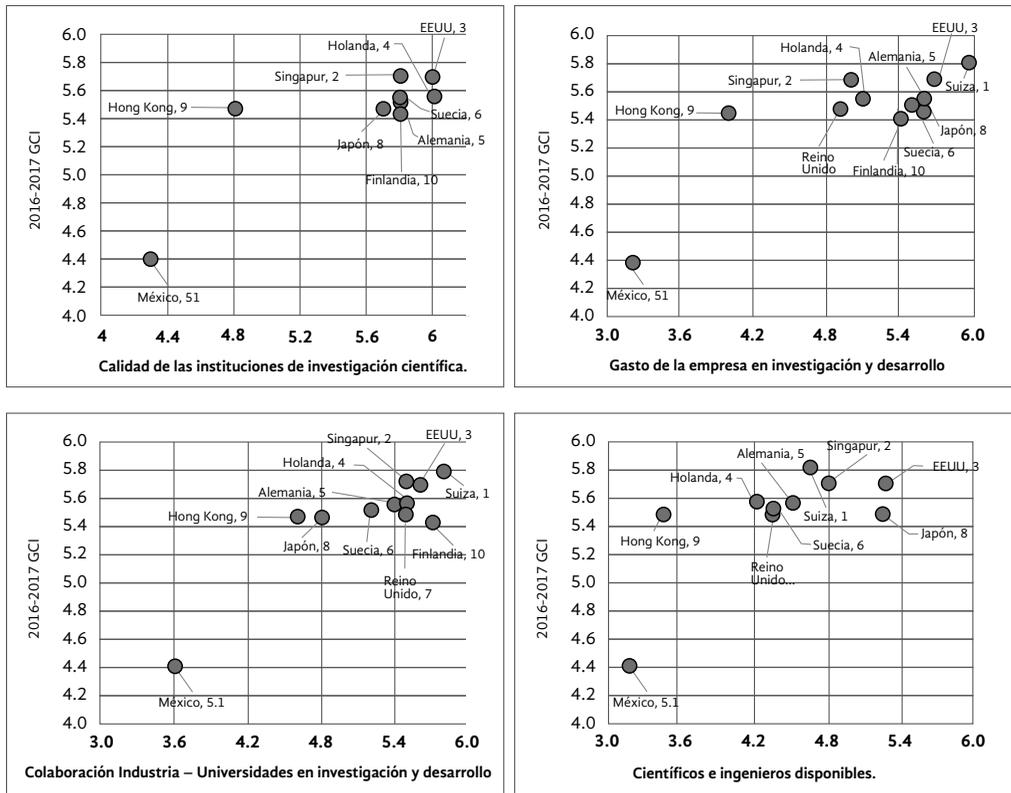


Figura 3. Correlación del GCI con respecto a: a) innovación (global), b) capacidad para innovación, c) calidad de las instituciones de investigación científica, d) gasto de investigación y desarrollo de parte de las empresas, e) la vinculación de la academia y la empresa para desarrollo de proyectos, f) disponibilidad de científicos e ingenieros.

Elaboración de los autores con datos del GCI editado por Schwab (2016).

Este último aspecto ha sido a menudo identificado como uno de los determinantes más importantes para detonar favorablemente la innovación y la competitividad de los países. Diversas fuentes documentan que la inversión en general en CTI se refleja directa o indirectamente en los ingresos per cápita y en los índices de competitividad de un país (CONACYT, 2015; Dutta y col., 2016; Schwab, 2016). Así, países que invierten un mayor % de su PIB en CTI, como el caso de Suiza, Dinamarca, Estados Unidos y Japón, logran también los mayores PIB per cápita y los índices de competitividad

más altos. Otros casos relevantes son los de Reino Unido, Noruega y Luxemburgo, que con menores inversiones del % del PIB en CTI tienen favorables indicadores del PIB per cápita y adecuados índices de competitividad. En este escenario, es notorio que países en vías de desarrollo deben hacer una mayor inversión en CTI como uno de los mecanismos para detonar un escenario de competitividad y económico más favorable para sus comunidades.

2.6 ¿Cómo llegar a la cúspide de innovación?:

El caso de Singapur

En el contexto de la innovación, visto desde la perspectiva académica de estudiantes y profesores, uno de los retos más difíciles es definir y ejecutar la secuencia implicada en la identificación de un problema, la propuesta de una solución creativa y novedosa, la validación de la solución a través de un proceso de investigación, la documentación y protección de la solución a través de una figura propiedad intelectual, y el proceso de transferencia tecnológica de la solución para que una empresa lo capitalice favorablemente en beneficios económicos y bienestar social. Para cumplir este reto exitosamente no hay estrategias o procedimientos establecidos. Es, a la fecha, un problema que debe ser resuelto desde las realidades y oportunidades de cada instancia, en el contexto de su entorno local y/o global. Sin embargo, existen algunos ejemplos exitosos en el contexto internacional, de los cuales se pueden aprender varias lecciones importantes. Uno de estos ejemplos es el caso de Singapur, que se describe sintéticamente a continuación, a partir de un reporte de la Agencia de Ciencia, Tecnología e Investigación de Singapur, incluido en el GII de 2016 (Datta y col., 2016).

Desde su independencia en 1965, el gobierno de Singapur entendió que tenía que desarrollar capacidades de C&T para superar los retos que imponían su limitada extensión geográfica y la falta de recursos naturales, y de esta forma asegurar su supervivencia económica. Antes de los años 90's, la economía de Singapur era predominantemente de capital y de competencias. Sin embargo, con el establecimiento de la Junta Nacional de Ciencia y Tecnología en 1990, el gobierno comenzó a invertir en Investigación y Desarrollo (I&D) de manera significativa y estructurada. En lapso de los siguientes 25 años implementaron 4 planes nacionales de C&T que han permitido posicionar a Singapur como una economía basada en el conocimiento innovador. Singapur logró así construir un ecosistema de investigación rico y diverso con base en el compromiso del gobierno de otorgar un flujo creciente para apoyar I&D, y la ejecución de importantes iniciativas de infraestructura para reforzar su sistema de investigación

e innovación. De forma importante, la trayectoria de Singapur en I&D se basó en una necesidad de competitividad y crecimiento económico.

La madurez del ecosistema de investigación en Singapur se reconoce al identificar que las empresas multinacionales, las grandes empresas locales, las pequeñas y medianas empresas (PYME) y las nuevas empresas tienen diferentes necesidades y capacidades para llevar a cabo actividades de I&D, y también para absorber y aplicar los resultados de las investigaciones para generar beneficios económicos. Se hace notar que la propuesta de valor diferenciado que Singapur ofreció a las empresas multinacionales incluía:

- a) un espectro de capacidades científicas y de ingenierías disponibles en un lugar pequeño y compacto,
- b) el acceso transparente a estas capacidades a través de diferentes instituciones de investigación,
- c) una rica diversidad de talento de clase mundial presente en esas instituciones.

Por otra parte, sus PYMES normalmente tenían recursos limitados disponibles para I&D y estaban interesadas en nuevos productos o servicios que significaban ingresos adicionales, o en medidas de productividad que les ayudaban a ser más competitivos. De esta forma, los esfuerzos del sector público se centraron en llevar las tecnologías más allá de la cadena de valor para que pudieran ser fácilmente licenciadas por las compañías, o para crear tecnologías listas para usar que fueran fácilmente adoptadas.

Además, el país es consciente de la importancia de las empresas locales, tanto pequeñas como grandes, para una economía fuerte y sostenible. De forma importante, muchas empresas locales son ahora conscientes del beneficio que los procesos de I&D pueden aportar a sus negocios, especialmente cuando tratan de diferenciar sus productos y servicios de la competencia. El impacto de estas inversiones de I&D es evidente en la creación de muchos empleos de alto valor para la economía de Singapur, con 32,835 puestos de trabajo de científicos e ingenieros (RSE) en 2014, un crecimiento del 6% en los últimos 10 años. La visión es que, con persistencia y más historias de éxito del crecimiento de las empresas locales, la capacidad de innovación del sector privado de Singapur cerrará la brecha con los países con mayor intensidad de investigación en el mundo.

Notoriamente, Singapur ha adoptado un enfoque holístico e integrador para desarrollar capacidades de investigación, innovación y empresariales, que le permitan traducir descubrimientos de investigación a resultados impactantes. En los últimos años, las IES de Singapur orientadas a investigación se han vinculado con la industria logrando importantes colaboraciones. Muchas de estas colaboraciones, que vinculan la investigación con la innovación y la empresa, son también de naturaleza inter y/o trans-disciplinar. Singapur reconoce que el mayor impacto de la innovación se encuentra a menudo en la convergencia de diferentes campos de investigación y profesiones. Como se documentó previamente, los esfuerzos de Singapur en materia de I&D lo han llevado a que ser clasificado constantemente entre los 10 primeros en el IIG. En este ranking, Singapur ocupa el primer lugar en el subíndice de innovación de entrada y es muy fuerte en los sub-pilares Infraestructura y sofisticación de negocios, en la que ocupa el primer puesto en cada pilar. El caso de Singapur es, ciertamente, muy representativo del desarrollo de la economía y la sociedad del conocimiento.

2.7 Retos en la internacionalización de la innovación

A medida que se extiende la globalización de la ciencia y la tecnología, las políticas a nivel internacional buscan mecanismos para facilitar la colaboración en innovación entre distintos países. A primera vista, las estrategias en materia de innovación parecen una continuación de los enfoques que se han usado en las actividades ciencia y tecnología (investigación y desarrollo, desde la óptica de las empresas), pero desde una perspectiva más comercial. Sin embargo, uno de los grandes retos en el contexto internacional es resolver las complicadas situaciones que surgen cuando se trata de conciliar los intereses de los sectores públicos y privados de diferentes países. De esta forma, algunas de las acciones para promover la internacionalización de la innovación se orientan a (Datta y col., 2016):

- a) Atraer el talento (recursos humanos), las ideas y la inversión hacia los centros de innovación. Es ahora bien evidente que el talento detona riqueza en forma exponencial.
- b) Desarrollar asociaciones comerciales entre empresas, y también entre empresas y universidades, que establezcan las bases para el crecimiento económico y la competitividad.
- c) Crear las condiciones marco en los regímenes de propiedad intelectual, las reglas de migración, las condiciones de comercio y de información sobre

oportunidades y amenazas, entre otros, para que las asociaciones de innovación regionales y globales se hagan una realidad.

d) Alentar y posibilitar la colaboración entre actores públicos, privados y no gubernamentales para abordar los grandes retos mundiales.

2.8 Contexto de la innovación en México

Desde hace varios años, México se ha alineado a las tendencias internacionales en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y la administración federal ha reconocido que la innovación es parte estratégica del desarrollo de la sociedad. En diferentes contextos, la administración federal acepta que la innovación se debe entender no solo como la generación de nuevas ideas, sino como la aplicación de estas ideas para obtener un resultado deseado, generando así un valor agregado. Desde hace más de una década, México reconoce que un país con mayores fortalezas en el ámbito de la innovación tiene mayor capacidad para incrementar su competitividad y desarrollo económico, y está más preparado para adaptarse a las cambiantes condiciones de un entorno cada día más globalizado.

El gobierno mexicano ha identificado los beneficios de la innovación para todos los actores involucrados en estos procesos. Para los consumidores, la innovación se traduce en mejores productos y servicios, en términos de calidad, diseño, precio y eficiencia. Para las empresas, la innovación trae como resultado una mayor rentabilidad y tienen el conocimiento necesario para dar respuesta rápida y eficaz a las oportunidades de la globalización, así como responder eficientemente a las amenazas competitivas de sus rivales y del entorno; esto se traduce en la posibilidad de crecer sostenidamente. Para la sociedad, la innovación genera nuevo conocimiento y soluciones a problemas en temas estratégicos para el bienestar de la sociedad, además de lograr un crecimiento económico sostenido al estar sustentado en mejoras en productividad. En resumen, “la innovación permite elevar la calidad de vida de las personas”.

2.9 Marco legal de apoyo y promoción de la innovación a nivel federal

Una de las principales modificaciones realizadas a Ley de Ciencia y Tecnología (LCT) en 2009 identificó a la innovación como un elemento trascendente y de vinculación que permite el incremento de la productividad y competitividad de los sectores pro-

ductivos y de servicios. Esta misma LCT estableció además la creación del Comité Intersectorial para la Innovación, como una instancia colegiada con la responsabilidad de diseñar y coordinar la operación de la política pública del país en materia de innovación. A partir de estas premisas e instancias colegiadas se han formalizado, por ejemplo, una política de ciencia y tecnología y una política industrial, sustentadas en una política de innovación, reconociendo además la importancia de invertir en el capital humano altamente especializado y en la sólida infraestructura que demanda la innovación.

En el contexto de la actual administración federal, una de las estrategias generales del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) es “Mayor productividad para llevar a México a su máximo potencial”. Esta estrategia reconoce que las diferencias en el nivel de desarrollo y en la calidad de vida en muchos países, o entre algunas regiones de un mismo país, depende, entre muchos otros factores, del dinamismo de la productividad. Los países o las regiones que han establecido las condiciones para que su productividad crezca sostenidamente han generado mayor riqueza y tienen una plataforma adecuada para favorecer el bienestar social. En este contexto, la productividad de la economía se puede mejorar a través de diferentes estrategias, que deben sumar colaborativamente hacia un mismo objetivo. Una de esas estrategias es aumentar la productividad de cada empresa. Notoriamente, esto puede ocurrir cuando el desarrollo tecnológico y la innovación fomentan una mayor capacidad de las empresas para producir más con menos. Asimismo, la productividad de la economía puede aumentar si se estimula un cambio estructural favoreciendo la creación y desarrollo de actividades e industrias de alto valor agregado, que contribuyan a la consolidación de una economía del conocimiento en nuestro país. Complementariamente, una de las metas del PND, la de “México Próspero”, se propone el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Esta meta busca proveer las condiciones más favorables para el desarrollo económico a través del diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

En favor del cumplimiento de las estrategias y metas antes indicadas, el gobierno federal estableció a través de la Secretaría de Economía el Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018 (PRODEINN) en el cual se establecen “las condiciones para detonar, junto con la iniciativa privada y la academia, un vigoroso crecimiento industrial interno a lo largo y ancho del país, eslabonado con el sector externo, a fin de que la economía rinda mayores frutos para todas las familias mexicanas”. Los objetivos sectoriales del PRODEINN son:

- Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas.
- Instrumentar una política que impulse la innovación en el sector de comercio y servicios, con énfasis en empresas intensivas en conocimiento.
- Impulsar a emprendedores y fortalecer el desarrollo empresarial de las MIPYMES y los organismos del sector social de la economía
- Promover una mayor competencia en los mercados y avanzar hacia una mejora regulatoria integral.
- Incrementar los flujos internacionales de comercio y de inversión, así como el contenido nacional de las exportaciones.

Una de las estrategias del PRODEINN es impulsar una cultura emprendedora a través de un ecosistema de fomento a emprendedores y MIPYMES. Las líneas de acción de esta estrategia incluyen el desarrollo de análisis y la identificación de casos de éxito a través del Observatorio Nacional del Emprendedor, la articulación de la atención a emprendedores y MIPYMES mediante la Red Nacional de Apoyo al Emprendedor, el fortalecimiento a emprendedores y empresas con proyectos de alto impacto basados en innovación, el incremento de registros de propiedad industrial procedente de emprendedores y MIPYMES, la vinculación de emprendedores y MIPYMES mediante los Puntos para Mover a México, un centro de llamadas y un portal electrónico, el incremento sostenido de la meta de compras del gobierno federal a MIPYMES y el desarrollo de programas de apoyo que impulsen la cultura emprendedora.

Otra estrategia del PRODEINN está dirigida a diseñar e implementar esquemas de apoyo para consolidar a los emprendedores y fortalecer a las MyPyMES. Las líneas de acción de esta estrategia incluyen:

- La alineación de los programas de apoyos a MIPYMES a la política de fomento industrial, comercial y de servicios.
- El incentivo de programas que impulsen el crecimiento de MIPYMES.
- La promoción de programas que impulsen el crecimiento de MIPYMES y reduzcan la brecha con las grandes empresas.

- El diseño y la implementación de esquemas de apoyo para que los emprendedores consoliden sus proyectos productivos.

De esta forma, en el contexto descrito, una de las líneas de acción formal, legal y claramente establecidas por el gobierno federal en apoyo al desarrollo a la economía del conocimiento en nuestro país tiene que ver con el establecimiento de un ecosistema de emprendimiento, con un impulso decidido para establecer una cultura emprendedora y una serie de programas que detonen y apoyen el emprendimiento. De particular relevancia es el emprendimiento que se pueda realizar sobre bases científicas y tecnológicas, que derive en el establecimiento de nuevas empresas, procesos, productos y/o servicios de “base tecnológica”, los cuales se pueden capitalizar en mayores beneficios económicos y bienestar social.

2.10 Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología

En México, el sector ciencia y tecnología está integrado por instituciones del sector público y privado. En términos de los actores relevantes, las Instituciones de Educación Superior (IES) y los Centros de Investigación Públicos (CIP) se dedican a la formación de recursos humanos con alto nivel de habilitación y realizan investigación básica y/o aplicada; por otra parte, las empresas invierten en desarrollo tecnológico e innovación y lo traducen en los productos, bienes o servicios que demanda la sociedad. Entre los facilitadores de este proceso se distingue el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que es la entidad asesora del Ejecutivo Federal encargada de articular las políticas públicas del gobierno en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

En el marco de la actual administración 2012-2018, las políticas, estrategias y acciones del CONACYT tienen como objetivo contribuir a que México transite progresivamente a la sociedad y la economía del conocimiento. Para este propósito, el CONACYT identificó 4 pilares:

- a) Una mano de obra educada y calificada
- b) Un sistema de innovación eficaz
- c) Una infraestructura de información y comunicación adecuada
- d) Un régimen económico e institucional conductor del conocimiento

Sin embargo, una de las características del sistema de CTI de México es que la notable desvinculación entre los actores relacionados al desarrollo de la ciencia y la tecnología y el sector empresarial. En consecuencia, es necesario alinear las visiones de todos los actores de este sistema, para que las empresas puedan aprovechar las capacidades existentes en las IES y los CIP. Asimismo, es necesario aumentar la disponibilidad de capital semilla o de riesgo para incentivar la generación de empresas de base tecnológica. Finalmente, se debe consolidar la continuidad y disponibilidad de los apoyos necesarios para que los investigadores en México puedan establecer compromisos en plazos adecuados para abordar problemas científicos y tecnológicos relevantes, permitiéndoles situarse en la frontera del conocimiento y la innovación y competir en los circuitos internacionales.

Como se ha indicado, la innovación reside en gran medida en el desarrollo de actividades de C&T. Un indicador de referencia internacional que mide el apoyo que un país otorga a estas actividades y, en consecuencia, a la innovación, es la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) respecto del Producto Interno Bruto (PIB). De acuerdo con cifras del Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2010 (CONACYT, 2011), el gasto total a nivel nacional en C&T en el 2009 fue de 92,906.4 millones de pesos, monto que representó el 0.79% del PIB, y que se distribuyó en el financiamiento de investigación y desarrollo tecnológico (0.44% del PIB), educación de posgrado (0.19%) y servicios científicos y tecnológicos (0.15%). En 2009, el gobierno financió el 49.3% del total de la inversión en ciencia y tecnología, el sector privado el 44.5% y las IES el restante 6.2%. Para 2011 el sector gobierno continuó como el principal agente financiador de la C&T de nuestro país (51.9% de la inversión), seguido del sector privado (42.8%) y después las IES (5.4%). Más específicamente, en referencia específica a IDE, en 2011, el sector público aportó el 56.3% del total, el financiamiento privado fue del 39.1% y la IES contribuyeron con un 4.6%. Una diferencia notoria se dio en referencia a servicios científicos y tecnológicos, en el cual las empresas aportaron 67.3% de la inversión, el gobierno el 31.1% y las IES solo el 1.7%. Finalmente, en relación al posgrado, nuevamente el gobierno aportó el mayor financiamiento (57.2%), las empresas contribuyeron con 32.4% y las IES con 10.4%. La inversión que México en materia de C&T durante el periodo antes indicado, alrededor del 0.44 % del PIB, fue muy por debajo del mínimo internacional recomendado (1% del PIB) y muy lejos de lo que en el mismo periodo destinaron otros países integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE): Japón (3.26%), Estados Unidos (2.90%), Alemania (2.82%), Francia (2.25%), Canadá (1.74%), España (1.39%) e Italia (1.26%). La inversión en C&T era también menor a la correspondiente a las economías emergentes, como es el caso de Rusia, India, China y Brasil, naciones con las que México compite por atraer flujos de inversión extranjera

directa. Además, es importante enfatizar que otra diferencia importante entre México y los países desarrollados y los emergentes era el bajo porcentaje del IDE financiado por el sector privado.

En atención a la situación anterior, el PND 2013–2018 estableció las siguientes estrategias en apoyo a la CTI:

- Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB al 2018.
- Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.
- Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.
- Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las IES y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Complementariamente, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) del CONACYT definió los objetivos y estrategias en CTI en el país. El primer objetivo del PECITI estableció las líneas de acción propuestas para lograr que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico creciera anualmente y alcanzara el 1% del PIB en 2018, entre ellas:

- a) integrar los esfuerzos realizados por los sectores privado, público y social para elevar la inversión en CTI y lograr una mayor eficiencia en su aplicación;
- b) incrementar el gasto público del sector en forma sostenida;
- c) incentivar la inversión del sector productivo en investigación y desarrollo tecnológico,

d) fomentar el aprovechamiento de las fuentes de financiamiento internacionales para el sector.

La segunda estrategia del PECITI corresponde a contribuir a la formación y fortalecimiento de capital humano de alto nivel, donde se propuso:

a) el incremento del número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal mediante la consolidación de los programas vigentes y la incorporación de nuevas modalidades educativas;

b) elevar el número de científicos y tecnólogos del SNI y promover la descentralización;

c) fomentar la calidad formativa mediante la acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad de nuevas modalidades;

d) ampliar la cooperación internacional con el fin de conocer experiencias exitosas, así como promover los logros científicos nacionales, y

e) fomentar la creación de grupos de investigación en áreas estratégicas o emergentes, entre otros puntos.

En su tercer objetivo, el PECITI se propuso fortalecer el progreso regional sustentable e incluyente, mediante el diseño de políticas diferenciadas para cada estado o región, para promover el avance científico y tecnológico, así como la formación de recursos humanos de acuerdo a sus necesidades, así como establecer ecosistemas científicos e incrementar la inversión en CTI con la concurrencia de los gobiernos locales. El cuarto objetivo del PECITI se propuso contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento mediante la vinculación de las IES y centros de investigación con los sectores social y productivo, la protección de la propiedad intelectual, la creación de oficinas de transferencia de tecnología y, de forma relevante, la promoción del desarrollo emprendedor (para fomentar la innovación tecnológica y autoempleo) y la generación de pequeñas empresas de alta tecnología. Finalmente, el quinto objetivo del PECITI se orientó al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica.

Sin embargo, a pesar de los notorios esfuerzos en los primeros 3 años de la actual administración federal, es claro que no será posible cumplir con las metas propuestas en materia de C&T para el 2018. De esta forma, nuestro país no logra revertir el rezago identificado por organismos externos en materia de CTI y que de acuerdo con los

mismos se debe preferentemente a el bajo gasto destinado en CTI, la débil vinculación entre el sector académico y el sector productivo, la poca disponibilidad de instrumentos financieros especializados en las distintas fases de la innovación y la limitada generación de recursos humanos especializados (Datta y col, 2016, Schwab, 2016). No obstante, como se indicó en el capítulo 1, los principales factores que inhiben la innovación tienen que ver con los aspectos económicos y en la eficiencia en los procesos de vinculación. De hecho, el mismo PND establece claramente que para hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación los pilares para el progreso económico y social sostenible, se requiere una sólida vinculación entre escuelas, universidades, centros de investigación y el sector privado. También identifica como necesaria la alineación de las visiones de todos los actores del sistema de CTI para que las empresas aprovechen las capacidades existentes en las IES y en los CIP. Finalmente, también reconoce la pertinencia de consolidar la continuidad y disponibilidad de los apoyos necesarios para que los investigadores en México puedan abordar problemas científicos y tecnológicos de mayor envergadura, permitiéndoles situarse en la frontera del conocimiento y la innovación.

2.11 Marco de apoyo al desarrollo de la innovación a nivel estatal

La elaboración de las Agendas Estatales y Regionales de Innovación (AERI) en México, fue una iniciativa promovida en 2015 por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para “apoyar a los estados y regiones en la definición de estrategias de especialización inteligente, que permitan impulsar el progreso científico, tecnológico y de innovación, con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales”. El objetivo es que las AERI se conviertan en un instrumento de política pública que permita coordinar la interacción de los estados con diferentes instancias de apoyo a la innovación, en particular con los programas del CONACYT, para potenciar la inversión conjunta en sectores y nichos de alto impacto para su economía.

De esta forma, las AERI documentan los elementos en los cuales se puede sustentar sólidamente el ecosistema estatal de innovación incluyendo, por ejemplo:

- a) Un análisis socioeconómico: que incluye el análisis social y demográfico del estado, el análisis de la evolución de la economía estatal y la relevancia de la misma en el contexto nacional.

b) Marco legal y normativo para la innovación a nivel estatal, incluyendo el plan estatal de desarrollo, la ley de ciencia y tecnología, los programas estatales de ciencia y tecnología, así como las leyes y/o reglamentos que rigen la operación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, de los CIP y de la IES del estado.

c) Mapas de los sectores y proyectos estratégicos de la entidad por relevancia y por enfoque, y de las vocaciones productivas del estado. De forma importante, se identifica en cada región las áreas o sectores de mayor representación en el PIB estatal, para detonar los ecosistemas de emprendimiento en estos temas.

d) Mapas detallados el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación estatal, que incluyen a los principales actores que son los responsables de:

- Generar el conocimiento básico y/o de frontera.
- Aplicar el conocimiento para generar desarrollo tecnológico.
- Transferir el conocimiento y/o el desarrollo tecnológico al sector productivo y de servicios.
- Dar soporte e intermediación a los procesos antes indicados.

En el ámbito de la generación del conocimiento se incluyen las IES públicas y privadas con el potencial para realizar actividades de investigación básica y aplicada en cualquier área del conocimiento. En el ámbito de la aplicación del conocimiento, se ubican preferentemente los CIP, las IES con un perfil tecnológico y las IES con nuevos sistemas de educación dual que derivan en una vinculación directa e inmediata (desde el proceso formativo) con el sector productivo. En el ámbito de la aplicación se incluyen las empresas con registro en el RENIECYT, así como los centros articuladores de clusters empresariales con un perfil y objetivos preferentemente técnicos. En el ámbito del soporte e intermediación se incluyen las instancias gubernamentales, asociaciones civiles y redes temáticas que realizan acciones de gestión de CTI, las oficinas de transferencia de tecnología, los parques tecnológicos y las incubadoras y aceleradoras de empresas.

Los indicadores del potencial de innovación a nivel estatal incluyen:

1. Las Instituciones y/o grupos de investigación en desarrollo y consolidados.

2. Personal con el perfil de investigación con la más alta habilitación disciplinar, con potencial para hacer investigación y con reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores.
3. El número de productos que reflejen el potencial creativo e innovador en CTI: publicaciones con arbitrajes, figuras de propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, marcas y variedades vegetales) y de autor.
4. Instituciones con programas de formación de recursos humanos a nivel de licenciatura, posgrado y de capacitación continua, con vinculación directa y eficiente con el sector productivo y de servicios.
5. Empresas con registro vigente en RENIECYT, con potencial para realizar actividades de CTI.
6. Número de asociaciones, clústers y parques de CTI en el estado.
7. El monto del PIB a nivel de gobierno estatal destinado para CTI.
8. El monto de inversión de las empresas en CTI.
9. La capacidad de gestión de recursos federales para CTI por parte de IES, CIP y empresas estatales.
10. El monto de las exportaciones de la planta productiva del estado.
11. La inversión extranjera directa en el estado.

Con base a la información anterior, las AERI establecen la visión estatal en materia de innovación en un horizonte a 10 años (al 2030); un elemento común de estas visiones es que el estado contribuya al desarrollo económico sustentable y al bienestar social con base en la economía del conocimiento, la cual tiene a la innovación como una de sus premisas fundamentales. Las AERI establecen también los objetivos estratégicos, así como las líneas de acción para fomentar la innovación en el estado. Entre los objetivos estratégicos de la AERI se identifican, entre otros:

- La generación y atracción de talento.
- El emprendimiento.

- La innovación social.
- La vinculación del sistema de innovación.
- La gobernanza del sistema de innovación.

Es importante resaltar que uno de los objetivos relevantes es el establecimiento y el desarrollo del ecosistema de emprendimiento estatal. Los elementos básicos de este ecosistema local y sus líneas de acción deberán ser consecuentes como las necesidades del sector social, productivo y de servicio del estado, y con el potencial de innovación identificado en el estado. Es también alentador que hay una conciencia que los proyectos de emprendimiento e innovación deben tener un impacto social directo, especialmente en las zonas con mayores necesidades. Finalmente, es también relevante indicar que las AERI identifican la pertinencia de establecer acciones orientadas a mejorar la conexión entre las IES, los CIP y tejido empresarial, impulsando la transferencia de tecnología y la explotación del conocimiento de forma sistematizada.

2.12 Programas federales de impulso a la innovación

Algunas de los programas federales y estatales que de forma directa o indirecta fomentan la innovación son los siguientes:

a) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Los programas presupuestales del CONACYT destinados al otorgamiento de apoyos para el crecimiento, fortalecimiento y vinculación del sector de la ciencia, la tecnología y la innovación se clasifican en

- 1) Programa de Estímulo a la Innovación
- 2) Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología
- 3) Información financiera de Fondos Conacyt
- 4) Fondos Institucionales
- 5) Apoyos Institucionales

6) Fondos Mixtos

7) Fondos Sectoriales

Las características y detalles de estos programas se pueden revisar en el portal del CONACYT (<http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos>)

b) Secretaría de Economía:

Los fondos y programas de apoyo incluyen:

1. Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación, PROSOFT 3.0

<https://prosoft.economia.gob.mx/>

2. Fondo Sectorial de Innovación FINNOVA

<http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt-2>

3. Fondo de Innovación Tecnológica

<http://conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/fondo-de-innovacion-tecnologica-fit>

4. Convocatorias: La Secretaría de Economía promueve, entre otras, las siguientes convocatorias:

- Convocatoria para el Reconocimiento de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT).
- Convocatoria para el desarrollo de proyectos que contribuyan al fortalecimiento del ecosistema de innovación.
- Convocatoria de bonos para la innovación a través de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento.
- Convocatoria para el desarrollo de habilidades empresariales para la innovación.

- Convocatoria Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad

c) Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM)

El objetivo de este fondo es “fomentar iniciativas de innovación de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) de Base Tecnológica, así como de Startups y personas físicas con actividad empresarial que realicen proyectos de innovación tecnológica significativos y con alto potencial de ser colocados en el mercado como innovaciones tecnológicas”.

El Fondo Nacional Emprendedor emite una serie de convocatorias de muy diversos apoyos para todos los actores del ecosistema de emprendimiento. Las convocatorias se pueden acceder por medio del “Sistema Emprendedor”, que es una plataforma digital desarrollada por el INADEM para recibir, procesar y dar seguimiento a las solicitudes de apoyo de una forma sencilla, eficiente y transparente.

d) PROMÉXICO

ProMéxico es un organismo del gobierno federal que “coordina las estrategias dirigidas al fortalecimiento de la participación de México en la economía internacional, apoyando el proceso exportador de empresas establecidas en nuestro país y coordinando acciones encaminadas a la atracción de inversión extranjera” (<http://www.promexico.mx>). Se hace notar que un número importante de las estrategias de PROMÉXICO están centradas en la innovación. Algunos de los programas y/o apoyos que ofrece PROMÉXICO son:

1. Asesoría legal internacional
2. Asesoría para la formación de consorcios de exportación (REDEX).-
3. Certificaciones internacionales
4. Consultoría para registro de marca internacional (IMPI).-
5. Desarrollo de estrategia de e-commerce y marketing digital.-
6. Misiones estratégicas de comercio: Exportadores

e) Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

El 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 nuestro país (<https://www.gob.mx/impi>). El IMPI ofrece numerosos programas de apoyo a diferentes etapas o procesos asociados a innovación, entre ellos:

- Programa de fomento a la propiedad intelectual
- Programas de inducción y capacitación en propiedad intelectual
- Información tecnológica

f) Programas diversos

Existe un número creciente de programas de fomento a la innovación en los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal, así como en las asociaciones que representan al sector social, productivo y de servicio. Como ejemplo, estos programas se dirigen a:

- Fomento a la innovación a través de la banca en desarrollo
- Fomento a la vinculación universidad- empresa

2.13 Programa de Estímulos a la Innovación

El Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) se creó en 2009, para financiar proyectos innovadores implementados por empresas mexicanas que realizan actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI) en el país y que cuente con constancia de inscripción en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). Las empresas pueden presentar sus proyectos de forma individual o en vinculación con IES públicas o privadas nacionales y/o CIP nacionales. Los objetivos del PEI incluyen:

- Generar nuevos productos, procesos y/o servicios de alto valor agregado, y contribuir con esto a la competitividad de las empresas,
- Fomentar el crecimiento anual de la inversión del sector productivo nacional en IDTI;

- Propiciar la vinculación de las empresas en la cadena del conocimiento “educación-ciencia-tecnología-innovación”;
- Formar e incorporar recursos humanos especializados en actividades de IDTI en las empresas;
- Contribuir a la generación, apropiación y protección de la propiedad intelectual;
- Ampliar la base de cobertura de apoyo a empresas nacionales desde una perspectiva descentralizada.

Por otra parte, las modalidades de apoyo en el marco del PEI son:

a) Innovación Tecnológica para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (INNOVAPYME)

Esta modalidad está dedicada exclusivamente a MIPYMES, y pueden estar o no vinculadas con IES, CIP o ambos.

b) Innovación Tecnológica para las Grandes Empresas (INNOVATEC)

Esta modalidad está dedicada exclusivamente a empresas grandes y pueden participar de manera individual o vinculada.

c) Proyectos en Red Orientados a la Innovación (PROINNOVA):

Modalidad dedicada exclusivamente a proyectos que tengan vinculación con al menos 2 IES, o 2CIP o uno de cada uno.

De forma relevante, estos proyectos atienden una diversidad de proyectos tan amplia como el perfil de las empresas en el país. Notoriamente, los lineamientos operativos favorecen una distribución de recursos a nivel regional o local, lo cual permite que empresas pequeñas y medianas logren también conseguir importantes apoyos. Así mismo, la ejecución del recurso asociado a un proyecto que se debe completar en el año fiscal para el cual se asigna el recurso, ha catalizado el desarrollo de proyectos con una dinámica que es más afín a las necesidades de la empresa. Otro de los elementos característicos de este programa es que se ha logrado fomentar la vinculación de la empresa con el sector académico dedicado a investigación, desarrollo tecnológico

e innovación. Como en el caso de otros fondos, se deberán hacer más eficientes los canales administrativos tanto en el CONACYT como en las IES y CIP, para facilitar el desarrollo de los proyectos.

Recientemente, el CONACYT indicó que los mayores logros del PEI desde su establecimiento, son los siguientes:

- a) En nueve años de vida (2009 a 2017), por cada peso de inversión pública, las empresas han hecho lo propio aportando un peso con 13 centavos, lo que representa una inversión total en innovación de 52,328 millones de pesos, dividida en 27,805 millones de inversión privada, y 24,522 millones de pesos de inversión pública.
- b) Se han apoyado un total de 5,987 proyectos, de los cuales 4,205 proyectos son de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME), con un monto cercano a los 17,153 millones de pesos, es decir, casi 70% del total de los recursos asignados.
- c) A lo largo del país se ha apoyado a 2,731 empresas, distribuidas en 34 sectores como: Tecnologías de la Información; Automotriz; Alimentos; Agroindustrial; Química; Biotecnología; Maquinaria Industrial; Metalmecánica; Salud; Energía; Farmacéutica; Aeroespacial y Electrónica.

Se hace notar que en los últimos años la mayor parte de los proyectos estuvo vinculado con IES y/o CIP, lo cual detonó favorablemente la ejecución de proyectos de base científica y tecnológica que, en principio, tienen mayor potencial para impactar favorablemente los índices de productividad y competitividad de las empresas a corto plazo y, en algunos casos, tienen también la posibilidad de exportación de productos o servicios. Las instituciones académicas que se vincularon mayormente fueron IES públicas estatales, CIP y IES privadas. Por otra parte, las entidades federativas más beneficiadas, en términos del número y montos de proyectos aprobados han sido Nuevo León, Jalisco, DF, Estado de México, Coahuila y Guanajuato.

A pesar de los favorables alcances antes indicados, los resultados de la convocatoria 2017 del PEI mostraron un notorio retroceso en términos del número y monto total de apoyos otorgados. Si bien en la convocatoria de 2017 se recibieron 3,365 solicitudes y se apoyaron 440 proyectos de 430 empresas, por un total de 1,867 millones de pesos, el monto otorgado fue notoriamente menor al de 2016. Este decremento impacta notoriamente el desarrollo de proyectos de innovación por parte del sector productivo,

limita la inversión en el sector y los posibles impactos favorables de los proyectos. Si bien se entiende que la complicada situación económica del contexto internacional originó recortes presupuestales internos, es necesario que las políticas de nuestro gobierno tengan escenarios que inhiban que los impactos se transfieran mayoritariamente a sectores tan relevantes como el de CTI.

2.14 Índice de capacidades científicas

Una situación muy distintiva en nuestro país son las notorias brechas que existen en materia del potencial para en el ecosistema de CTI. Recientemente, CONACYT ha hecho público el mapeo de los índices de las capacidades científicas y de innovación, ejemplificado en la *figura 4*. Esta información ha sido de particular relevancia porque ha facilitado que CONACYT y otras dependencias de gobierno establezcan políticas de apoyo de carácter regional, que atiendan los retos y las oportunidades de cada una de las regiones geográficas del país, además de identificar claramente los polos en los cuales se pueden asentar los ecosistemas de innovación del país. Otras publicaciones previas del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, como el Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, establecieron una radiografía muy detallada del estado de CTI en cada entidad federativa (Dutrenit y Zúñiga Bello, 2014). Los resultados de ambos estudios son consistentes en señalar que los estados con mayor potencial para el desarrollo de CTI son el Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Nuevo León, Jalisco, Baja California y Coahuila. En general, los estados del sureste del país tienen notorios retos que resolver para catalizar sus procesos de CTI.

2.15 Recursos humanos para ciencia y tecnológica

De acuerdo con datos reportados por el CONACYT (www.conacyt.mx), durante el 2014, la población dedicada en México a actividades de C&T fue alrededor de 4,338,400, con la siguiente distribución de niveles de formación educativa: 10.9% con posgrado, 81.9% con licenciatura y 7.2% de nivel técnico. Estas personas realizaban actividades de C&T preferentemente en las áreas de Ciencias Sociales (55.7%), Ingeniería y Tecnología (17.1%) y Ciencias de la Salud (13.8%). La cifra de personas dedicadas a C&T en nuestro país era proporcionalmente menor con respecto a otros países. Según estimaciones de CONACYT en el mismo año, el número de recursos humanos involucrados en C&T como porcentaje de la población comprendida entre 25 y 64 años fue de 55.9, 55.1 y 53.2% en Finlandia, Suecia y Reino Unido, respectivamente. Estas cifras fueron notoriamente mayores al 21.4% estimado en México.

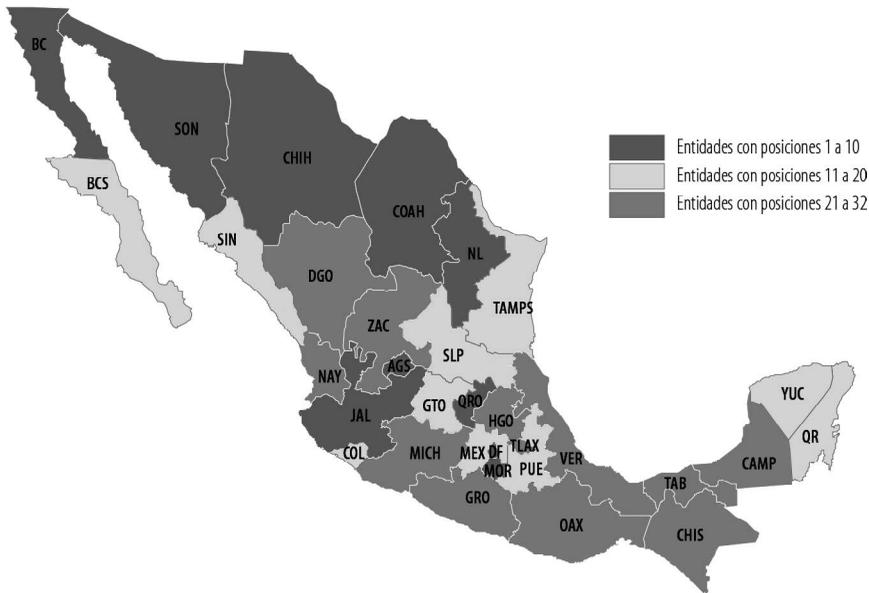


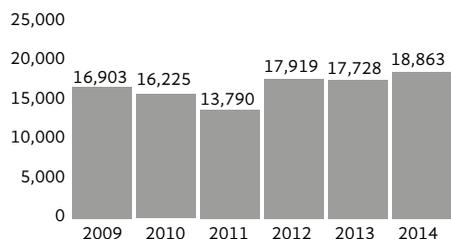
Figura 4. Mapeo de los índices de las capacidades científicas y de innovación en México (CONACYT)

En las últimas décadas ha habido un notorio incremento en la oferta educativa de posgrado que, en principio, habilita mejor a la población para ejecutar actividades de C&T. De acuerdo con información de CONACYT, las tendencias de egreso de los diferentes niveles de posgrado en el periodo 2009-2014 se ilustran en la *figura 5*. Claramente, en el periodo indicado el mayor número de egresados de posgrado ha correspondido al nivel de Maestría, para el cual se encontró un favorable incremento en el periodo 2012-2014. En segundo término, los egresos de especialidad son los más numerosos pero solo muestran variaciones marginales. En tercer lugar, están los egresados de Doctorado, para el cual también se observó un incremento importante en el periodo 2012-2014.

En términos de los perfiles de egreso para el año 2014, CONACYT estimó que a nivel de doctorado la mayor parte de los egresados fue en las áreas de Educación y Humanidades (46%) y Ciencias Sociales y Administrativas (31%). Los egresos en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales (11%), Ingeniería y Tecnología (9%), Ciencias

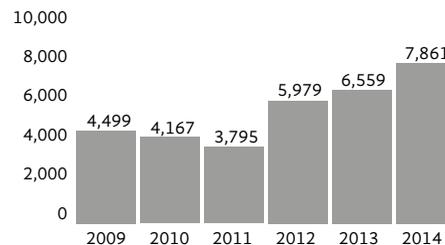
Agropecuarias (2%) y Ciencias de la Salud (3%) notoriamente menores. Este perfil de distribución de las áreas de egreso fue muy similar para estimado para el nivel de maestría. En este caso, los egresos en las áreas de Educación y Humanidades y de Ciencias Sociales y Administrativas correspondieron al 86%, mientras que los egresos en las áreas de Ingeniería y Tecnología (6%), Ciencias Exactas y Naturales (4%), Ciencias de la Salud (3%) y Ciencias Agropecuarias (1%) fueron casi marginales. Notoriamente, debe haber incentivos para promover la formación de un mayor número de egresados de posgrado en áreas que contribuyan a un mayor desarrollo del sector productivo y de servicios.

EGRESOS DE ESPECIALIDAD POR AÑO, 2009-2014
Número de personas



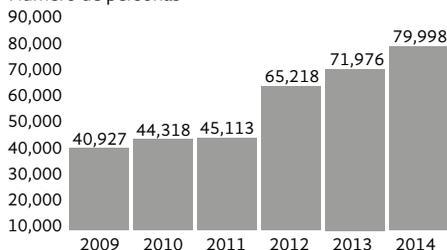
Los egresos de 2014 son estimaciones.
Fuente ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2009-2014

EGRESOS DE ESPECIALIDAD POR AÑO, 2009-2014
Número de personas



Los egresos de 2014 son estimaciones.
Fuente ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2009-2014

EGRESOS DE ESPECIALIDAD POR AÑO, 2009-2014
Número de personas



Los egresos de 2014 son estimaciones.
Fuente ANUIES, Anuarios Estadísticos de Posgrado, 2009-2014

Figura 5. Tendencias de egreso de los diferentes niveles de posgrado en el periodo 2009-2014 (CONACYT, 2014)

Por otra parte, a través del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), México reconoce y otorga un estímulo económico mensual a los investigadores en función de su nivel de habilitación disciplinar y de su productividad de investigación y de recur-

osos humanos. Prácticamente desde 2002, el número total de investigadores miembros del SNI ha mostrado una tendencia creciente. En 2010, el número de investigadores miembros del Sistema pasó de 15,565 a 16,600 investigadores, lo que significó un incremento del 7% en relación a 2009. Por otra parte, en el año 2012 el SNI creció un 5.2%, quedando conformado por 18,555 investigadores de las diferentes entidades federativas. La variación del número y perfil de investigadores con reconocimiento del SNI en el periodo 2013-2017 se muestra en la *figura 6*.

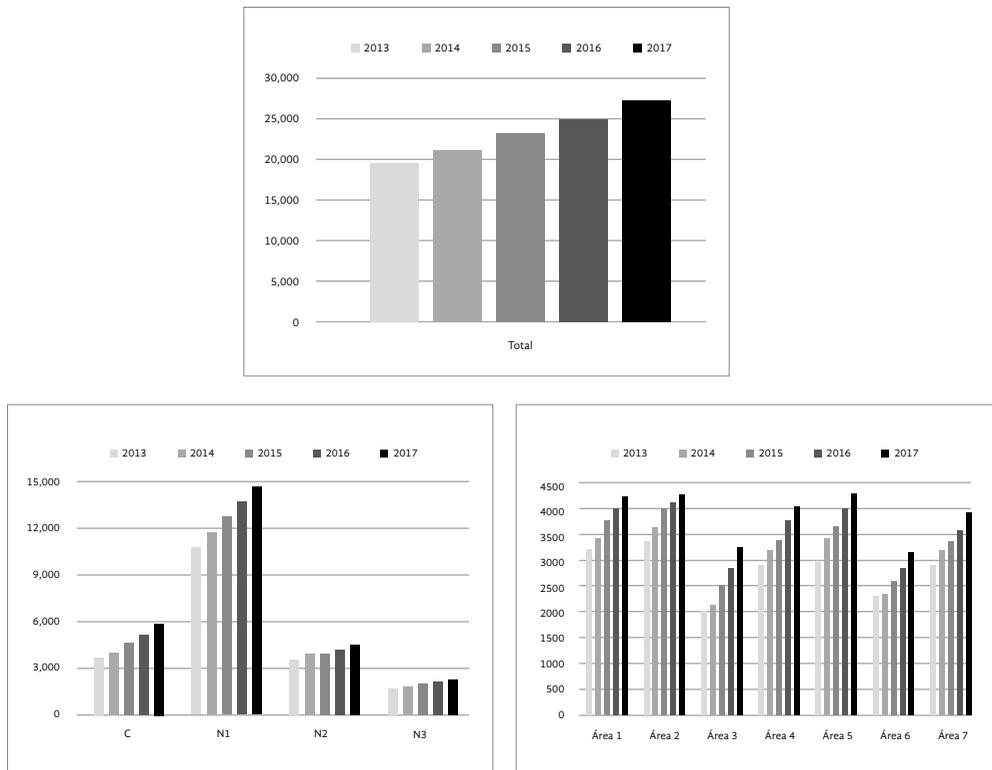


Figura 6 Variación del número y perfil de investigadores con reconocimiento del SNI en el periodo 2013-2017.(CONACYT)

El número total de investigadores con reconocimiento del SNI se ha incrementado de forma sostenida en el periodo 2013-2017. En el mismo periodo el número de investigadores con reconocimiento de nivel I es mayoritario, seguido de los investiga-

dores con nivel de candidato; ambos niveles muestran una tendencia de crecimiento igualmente favorable. Por otra parte, el número de investigadores con nivel II crece más moderadamente, y los cambios en el número de investigadores con nivel III son casi marginales. Con respecto a la distribución de investigadores por áreas del conocimiento en el periodo indicando, la mayor frecuencia ha sido preferentemente para el área 5 (Ciencias Sociales) y/o Área 1 (Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra), seguida por el Área 2 (Biología y Química), el Área 4 (Humanidades y de la Conducta) y el Área 7 (Ingeniería); a continuación, el Área 3 (Medicina y de la Salud) y el Área 6 (Biotecnología y Ciencias Agropecuarias) han mostrado frecuencias muy similares. Las áreas del conocimiento muestran por lo general la misma tendencia de crecimiento, ligeramente mayor para las áreas 5 y 3. De esta forma, México cuenta con personal con la mayor habilitación disciplinar para realizar actividades de C&T en todas las áreas del conocimiento. La estrategia del SNI ha contribuido, entre otros aspectos, a:

- a) incrementar el número y la calidad de la investigación científica y tecnológica.
- b) promover la integración de grupos y/o redes con mayor liderazgo científico.
- c) incrementar la formación de recursos humanos altamente calificados (posgrado) así como la vocación científica entre los jóvenes de licenciatura.
- d) establecer procesos de seguimiento y evaluación de las trayectorias por un mecanismo de pares.

Por otra parte, se creó el programa de Cátedras CONACYT, que son plazas de servidores públicos de carácter académico, dirigidas a investigadores y tecnólogos de alto potencial y talento en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, y que son comisionados a Instituciones que resulten beneficiadas. Para este efecto, las Instituciones postulantes debe realizar actividades de investigación científica, social o de desarrollo tecnológico, deben contar con el RENIECYT y deben presentar a evaluación proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que tengan por objetivo atender problemas de importancia nacional. Los proyectos de mayor calidad y relevancia son seleccionados por CONACYT para comisionar de 1 a 5 investigadores para coadyuvar en el desarrollo del proyecto. De esta forma, el CONACYT se propone formar una masa crítica de capital humano altamente calificado que incremente y fortalezca la capacidad de generación, aplicación y transferencia de conocimiento en los temas y las áreas prioritarias para el país. A 2016, 1076 investigadores desarrollan 664

proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, en 132 Instituciones con presencia en las 32 entidades del país. La edad promedio de los investigadores es de 36 años, el 75 por ciento pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y el 42 por ciento de las Cátedras son ocupadas por mujeres. Las Cátedras se encuentran distribuidas de acuerdo con temas de prioridad nacional en concordancia con el PE-CITI 2014-2018. Actualmente, el 27% de los investigadores desarrollan proyectos en Desarrollo Tecnológico, 14% en Ambiente, Desarrollo Sustentable y Salud por igual; 12% en Conocimiento del Universo; 11% en Sociedad; y 8 % en Energía.

A pesar de la favorable evolución del perfil del personal dedicado a CTI, es aun necesario incrementar y consolidar la planta de investigadores en el país. Como referente, según datos reportados por la OCDE en 2011, Islandia (17.0), Finlandia (16.6) y Alemania (12.3) tenían las tasas más altas de investigadores por cada 1000 integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA). En este indicador, México se encontraba en esa fecha entre los más bajos con un índice de 0.9, junto con Chile (0.9), Sudáfrica (1.4) y China (1.5). El promedio para los países miembros de la OCDE en 2011 fue de 7.6 investigadores (OCDE, 2011). En el periodo 2013-2014, el indicador de México se mantuvo en 0.94; además, en este periodo se proyectó que para el 2018 el indicador deberá estar alrededor de 1.2 (CONACYT 2014).

2.15.1 Productos de investigación

Publicaciones

De acuerdo con CONACYT, en el periodo 2007 -2014 el número de publicaciones de mexicanos incluido en la base de datos de Thomson Reuters se ha incrementado progresivamente, hasta alcanzar la cifra de 14,103 en 2014. A pesar del incremento observado en el periodo, la participación porcentual de México respecto al total mundial de publicaciones se ha mantenido casi constante entre 0.56 y 0.59%. Este indicador sitúa a México en el lugar 22 entre los países miembros de la OCDE, entre los cuales Estados Unidos (23.3%), Reino Unido (5.69%), Alemania (5.46%), Japón (4.27%) y Francia (3.67%) son los países con los investigadores que más publican. El indicador porcentual promedio de México (0.57%) está también por debajo de los países miembros del BRICS, y es el segundo lugar a nivel Latinoamérica después de Brasil (1.85%). Por otra parte, en el quinquenio 2010-2014, las áreas que porcentualmente más han contribuido al número de publicaciones de mexicanos son agricultura (13%), astrofísica (11%), biología y biología molecular (10%), ciencias sociales (8%), computación (6%), ecología, economía y farmacología (5%) y física (4%). Complementariamente, en términos

del impacto de publicaciones, los grupos con mayor número de citas en el periodo 2010-2014 fueron: física (47,146), medicina (43,224), química (24,647), plantas y animales (23176) y biología (16,123). Un indicador adicional es el impacto relativo (IR), que es el cociente del impacto de una disciplina de un país entre el impacto de esa disciplina en el mundo, destacándose como las de mayor influencia aquellas cuyo IR sea mayor a uno. Entre los países de la OCDE, México ocupa el lugar 32 con un IR de 0.88 en periodo 2010-2014, siendo Suiza, Bélgica, Dinamarca, Islandia y Holanda los países con los mayores IR. En el mismo periodo, México se ubicó en el lugar 9 entre los países latinoamericanos, entre los cuales destacaron Panamá, Perú y Ecuador.

El Ranking de Producción Científica Mexicana (Laclette y Zuñiga Bello, 2013) refiere que la UNAM continúa siendo la institución líder en la producción científica del país. En el periodo 2003-2009, la UNAM contabilizó 23,132 publicaciones en revistas especializadas, cifra muy superior a la del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (8,041), el Instituto Politécnico Nacional (con 5,646) y la Universidad Autónoma Metropolitana (4,524). Por lo que se refiere a las IES estatales, la mejor posicionada fue la Universidad de Guadalajara, seguida de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. En tanto, el Tecnológico de Monterrey se destacó como la institución educativa privada con mayor aporte científico al país, con 1,796 investigaciones publicadas. Al tiempo que el Instituto Tecnológico de Sonora, el Instituto Tecnológico Autónomo de México y la Universidad Iberoamericana sobresalieron como las instituciones privadas con mayor número de participaciones científicas internacionales.

Patentes

En términos de innovación un elemento de particular relevancia son las patentes. Los indicadores de patentes permiten determinar las tendencias en la generación, consolidación y transferencia de los conocimientos tecnológicos y científicos. Los indicadores de patentes se apoyan principalmente en las solicitudes de éstas, que se pueden clasificar como a) solicitudes de residentes o nacionales, b) solicitudes de no residentes o extranjeros, c) solicitudes externas.

De acuerdo con información del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI, www.gob.mx/impi), la *tabla 1* reporta el número de solicitudes de patentes recibidas en el periodo 2010-2016. Es evidente que no hubo cambios notorios en la tendencia del número de solicitudes de patentes en el periodo, el cual fue de 17,413 en 2016. De forma relevante, solo una fracción de las patentes, alrededor del 7.5%, fueron presentadas por mexicanos. Así, la mayor parte de las patentes son presentadas por estadounidenses, alemanes, suizos, holandeses y franceses. Cabe destacar que estas

naciones se han caracterizado por el apoyo que otorgan a la ciencia y la tecnología, y específicamente el sector privado presenta un dinamismo en materia de inversión en investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 1. Número de solicitudes de patentes recibidas en el IMPI en el periodo 2010-2016 (Elaboración propia).

Año	Total de Patentes	México	% México
2010	14,576	951	6.52
2011	14,055	1,065	7.58
2012	15,314	1,292	8.44
2013	15,444	1,211	7.84
2014	16,135	1,244	7.71
2015	18,071	1,364	7.55
2016	17,413	1,310	7.52

Por otra parte, la *tabla 2* muestra las 5 entidades federativas con la producción de las diferentes figuras de propiedad intelectual en el periodo 2010-2016. Como era de esperarse, 4 de las entidades con mayores índices de capacidades científicas y de innovación lideran la lista. Complementariamente, la *tabla 3* incluye la distribución de patentes por área o disciplina de aplicación en el periodo 2010-2016 en nuestro país. En general, la mayor fracción de patentes se otorga para artículos de uso y consumo, seguido de técnicas industriales diversas. Las áreas de química y física ocupan un segundo escalón, seguidas de electricidad y de mecánica-iluminación-calefacción-armamento.

Tabla 2. Estado con mayor número de productos de propiedad intelectual en el periodo 2010-2016 (Elaboración propia).

Estado	Patentes	Diseños industriales	Modelos de utilidad	Total
Ciudad de México	308	387	109	804
Guanajuato	71	263	32	366
Jalisco	152	236	95	483
Nuevo León	87	173	79	339
Puebla	84	62	12	158

Tabla 3. Distribución de patentes otorgadas por área de aplicación en el periodo 2010-2016 (Elaboración propia).

Año	Total	Artículos de Uso y Consumo	Técnicas industriales Diversas	Química y Metalurgia	Textil y Papel	Construcciones Fijas	Mecánica - Iluminación - Calefacción - Armamento	Física	Electricidad
2010	229	81	39	45	3	11	14	24	12
2011	245	105	41	47	3	16	12	12	9
2012	281	111	55	52	2	19	16	15	11
2013	302	71	57	49	9	25	24	41	26
2014	305	84	53	63	4	16	28	40	17
2015	410	118	82	79	2	24	42	49	14
2016	426	122	87	82	4	23	24	59	25

2.15.2 Recursos asignados a investigación

Es también importante conocer la dinámica de la gestión de los recursos económicos asignados por el gobierno para investigación y desarrollo tecnológico. CONACYT hace operativos estos fondos a través de programas como los “Fondos Sectoriales”, los “Fondos Mixtos”, los Apoyos Institucionales para actividades científicas, tecnológicas y de innovación, los “Proyectos de Frontera”, “Problemas Nacionales”, “Infraestructura”, entre muchos otros. En el pasado reciente, el CONACYT ha orientado el perfil y objetivos de la convocatoria a proponer soluciones novedosas, de carácter interdisciplinar, a problemas nacionales alineados con el PECITI y para favorecer la contratación de personal altamente especializado para desarrollar proyectos de investigación de alto impacto técnico y social en los siguientes temas: Ambiente, Conocimiento del Universo, Desarrollo Sustentable, Desarrollo Tecnológico; Energía, Salud y Sociedad.

Ilustrativamente, la *tabla 4* muestra los recursos asignados a diferentes convocatorias de fondos sectoriales de investigación científica y desarrollo tecnológico durante 2014. En este año, 1030.3 millones de pesos se dedicaron a investigación científica y 777.1 millones de pesos a desarrollo tecnológico. Proporcionalmente, en fondos sectoriales 2014, CONACYT destinó proporcionalmente 57% de los recursos a ciencia y 43% a desarrollo tecnológico. Por supuesto, estos porcentajes serán diferentes al considerar el resto de las convocatorias emitidas por CONACYT.

Tabla 4. Recursos asignados por CONACYT en fondos sectoriales de investigación científica y desarrollo tecnológico durante 2014 (Elaboración propia).

Fondos de investigación científica			Fondos de desarrollo tecnológico		
Fondo	Proyectos	Monto (millones pesos)	Fondo	Proyectos	Monto (millones pesos)
CANAVI	11	9.7	SAGARPA	4	19.7
INMUJERES	7	8.5	ASA	5	42.8
SSA/IMSS/ISSSTE	116	187.2	CONAFOR	1	14.1
SEDESOL	5	30.8	SECTUR	3	7.0
SEP	494	780.1	ECONOMIA	43	123.2
CONAGUA	4	14.0	SEMAR	2	33.6
			SENER - Hidrocarburos	3	3.6
			FINNOVA	337	325.3
			SENER - Sustentabilidad	11	180.9
			CFE	3	26.9
Total	637	1030.3	Total	412	777.1

En relación a la operación de los programas de apoyo, se considera necesario que el CONACYT haga más eficientes y expeditos los trámites administrativos implicados en la asignación y ejecución de los recursos. Los notorios retrasos en la asignación de los recursos de proyectos aprobados en diferentes convocatorias tienen un impacto en el desarrollo de proyectos, en la productividad científica y en el proceso formativo de los estudiantes de posgrado, que son los principales colaboradores en la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

2.15.3 Instituciones en el RENIECYT

La figura 7 muestra el número de instituciones públicas y privadas que realizan formalmente actividades de C&T, formalmente inscritas en el RENIECYT, en el periodo 2005-2014. De 2005 a 2011 se tuvo un incremento sostenido en el número de empresas, mismo que disminuyó en el 2012. A partir de este año se observó un crecimiento más moderado, para situar el indicador en 8240 instituciones en 2014. La mayor proporción de estas instituciones son IES y CIP.

2.15.4 Áreas con potencial para desarrollo de innovación

Desde una perspectiva más optimista, de acuerdo con PROMÉXICO, nuestro país tiene indicadores que pueden ser muy favorables para detonar un ecosistema de innovación.

INSTITUCIONES Y EMPRESAS EN EL RENIECYT, 2005-2014

Número de registros

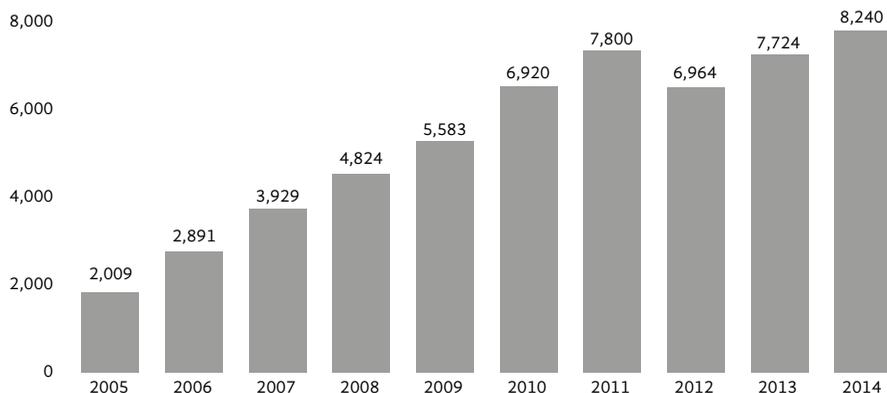


Figura 7. Número de instituciones públicas y privadas formalmente inscritas en el RENIECYT en el periodo 2005-2014 (CONACYT, 2014).

Por ejemplo, se identifica que México es uno de los países más competitivos para la inversión productiva a nivel internacional debido a su estabilidad macroeconómica y política, baja inflación, tamaño y fortaleza de su mercado interno, tasa de crecimiento económico y su capacidad para generar manufactura avanzada (productos de alta tecnología). México es una economía abierta que, a través de su red de acuerdos de libre comercio, garantiza el acceso a mercados internacionales. El país ofrece costos competitivos y una posición geográfica estratégica. También cuenta con capital humano joven y altamente calificado.

Por otra parte, PROMÉXICO identifica a nuestro país como líder a nivel internacional en el diseño y la manufactura de trenes motrices, cinturones, asientos, suspensiones y chasis, elementos elásticos, partes de metal, arneses e iluminación, entre otros. Concentra 90 de las 100 empresas de autopartes más importantes del mundo, y aporta más de una docena de modelos exclusivamente producidos en su territorio. Los 12 principales productos exportados por México son: automóviles ligeros (8.1%), partes y accesorios de vehículos (5.7%), vehículos de transporte (5.4%), computadoras y partes (5.2), receptores de televisión (4.2%), teléfonos y equipos de comunicación, (4%), conductores de electricidad (2.8%), tractores (2%), asientos y sus partes (1.6), instrumentos de medicina y cirugía (1.5%) y oro bruto semilabrado (1.2%). Se reporta tam-

bién que la industria nacional tiene acceso a un mercado potencial de exportaciones de alta tecnología de más de once mil millones de dólares por año. Además, México es el noveno hub mundial de talento en TI y el pool de talento tecnológico más importante de América. México es el principal exportador de bienes creativos de Latinoamérica (http://www.promexico.gob.mx/documentos/pdf/Mexico_PMX_2015_WEB.pdf).

2.16 Retos asociados a innovación

En evidente que nuestro país tiene realidades muy particulares y enfrenta grandes retos a nivel local. En el contexto de promover innovación, una primera idea tiene que ver con la identificación y la sensibilización de las fortalezas y las necesidades del entorno cercano. Después se debe promover soluciones creativas y originales a los problemas identificados desde una perspectiva que detone innovación desde el punto de vista técnico y social, es decir, que resuelva paralelamente situaciones que nos afectan notoriamente como país, por ejemplo, la disminución de la pobreza y la desigualdad, el mejoramiento de la calidad de vida, con mejor nutrición y servicios de salud, apoyar a grupos vulnerables: personas con capacidades diferentes, niños, ancianos, lograr mayor confort en la vida cotidiana, el uso de recursos naturales, renovables y no contaminantes, por mencionar algunos de los más importantes

Las diferencias que se observan en nuestro país con respecto a otros más desarrollados en términos de bienestar social y económico son el resultado de una compleja interrelación de múltiples factores. Sin embargo, nuestro país tiene al menos dos elementos fundamentales, que son unas sólidas premisas que pueden ayudar a revertir progresivamente esta situación:

- a) Una amplia diversidad y disponibilidad de recursos naturales.
- b) Un grupo creciente de personal altamente calificado en diferentes áreas científicas y tecnológicas.

Es este escenario, es imperativo promover activamente los procesos y los apoyos económicos necesarios para consolidar los grupos y las redes de investigación básica y aplicada. Además, se deben optimizar los procesos y las interfaces para una adecuada vinculación entre la academia, la industria y el gobierno, estimulando la inversión privada. Finalmente, es también urgente establecer y/o fortalecer los mecanismos que faciliten los procesos de propiedad intelectual y de la transferencia de la C&T, sobre las cuales se detone el proceso de innovación.

3. CONTEXTO GENERAL DEL EMPRENDIMIENTO

Como se indicó previamente, en el nuevo contexto internacional, las sociedades ya no se pueden desarrollar y competir económicamente basándose sólo en sus bajos costos laborales y de producción, o depender de grandes inyecciones de capital de corporaciones extranjeras Anderson y col., 2006). En este nuevo escenario, el emprendimiento y la innovación son percibidos como los impulsores más eficaces del desarrollo económico y del bienestar de las comunidades (Atkinson, 2014; CIPE, 2014). De hecho, en los últimos años, el emprendimiento ha contribuido en gran medida a la creación de empleo, a promover el crecimiento económico y a mitigar la pobreza (Toma y col., 2014; Friar y Meyer, 2003). Un dato revelador es que mientras las grandes empresas y las instituciones financieras fueron golpeadas por la crisis de 2008, las nuevas y las jóvenes empresas no fueron afectadas. Por el contrario, muchas de estas empresas aumentaron el número de empleados (Feld, 2012; Feld 2013; Meyers, 2015). De esta forma, los gobiernos de economías emergentes como México y Latinoamérica identifican al emprendimiento una estrategia pertinente para fomentar la economía y promover el crecimiento. De forma relevante, de acuerdo con estimaciones del Fondo Monetario Internacional (FMI), alrededor del 70 por ciento del crecimiento mundial

en los próximos años vendrá de los mercados emergentes, creciendo hasta dos o tres veces más rápido que los países desarrollados como los Estados Unidos (FMI, 2016).

De esta forma, los países que promueven el emprendimiento pueden ser un buen destino para los inversionistas de países desarrollados que esperan altos retornos. Sin embargo, estas inversiones no pueden ocurrir en el vacío. Para fomentar este propósito es necesario contar con un entorno propicio, catalizado por los actores que faciliten la creación, desarrollo, consolidación e internacionalización de las nuevas empresas incluyendo, entre otros: gobierno, instituciones públicas, instituciones educativas, incubadoras y aceleradoras de empresas, servicios de apoyo y gestores de inversiones (Feld 2012; Feld 2013; Mason & Brown, 2014). Comunidades como Austin, Silicon Valley y Berlín, son ejemplos del gran impacto en desarrollo económico que un ecosistema emprendedor adecuadamente integrado puede tener. Sin embargo, la creación de este entorno no es un reto sencillo; por el contrario, hay múltiples obstáculos que se deben resolver. En el caso de los países latinoamericanos, los retos incluyen la carga de marco regulatorio que impide la creación y expansión de nuevos negocios, limitados fondos públicos o la falta de cultura empresarial, por mencionar algunos de los más relevantes (OCDE, 2013). Además, otro reto mayor que enfrentan estos países es una escasez en el número de personas que con la habilitación más adecuada para producir empresarios innovadores, como ingenieros o científicos; de hecho, esta situación es uno de los principales factores que limitan la innovación en estos países (Lederman y col. 2014; IDM, 2010). En este contexto, los países latinoamericanos deben reducir estos obstáculos y establecer una comunidad empresarial en función de sus necesidades, oportunidades y recursos. Además, se debe aprovechar adecuadamente la proximidad con la economía más grande del mundo y los beneficios de una tendencia creciente para el emprendimiento. Esto es particularmente útil para México. Según el Global Entrepreneurship Monitor (Singer y col., 2014), la actividad emprendedora en sus etapas iniciales en México pasó de 14,8% (2010) a 19% (2014) en sólo 5 años. Sin embargo, esta tendencia de la creación de nuevas empresas está más orientada hacia las necesidades que a las oportunidades. Además, en un estudio realizado por el Global Report on High-Growth Entrepreneurship, México fue uno de los países con las tasas más bajas de prevalencia de población adulta entre los emprendedores de alto crecimiento (Autio, 2011). De forma similar, la OCDE reportó que los empresarios latinoamericanos tienen un bajo interés para crear negocios de alto impacto (OCDE, 2013). Notoriamente, estas situaciones, entre otras, deben ser claramente atendidas para lograr la consolidación de un entorno propicio que fomente el emprendimiento de alto impacto que atienda las necesidades y, preferentemente, las oportunidades identificadas local y globalmente.

En este contexto, uno de los retos es la creación y adecuado desarrollo de un ecosistema de emprendimiento de alto impacto. Este es un reto en las comunidades medianas de países en desarrollo, que identifican o reconocen la pertinencia del emprendimiento de alto impacto, pero que no tienen los actores, las instituciones, las políticas y los programas que existen en las grandes urbes de los países desarrollados, limitando así el seguimiento de los modelos que han sido exitosos en otros entornos. De esta forma, es muy importante desarrollar modelos de emprendimiento de alto impacto en comunidades medianas, ya que de acuerdo con la ONU se prevé que la mayor cantidad de urbanitas del mundo vivirá en estas áreas en un futuro próximo (ONU, 2014).

Una vez establecido un ecosistema emprendedor otro reto es monitorear y evaluar su eficiencia. Sin embargo, el enfoque adecuado para analizar un ecosistema de emprendimiento es aún un tema en desarrollo. ¿Cómo se puede analizar la eficiencia del entorno emprendedor?, ¿qué indicadores son los más exactos para hacerlo de manera correcta? Estas y otras preguntas son tema para muchos investigadores, inversionistas y responsables de políticas públicas (Bell-Masterson & Strangler, 2015; Gartner & Shane, 1995; Meyers, 2015). Este reto es de gran importancia porque el análisis local de un ecosistema emprendedor facilita la planeación e implementación de políticas, estrategias y programas públicos locales para el desarrollo tecnológico y el fomento al emprendimiento y la innovación. Se ha documentado que estas estrategias y programas son más eficaces cuando se planean y desarrollan desde el ámbito local (Feld, 2012; Hwang W. & Horowitz, 2012; Isenberg, 2011). Por lo tanto en “el pensar de forma local y el actuar de forma local” es un factor clave al momento de buscar estrategias para fortalecer ecosistemas de emprendimiento (Motoyama et al., 2014).

En el contexto de este trabajo, es de particular importancia identificar los elementos clave para establecer, monitorear y evaluar un ecosistema local de emprendimiento y, también las características de las IES que pueden contribuir más significativamente a la innovación y al emprendimiento de alto impacto. Para este propósito se revisan a continuación algunos de los conceptos clave para el establecimiento, seguimiento y evaluación de un ecosistema de emprendimiento local.

3.1 Emprendedor y Emprendimiento

Hay diversas definiciones de emprendedor y emprendimiento. Schumpeter fue uno de los primeros en entender y clarificar los conceptos de emprendimiento y emprendedor. Este autor conecta la noción de emprendimiento con la innovación y el crecimiento, y lo considera como un factor clave en el desarrollo económico (Toma y col., 2014).

De forma importante, Schumpeter enfatiza el papel de la innovación y la importancia de los emprendedores como innovadores, que perturban disruptivamente el equilibrio competitivo que existe en los mercados, procesos, productos y organizaciones, creando nuevas alternativas que desafían a la industria establecida (Schumpeter, 2003).

Un emprendedor es capaz de identificar oportunidades existentes en el mercado, asignar recursos y crear valor (UNCTAD, 2012). De hecho, Kirzner afirma que “el emprendedor debe ser visto como aquel que da una respuesta a las oportunidades en lugar de crearlas” (Kirzner, 1973). A la fecha, no hay una respuesta concluyente sobre si el emprendedor nace o se hace. Los factores que determinan si una persona emprende o no, son en su mayoría características de personalidad, pero existen factores ambientales pueden influir el potencial emprendedor (Hage y Aiken, 1970; Thompson, 1967). La capacidad de descubrir nuevas oportunidades es imprescindible para los emprendedores, por lo que requieren de una serie de conocimientos y habilidades que les ayuden a identificar necesidades no satisfechas, entre ellas: rasgos de personalidad (creatividad, optimismo), experiencia previa, conocimientos adquiridos y redes sociales; estos signos diferencian a un emprendedor de una persona común y corriente Ardchivili (2003). No obstante que un emprendedor puede reconocer las oportunidades, es un hecho que estas no se descubren, al contrario, se crean. De esta forma, un entendimiento claro sobre las necesidades del mercado puede ayudar al emprendedor en el descubrimiento de la oportunidad (Ardchivili, 2003).

Por otra parte, según la guía para la implementación de políticas emprendedoras creada por las Naciones Unidas, el emprendimiento es el acto de ser emprendedor. El emprendimiento implica la capacidad y la voluntad de participar en la creación y el desarrollo de una nueva empresa, asumiendo todos los riesgos para generar ganancias (UNCTAD, 2012). Davisson analiza el emprendimiento desde dos perspectivas: como un fenómeno social y como un dominio de estudio. Visto como un fenómeno social, el emprendimiento se refiere a los procesos a través de los cuales los vendedores introducen productos y servicios (ya sea nuevos o mejorados) a un mercado emergente, dotando a los compradores de nuevas alternativas. Los resultados de estos procesos permiten que los recursos se apliquen de una forma más eficiente y efectiva (Kirzner, 1973), impactando así en la generación de empleos, la innovación, la productividad, el crecimiento y la creación individual de utilidad (van Praag y Versloot, 2007). Desde esta perspectiva, las iniciativas emprendedoras introducen una nueva actividad económica que lleva a la transformación social y a la utilización eficiente y eficaz de los recursos en un sistema económico o mercado dado. Con estos argumentos, el emprendimiento se reconoce como un instrumento de transformación social y de evolución económica, particularmente durante la transición de una época tecnológica a

otra, siendo los emprendedores los agentes de cambio que proporcionan creatividad, ideas innovadoras, y coadyuvan al crecimiento de la productividad, la comercialización de innovaciones y la rentabilidad de los negocios (Moss, 1996; van Praag y Versloot, 2007; Kurato, 2008).

En general, los emprendimientos pueden ser de dos tipos: tradicionales o de alto impacto. Ambos tipos se describen comparativamente en la siguiente sección.

3.2 Tipos de empresas (emprendimiento)

La mayoría de responsables de las políticas públicas están de forma continua en la búsqueda de alternativas que ayuden, promuevan y faciliten la creación de nuevos negocios. Algunos autores indican que hay dos vertientes que explican la creación de nuevas empresas. La primera son factores macro ó externos como la región, la estructura del mercado y los financiamientos (Audretsch, 1995; Stough, 2006). La segunda es el reconocimiento de una oportunidad por parte del emprendedor y su experiencia previa (Carroll y Mosakowski, 1987). De forma muy general, el emprendimiento da lugar a dos grandes tipos de empresas (Friar y Meyer, 2003):

- a) empresas tradicionales, general microempresas o PYMES
- b) empresas de alto impacto y/o Startups.

3.2.1 Empresas tradicionales

Las empresas tradicionales se consideran en su mayoría como empresas familiares de primera o segunda generación y muy pocas se encuentran desarrollando y/o creando propuestas de valor innovadoras, que les ayude a generar nuevos mercados o ventajas competitivas en la industria donde participan. Por lo tanto, su contribución a la creación de empleo y a estimular la innovación es relativamente pequeña.

3.2.2 Empresas de alto impacto y/o Startups

Por otra parte, las empresas de alto impacto, también conocidas como Startups, se pueden definir de diferente forma; algunas de las definiciones más distintivas se incluyen en la *tabla 5*. De acuerdo con las definiciones indicadas, las empresas de alto impacto o Startups tienen las siguientes características:

a) La innovación se encuentra dentro de su núcleo como negocio y la utilizan para generar ventajas competitivas dentro de su industria. La innovación o procesos basados en tecnología pueden ser encontrados en cualquiera de sus nueve bloques del modelo de negocio definido por Alexander Osterwalder.

b) La generación de valor dentro de la empresa no es solo para los accionistas, sino para todo el el proceso de su cadena de valor. Son empresas que, al buscar el bien económico, generan un bien social dentro de su comunidad.

c) Pueden escalar globalmente de manera relativamente sencilla. Si se hacen proyecciones de crecimiento, sus ventas pueden crecer de forma exponencial mientras sus costos lo hacen de forma lineal.

Un estudio sobre emprendimientos de alto impacto realizado, por el Gobierno de la Gran Bretaña, concluyó que las empresas de alto impacto cumplen también las siguientes características:

a) Habilidades y conocimiento:

Educación, experiencia y capacidades de gestión administrativa son claves para toda empresa de alto impacto. El promedio de los emprendedores de alto impacto se encuentra altamente calificado con grados académicos y muchos de ellos con maestría y doctorado. Además, la mitad de estos emprendedores ha creado con anterioridad algún otro negocio o ha tenido alguna posición directiva en empresas ya consolidadas.

b) Innovación:

Una gran parte de estas empresas de alto impacto poseen patentes o algún tipo de propiedad intelectual asociadas con su modelo de negocio.

c) Acceso a financiamiento:

Estas empresas de alto impacto son más propensas obtener capital emprendedor o financiamiento de clubes de ángeles inversionistas.

d) Cultura:

Un gran número de “emprendedores seriales” son encontrados como fundadores de estas empresas de alto impacto. Estos individuos cuentan con las

habilidades, experiencia y acceso a capital necesario para emprender un proyecto de esta naturaleza. Por lo que este perfil se vuelve fundamental para poder generar proyectos de este tipo.

e) Relaciones:

La gran mayoría de este tipo de empresas se apoya de manera significativa en la creación de relaciones con otras empresas; ya sea como proveedores fortaleciendo su cadena de valor o como distribuidores fortaleciendo su canal de ventas, igualmente las alianzas estratégicas son un común denominador de estos emprendimientos.

f) Diversidad:

Existe la evidencia necesaria para asegurar que este tipo de empresas se forman en todo tipo de sectores y con un esparcimiento geográficamente significativo. Sin embargo, las mujeres se encuentran relativamente ausentes, empresas de alto impacto fundadas por mujeres cuentan si acaso con el 5% del total.

Tabla 5. Definiciones de empresas de alto impacto. (Elaboración propia).

Año	Organización	Definición
2007	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos	Empresas con crecimientos mayores al 20% en periodos de tres años o más consecutivamente y que cuenten con más de 10 empleados.
2005	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos	Organizaciones con fines de lucro que tienen la capacidad de escalar rápidamente, contribuyendo significativamente en la generación de nuevos empleos.
2011	Asociación de Pequeñas Empresas de EEUU	Empresas que han logrado duplicar sus ventas en un periodo de cuatro años y que su crecimiento en empleo tiene un cuantificador de dos.
2015	Instituto Nacional del Emprendedor de México	Empresas cuyos productos y/o servicios sean innovadores, con la capacidad de crecimiento por encima del promedio, que generen empleos formales especializados, que sean competitivas a nivel local e internacional.

La teoría del crecimiento económico sugiere que un alto nivel de productividad es el causante de que las empresas de alto impacto crezcan de manera acelerada, dejando fuera del mercado a empresas tradicionales. Notoriamente, en estas empresas la creación de valor y su notoria contribución en la creación de nuevos empleos se debe a sus prácticas innovadoras (Friar & Meyer, 2003). A pesar de que las empresas de alto impacto representan solo una pequeña fracción del total, es muy importante que el gobiernos y los sectores productivos y de servicios promuevan su desarrollo, debido al favorable impacto que tienen en la reducción del desempleo y en el fomento del crecimiento económico (Audretsch, 2012). Por ejemplo, en 2009 las firmas de alto crecimiento en los Estados Unidos representaron alrededor del 2 por ciento de todas las empresas, pero durante el período 2009-2012 contribuyeron con 4.2 millones de empleos en términos absolutos, es decir, el 35 por ciento de todos los empleos generados (Clayton y col., 2013).

Se hace notar que entre las empresas de alto impacto también se incluyen las startups y/o los negocios dinámicos los cuales, en poco tiempo, logran un crecimiento significativo, contribuyendo al crecimiento económico y a la creación de empleo. Como tal, las startups representan un modelo de negocio que aún no está validado y que usualmente implementan tecnologías que les permite tener un crecimiento importante en un corto período de tiempo (Peralta, 2016). Por otra parte, el emprendimiento dinámico incluye aquellas empresas que en pocos años pueden pasar de micro a pequeña y/o mediana empresa (PYME) y cuyo alto potencial de crecimiento se basa en la diferenciación y la innovación (Kantis y col., 2014). Sin embargo, en este tipo de emprendimiento la implementación de una tecnología no se considera un componente sustancial, aunque se destaca su escalabilidad (Peralta, 2016).

Por otra parte, Siqueira y Bruton (2010) reportan que las economías emergentes están migrando a una industria basada en la creación de empresas basadas en tecnología, aunque se hace notar que los recursos para este propósito en los países en vías de desarrollo no están tan disponibles como en los países desarrollados (Bruton y Rubanik, 2002). No obstante que la falta de financiamiento juega un papel importante al momento de tomar la decisión de crear o no una nueva empresa no es un factor determinante; esto se debe a que el emprendedor es creativo por naturaleza y puede encontrar formas de resolver este reto. De hecho, se han reportado formas de crear recursos financieros innovando (Audretsch et al., 2008).

De acuerdo con lo anterior, se puede señalar que las empresas de alto impacto y/o startups son la opción más viable para generar riqueza y desarrollo dentro de sus comunidades y que, por tanto, los gobiernos deber promover preferencialmente la for-

mación de este tipo de empresas. A este respecto, Siqueira y Bruton (2010) indican que los dos recursos más relevantes para la creación de empresas de alto impacto en países emergentes son la educación de los emprendedores potenciales y la inversión en nuevas tecnologías. Los autores también señalan que la formalidad y/o legalidad de las empresas es importante, ya que en estos países las empresas nacen en muchos casos de manera informal y esto restringe de manera significativa el acceso recursos críticos para su supervivencia.

3.2.3 Empresas surgidas en IES: Empresas de base tecnológica

Otro concepto importante son las empresas que surgen en las IES que tienen el liderazgo científico y/o tecnológico, identificadas aquí como empresas de base tecnológica (EBT), las cuales son una de sus principales alternativas para comercializar los resultados de sus investigación básicas o aplicadas, las EBT tienen las siguientes características:

- a) generan y/o aplican los resultados del conocimiento científico y/o tecnológico para desarrollar nuevos productos, bienes o servicios, que resuelven necesidades específicas del mercado.
- b) su equipo de trabajo está formado por personal altamente especializado.
- c) tienen como soporte una infraestructura con tecnología de frontera.
- d) generan proceso, productos o servicios susceptibles de protección intelectual, y utilizan los beneficios de esta protección como ventaja competitiva.

Entre los diferentes tipos de EBT se distinguen:

a) Spin off universitarias:

Las “spin off universitarias” son uno de los instrumentos empleados por las IES y los CIP para transferir tecnología al sector productivo y de servicios. La finalidad de estas empresas es valorizar el conocimiento científico y tecnológico de la Institución y explotar comercialmente resultados de investigación, alcanzando beneficios económicos y socialmente responsables. Generalmente son dirigidas o tienen la participación de los investigadores de la institución.

b) Startups universitarias:

Como se ha indicado, las startups son organizaciones temporales que se usan o crean para desarrollar y validar una solución y un mercado, que está en la etapa de búsqueda de un modelo de negocio repetible y escalable. Es importante enfatizar que una StartUp se encuentra en una fase de búsqueda, no en una fase de ejecución, y por tanto su objetivo no puede ser ganar dinero. De esta forma, las startups universitarias se distinguen por la aplicación del conocimiento científico y tecnológico de frontera para desarrollar y validar soluciones inéditas, creativas, susceptibles de propiedad intelectual y amplio potencial de comercialización. Un esquema usado en diversos países es que al alcanzar esta etapa y desarrollar paralelamente un modelo de negocios adecuado, la startup universitaria se vende a mayores empresas del sector de interés, generando notorios dividendos para las IES y CIP.

3.3 Ecosistemas de emprendimiento de alto impacto

Las secciones anteriores documentan claramente la necesidad de construir en las comunidades un entorno apropiado para promover y facilitar el desarrollo de los emprendedores y de las empresas de alto impacto. Este entorno es el “ecosistema emprendedor”. Contrario a los conceptos de clusters industriales o sectoriales, distritos o parques industriales, sistemas de innovación, en el enfoque de un ecosistema emprendedor el punto focal es el emprendedor y no la empresa. Complementariamente, además del individuo emprendedor el ecosistema hace énfasis en el proceso de emprendimiento (Stam, 2015)

El término de ecosistema emprendedor fue descrito inicialmente por James Moore en 1993 (Moore, 1993), quien estableció que una empresa no debe ser vista como elemento de un determinado sector productivo sino como parte de un ecosistema de negocios que interactúa con una variedad de sectores. En su propuesta, Moore estableció que los negocios innovadores no pueden evolucionar en el vacío, sino que requieren atraer diferentes tipos de recursos, inversionistas, proveedores y clientes para crear redes cooperativas.

Más recientemente, el ecosistema emprendedor se identificó alternativamente como el conjunto de elementos tales como el liderazgo, la cultura, los mercados de capital y los clientes de mente abierta, que se combinan de formas complejas (Isenberg, 2011). En este caso, se propusieron 6 elementos fundamentales en un ecosistema emprendedor: política, finanzas, cultura, apoyo (logística), capital humano y mercado. La

definición anterior, así como varias otras propuestas en la literatura sugieren la interconectividad de los actores en el núcleo de su ecosistema. Los actores que componen un ecosistema de emprendimiento pueden ser diferentes. Feld (2012) los clasificó en dos grupos: Líderes y Alimentadores. Los emprendedores tienen que ser los líderes de las comunidades, mientras que los alimentadores son todos los demás, incluyendo el gobierno, las universidades, los inversionistas, los mentores, los proveedores de servicios, entre otros. A pesar de que su rol es diferente, ambos grupos de actores son importantes para construir una comunidad emprendedora y nadie puede ser dueño de ella (Isenberg 2014; Hwang W. & Horowitz, 2012). De hecho, Feld indica que “el problema viene cuando los alimentadores intentan conducir o cuando hay ausencia de líderes”. Isenberg (2014) destaca la importancia de equilibrar los beneficios de todos los actores para que el ecosistema de emprendimiento se consolide y sea sustentable. De esta forma, el objetivo principal de los emprendedores, los capitales ángeles y otros inversionistas es generar riqueza; para las grandes empresas, los beneficios pueden ser nuevos productos, nuevos medios de producción y mayores ingresos; para las IES y CIP el beneficio incluye una reputación más sólida y la generación de ingresos alternativos; para el gobierno, los objetivos principales incluyen la creación de empleo y los beneficios fiscales. De forma relevante, la definición y la implementación de un ecosistema de emprendimiento requiere una comprensión profunda de los agentes que facilitan el desarrollo del emprendimiento en la región, particularmente, del emprendimiento de alto impacto.

3.4 Actores del ecosistema

De acuerdo a CIADE (Centro de Iniciativas Emprendedoras, 2012), se entiende como “Ecosistema Emprendedor” al conjunto de relaciones complejas entre entidades y personas emprendedoras con sus entornos tecnológicos, académicos, sociales, políticos y económicos, estimulantes para el desarrollo de iniciativas emprendedoras. En seguimiento a este concepto, ¿quiénes entonces forman parte de un ecosistema emprendedor? Se puede inferir que el ecosistema emprendedor debe incluir la activa participación de la sociedad, las empresas, los emprendedores, los tecnólogos, las instituciones de educación superior, los centros de investigación, las instituciones gubernamentales, los organismos privados de apoyo, el capital emprendedor y los medios de comunicación. Todos estos actores, de manera directa o indirecta, contribuyen o deben contribuir a establecer el entorno adecuado en el cual se desarrollen emprendedores y empresas que se puedan convertir en negocios escalables y generadores de beneficios económicos y sociales.

3.5 Estrategias para establecer un ecosistema de emprendimiento.

La mayoría de los gobiernos de países en desarrollo reconocen que el apoyo al emprendimiento puede transformar sus economías. Sin embargo, la mayoría de los esfuerzos gubernamentales se dirigen hacia un imposible: Tratar de replicar el éxito de Silicon Valley. Cada vez más frecuentemente, diversos estudios documentan la importancia de tomar en cuenta el escenario regional o local para decidir cómo se debe gestar y apoyar un entorno emprendedor, así como para integrar armónicamente a los actores de la iniciativa privada y de las organizaciones no gubernamentales que deban jugar un papel decisivo en el desarrollo del ecosistema emprendedor. De forma específica, Isenberg (2010) muestra que existe una diferenciación única en cada ecosistema emprendedor, ya que su compleja interconexión depende de su entorno particular. De esta forma, no se pueden utilizar experiencias e indicadores de un entorno para definir y aplicar políticas y estrategias de fomento al emprendimiento de otra región, debido a las diferencias de cada entorno local (Sautet, 2005).

Isenberg (2010) propone 9 ideas para generar un entorno ideal de formación emprendedora a nivel de un ecosistema:

- 1) No intentar ser otro Silicon Valley.

Este ecosistema de emprendimiento no sería lo que hoy es, si se tratara de hacer otra vez. El ecosistema se derivó de la conjunción de una fuerte industria aeroespacial, una cultura abierta, la vinculación de la industria con la Universidad de Stanford, una política de inmigración liberal hacia los estudiantes de doctorado y mucha suerte. Claramente, la mayoría de las regiones de los países en desarrollo tienen realidades diferentes.

- 2) Crear el ecosistema sobre condiciones locales:

Se tienen que aprovechar los recursos naturales, humanos y financieros de la región. No se puede crear de la nada una nueva industria o tipos de empresa. Un ejemplo son los vinos y pesca de Chile y el recurso humano militar de Israel.

- 3) Vincular al sector privado desde el principio:

Un gobierno no puede crear solo el ecosistema; solo el sector privado tiene la motivación financiera para desarrollar estos mercados. Por esta razón, el

gobierno debe de involucrar al sector privado desde un principio y dejar que tengan sus ganancias.

4) Favorecer a los emprendimientos de Alto Impacto:

Si los recursos que se tienen son limitados, estos se deben enfocar primero a los emprendimientos más ambiciosos o con un alto margen de crecimiento.

5) Celebrar los éxitos:

Los gobiernos deben de apoyar, celebrar y felicitar a los nuevos emprendedores que han sido exitosos. De esta manera muchos emprendedores potenciales podrán y desearán seguir los pasos de los que ya son exitosos.

6) Tratar de modificar la imagen social:

Se debe promover que la sociedad vea a los empresarios como héroes, para que sean un modelo a seguir.

7) Apretar las raíces:

Es un error fomentar que los emprendedores tengan acceso fácil a dinero para sus emprendimientos. El financiamiento se debe hacer más selectivo, para que los emprendimientos que lleguen a tener acceso estos recursos sean de un mejor nivel.

8) No trates de hacer un clúster, mejor ayuda a que crezcan:

Varias evidencias sugieren que el gobierno no debe intentar crear clúster porque hay una alta probabilidad de fracaso; como ejemplo, Alemania ha gastado más de 20 mil millones de euros tratando de recrear un clúster. En su lugar, se debe apoyar a los clúster ya existentes. Por otra parte, el gobierno debe de permanecer neutral en cuanto a que sector se debe apoyar.

9) Mejorar la regulación de apertura de empresas:

Diversas investigaciones señalan que los gobiernos deben de apoyar las reformas que tienen un impacto positivo en la creación de nuevas empresas, por ejemplo, la descriminalización de la bancarrota.

3.6 Evolución y eficiencia del ecosistema de emprendimiento

Como se indicó, una vez establecido un ecosistema de emprendimiento el siguiente reto es la identificación y la medición de los indicadores a través de los cuales se puede medir la favorable evolución y eficiencia del ecosistema. A este respecto, Goma y Martínez-Estrada (2016) definen cinco determinantes que constituyen un ecosistema emprendedor y los cuales influyen directa o indirectamente en el desarrollo de empresas de alto impacto. La *figura 8* muestra que estos determinantes son:

- 1) el entorno regulatorio y administrativo,
- 2) la infraestructura de soporte,
- 3) el acceso a financiamiento,
- 4) el capital humano,
- 5) la cultura.

Los cinco determinantes indicados incluyen, a su vez, 20 categorías o indicadores a través de las cuales se puede monitorear y evaluación la evolución de un ecosistema de innovación local en un contexto como el que distingue a las comunidades de nuestro país. La descripción sintética de los determinantes propuestos por Goma y Martínez-Estrada (2016) se presenta a continuación.

1) Entorno regulatorio y administrativo

Este determinante asegura que se apliquen igualdad de oportunidades y estándares para todos los actores del ecosistema, favoreciendo el desarrollo inclusivo y sustentable de la sociedad. La existencia y pertinencia del marco jurídico y administrativo en el cual interactúan los individuos, las empresas y el gobierno, determina la calidad de las instituciones públicas de un país (Foro Económico Mundial, 2015). Esto es particularmente importante en el caso de México debido a que los estados imponen diferente carga regulatoria a las PYMES y a los nuevos negocios (OCDE, 2013; Banco Mundial, 2014). Los indicadores identificados como los más adecuados para valorar este determinante son:

- a) Requisitos administrativos en los procesos asociados a emprendimiento.

- b) Carga fiscal a los emprendedores.
- c) Regulación en materia de propiedad intelectual.
- d) Apoyos gubernamentales.

ECOSISTEMA EMPRENDEDOR

I. Entorno regulatorio y administrativo:	II. Infraestructura de soporte	III. Acceso a Financiamiento	IV. Capital humano	V. Cultura
1. Requisitos administrativos	5. Disponibilidad de infraestructura básica	9. Acceso a deuda (préstamo bancario)	13. Disponibilidad de mano de obra calificada	18. Imagen social del emprendimiento
2. Derechos de propiedad intelectual	6. Disponibilidad de infraestructura para emprendedores	10. Acceso a capital de riesgo	14. Disponibilidad de instituciones educativas	19. Atributos individuales
3. Requisitos fiscales	7. Aceleradoras e incubadoras de empresas de alto impacto (calidad y desempeño)	11. Acceso a ángeles inversionistas	15. Calidad de la educación emprendedora en institutos de educación superior	20. Motivación para emprender.
4. Soporte del gobierno	8. Networking y colaboración	12. Apoyo financiero del gobierno	16. Educación emprendedora (Impacto y resultados)	
			17. Disponibilidad y calidad de instituciones de investigación y desarrollo	

Figura 8. Factores y categorías de un ecosistema de emprendimiento local en un contexto de una economía en desarrollo (Goma y Martínez-Estrada (2016).

2) Infraestructura de soporte

La infraestructura incluye varios componentes (espacios, equipamiento, software, hardware, tecnología de información y comunicación, estrategias, programas) y es un determinante particularmente en países en vías de desarrollo. En la actualidad, las estrategias para asegurar la suficiencia y acceso a la infraestructura que demanda el emprendimiento de alto impacto son muy diversas, y todas ellas se sustentan en la interdisciplinaridad y la colaboración interinstitucional. En los últimos años se ha prestado especial atención

al desarrollo de parques tecnológicos y/o industriales. El enfoque es particularmente adecuado cuando los parques están vinculados a IES, CIP y, además, albergan a otros agentes como incubadoras y aceleradoras de empresas, y empresas extranjeras. Este entorno se convierte así en un ambiente adecuado para los spillovers de conocimiento en sectores de alta tecnología. Los indicadores propuestos para este determinante son:

- a) Disponibilidad de Infraestructura básica, asociada a los procesos de ciencia, tecnología e innovación.
- b) Disponibilidad de Infraestructura de soporte al emprendimiento, asociada a la transferencia de tecnología, parques tecnológicos y/o industriales, entre otros.
- c) Calidad y Eficiencia de las incubadoras y aceleradoras de empresas de alto impacto.
- d) Redes y Colaboración, asociada a los procesos que promueven la vinculación entre las instituciones gubernamentales, empresariales y educativas.

3) Acceso a financiamiento

Este determinante es muy importante para ejecución de la actividad emprendedora (Blanchflower y Oswald, 1998, Gnyawali y Fogel, 1994, Evans y Leighton, 1989). Sin embargo, no todos los emprendedores tienen acceso a los mismos recursos financieros debido a las diferencias que existen en el nivel de desarrollo de los mercados financieros locales o nacionales. En México y América Latina, los emprendedores tienen más dificultades para acceder y/o recibir fondos (Consejo de Competitividad, 2007, OCDE, 2013) debido a que el mercado de capitales es limitado y los bancos son menos proclives a financiar startups debido al alto riesgo involucrado.

En estas circunstancias, los emprendedores se apoyan principalmente en ahorros personales y otros canales informales para lanzar su negocio (por ejemplo, familiares, amigos o prestamistas) (Potter et al, 2013). En este escenario, la existencia de una infraestructura financiera local es vital para aumentar las posibilidades de éxito de los nuevos emprendimientos (Lederman y col., 2014, Guiso, Sapienza y Zingales, 2004). Los principales indicadores de este determinante son:

- a. Acceso a préstamos
- b. Acceso a capital de inversión (venture capital)
- c. Acceso a fondos de capitales ángeles
- d. Soporte financiero del gobierno

4) Capital Humano

Este determinante es un valor imprescindible para inducir la innovación y el emprendimiento en una comunidad. Por lo general, los individuos más habilitados y/o competentes son quienes pueden detonar el potencial de crecimiento económico, ya que son capaces de generar nuevas ideas y aportar una contribución productiva (UNESCO, 2015, OCDE, 2013). Como se documentó previamente, la brecha de capital humano es uno de los principales factores de la falta de innovación en América Latina, ya que existe una escasez de profesionistas con el perfil para detonar emprendedores innovadores, tales como ingenieros o científicos. Adicionalmente, en un momento en que las demandas de la tecnología y la competencia global han aumentado, es vital la necesidad de profesionistas con las habilidades y competencias emprendedoras y de negocios.

Este tipo de profesionistas son los más capaces para gestionar y manejar más exitosamente las empresas de rápido crecimiento (OCDE, 2013) y enfrentar mejor los retos durante la etapa de startups (Gnyawali y Fogel, 1994). No obstante lo anterior, el capital humano incluye tanto a los profesionistas con la mayor habilitación y capacidad de emprendimiento como a los empleados de las empresas; además, incluye a inmigrantes con elevada habilitación que son atraídos por el propio ecosistema de emprendimiento. Los principales indicadores de este determinante son:

- a. Disponibilidad de recursos humanos con alta habilitación y de fuerza de trabajo (empleados).
- b. Disponibilidad de IES.
- c. Calidad de los procesos formativos en materia de innovación y emprendimiento en las IES.

d. Productos de la educación emprendedora.

e. Disponibilidad, productividad e impacto de las instituciones que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación (investigación y desarrollo).

5) Cultura

Este determinante facilita que las comunidades o sociedades estén más pre-dispuestas que otras a realizar actividades de emprendimiento (Audretsch & Belitski, 2016; Stam, 2014; Andersson et al, 2012). El contexto cultural influye en las motivaciones, los valores y las creencias de los individuos (Audretsch, Thurik, Verheul & Wennekers, 2006), y Valerio, Parton y Robb, 2014. Además, la cultura puede inducir el exitoso aprovechamiento de los activos locales, de redes más sólidas y a una mayor propensión a invertir en activos de innovación local (Consejo de Competitividad, 2007). De hecho, North (1990) consideró que la cultura emprendedora no sólo es un factor determinante, sino también un producto de la actividad emprendedora. En América Latina, la cultura de emprendimiento tiene varios retos por superar, especialmente la desconfianza social, que inhibe la construcción de puentes entre las diversas partes interesadas, tales como emprendedores, universidades e inversionistas.

Además, se debe reconocer que el desarrollo de una cultura emprendedora toma tiempo (OCDE, 2009) y requiere esfuerzos simultáneos por parte de todos los actores involucrados; es de particular importancia que la cultura emprendedora oriente a los individuos hacia un emprendimiento de alto impacto. Así, una cultura empresarial regional (Andersson 2013) consiste en “instituciones informales espacialmente localizadas que tienen que ver con la aceptación social general y el estímulo de los empresarios y sus actividades en una región particular”. Los principales indicadores de este determinante son los siguientes:

a) Imagen social del emprendedor.

b) Éxito e impacto de los emprendedores.

c) Motivación al emprendimiento.

3.7 Impacto del emprendimiento en el progreso económico y social

El emprendimiento puede ayudar al desarrollo de una economía de diferentes formas. En general, diversos estudios coinciden en señalar que existe una relación directa entre el emprendimiento y el desarrollo socio económico de un país (Audretsch and Keilback, 2004). De acuerdo con Cuervo y col. (2007), el impacto del emprendimiento en el progreso económico se manifiesta en distintas formas:

- a) Al identificar, determinar y explotar oportunidades de negocios,
- b) Al crear nuevas firmas y/o renovar las existentes al hacerlas más dinámicas
- c) Al procurar el progreso de la economía, a través de la innovación, la competitividad, la creación de empleos y el bienestar general de la sociedad.

Un dato revelador es que, en la mayor parte de los países industrializados, entre el 25 y el 66% de la variación en el crecimiento económico se atribuye a la creación de nuevas empresas (Davidsson y col., 1995; Matlay, 2005). Otros resultados son aún más contrastantes para nuestro país. Con base a las cifras publicadas por el Banco Mundial en los últimos 35 años del PIB per cápita de diversos países, la *figura 9* muestra la comparación de la variación de este indicador para la República de Corea y México.

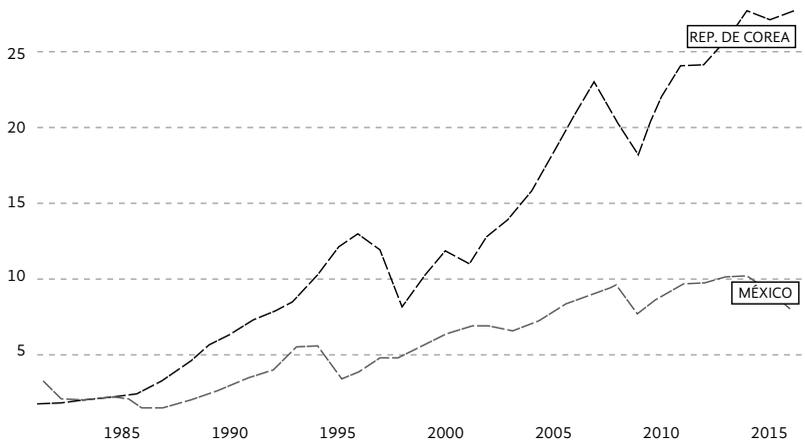


Figura 9. Variación del PIB per cápita de la República de Corea y De México en los últimos 35 años. (Elaboración propia).

La gran diferencia que se ha generado en el PIB per cápita en este periodo se atribuye a que la República de Corea tiene una economía basada en innovación, lo que ha favorecido y facilitado el desarrollo económico de este país asiático. Según el Instituto de Estrategia Económica, la diferencia observada se debe a las grandes reformas estructurales que han permitido en la República de Corea la gestación y el desarrollo de empresas de alto impacto e innovación.

En el contexto anterior, para poder competir con otras economías y alcanzar una prosperidad económica y social, México y las comunidades de los países emergentes necesitan, entre otros factores, consolidar su ecosistema de innovación y emprendimiento, basado en la realidad, retos y oportunidades de su entorno, la diversidad de recursos y su proximidad con una de las economías más importantes del mundo. Además, se debe aprovechar el crecimiento acelerado y la nueva cultura hacia el emprendimiento que ocurre ahora en los países emergentes. A este respecto, de acuerdo al reporte realizado por el Monitor Global del Emprendimiento (GEM), la tasa de la actividad emprendedora en etapas tempranas (TAE), que incluye a las empresas de reciente creación y las que tienen menos de 42 meses de operación, se duplicó en México en un periodo de 5 años, al aumentar de 10.5% en 2010 al 21.3% en 2015. Sin embargo, este incremento en la actividad emprendedora se debió principalmente a la falta de oportunidades de empleo, generando así emprendimientos por “necesidad” en lugar de emprendimientos por “oportunidad”. De acuerdo al mismo estudio realizado por el GEM, México se encuentra entre los países con menores tasas de emprendimiento de alto impacto en el mundo. Igualmente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) encontró que los emprendedores ubicados en Latinoamérica tienen una baja propensión a crear o desarrollar emprendimientos por oportunidad o de alto impacto.

En conclusión, es evidente que el emprendimiento de alto impacto tiene un notorio y favorable impacto en el desarrollo y calidad de vida de un país. De esta forma, se debe promover que México logre consolidar el establecimiento de una economía basada en emprendimiento e innovación, como una alternativa para alcanzar objetivos importantes en indicadores de crecimiento económico y bienestar social.

3.8 Políticas públicas para promover el emprendimiento

La mayoría de los gobiernos ya tiene establecidas una serie de políticas públicas que permitan fomentar el emprendimiento en sus localidades, estableciendo una plataforma para detonar un crecimiento económico sostenido y tratar de reducir la pobreza.

Además, conscientes de la importancia que tienen las empresas de alto impacto en el crecimiento económico de las regiones donde operan, muchos gobiernos han empezado a tratar de intervenir y encausar este tipo de emprendimientos. Los gobiernos han encontrado que la forma más oportuna de intervenir es cuando existen fallas de mercado, lo cual les da la justificación de la intervención para crear políticas, estrategias y programas que soporten y apoyen a los emprendedores de alto impacto.

Existe evidencia que muchas empresas tienen aspiraciones de convertirse en empresas de alto impacto; sin embargo, fallan en su intento debido a las barreras de crecimiento y a las fallas de mercado existentes. En particular las barreras de crecimiento están asociadas a la falta de financiamiento, de habilidades y a una limitada innovación en su modelo de negocio o proyecto. Por otra parte, las fallas de mercado en los mercados financieros son causadas por la asimetría de información entre los proveedores de financiamiento y los que buscan financiamiento. Muchas veces los inversionistas no cuentan con la información necesaria para analizar adecuadamente la calidad de las empresas y, de igual manera, los emprendedores muchas veces encuentran dificultades para presentar correctamente la calidad de sus proyectos. Esto genera que la oferta de financiamiento se contraiga para muchas empresas con potencial de alto impacto.

Es así como las políticas públicas deben de estar justificadas ya sea por una falla en el mercado o por fallas en el sistema; es en estos aspectos donde el gobierno debe intervenir. Sin embargo, las intervenciones del gobierno en países en desarrollo se establecen a nivel nacional, sin tener en cuenta las necesidades u oportunidades locales; esta situación limita notoriamente la aplicación e impacto de las políticas establecidas.

Una vez que se establecen las políticas públicas, la única forma de examinar los efectos positivos y la correcta implementación de dichas políticas, es el diseño e implementación de un modelo, o bien la definición de determinantes o indicadores que permitan medir el impacto de las políticas, estrategias y programas orientados a generar y apoyar el emprendimiento de alto impacto. En relación a este tema, el Dr. Lázaro Rodríguez Ariza sugiere los siguientes determinantes e indicadores para medir la actuación de los gobiernos federales, estatales y municipales en favor del emprendimiento.

a) Política Emprendedora

Los indicadores para este determinante son los siguientes.

1. Marco general favorable al emprendimiento

Facilidad para hacer negocios, impuesto sobre la renta, políticas, legislación. Revisar qué tipo de apoyos dentro de la ley existen por parte de la SE y SEP para la educación y generación de emprendedores.

2. Estrategia Emprendedora

Conjunto de acciones planeadas cuyo objetivo sea alinear los recursos y las metas relacionadas con el emprendimiento.

3. Estructuras y coordinaciones dedicadas a la actividad emprendedora.

Se requiere de un organismo que centralice, coordine, dirija y controle, con el fin de que todos los esfuerzos llevados a cabo tengan una misma línea de acción y coordinación.

4. Mecanismos de Evaluación

Herramientas que permitan llevar a cabo un seguimiento detallado de la aplicación de los recursos destinados al emprendimiento. Se requieren indicadores claramente definidos y sistemas de evaluación periódica que comparen los resultados.

b) Cultura Emprendedora

1. Divulgación de actitudes y mentalidad emprendedora

Campañas de comunicación para estimular el interés sobre el mundo empresarial. Publicidad ó relaciones públicas destinadas a mantener la imagen positiva de ser empresario.

2. Patrocinios para el apoyo del espíritu emprendedor

Concursos, premios y talleres realizados por dependencias públicas que apoyen el desarrollo del espíritu emprendedor.

3. Formación Emprendedora

Cursos dirigidos a toda clase de persona interesada en el emprendimiento. Pueden ser cursos en línea o presenciales”. Cursos destinados a capacitar

forzadores. Los profesores universitarios son pieza clave en el cambio educativo necesario para una correcta aplicación de las políticas emprendedoras.

4. *Investigación Emprendedora*

Procedimientos científicos destinados a recabar información y formular hipótesis sobre los medios y recursos necesarios para mejorar el entorno emprendedor local.

5. *Estructuras de Apoyo al Fomento del Emprendimiento*

Buscar generar organizaciones

c) Recursos Disponibles

1. *Estructuras de apoyo al emprendimiento*

Entidades que faciliten el emprendimiento a través de la entrega de información, asesoría ó consultoría, incluyendo sitios web, simuladores, etc. ofrecidos por la administración pública.

2. *Inversión en actividades de apoyo al emprendimiento*

Todo el recurso financiero destinado para el apoyo de las políticas emprendedoras.

d) Canales de Comunicación

1. Coordinación entre distintos niveles

Acciones cuyo fin es conectar los medios y esfuerzos de las instituciones para tener un objetivo en común.

3.9 Retos para México en emprendimiento

De acuerdo a un estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), México necesita crear al menos 2 millones de empresas en los siguientes 5 años para convertirse en una potencia económica. Esto significa que México debe

crear una empresa por cada 56 habitantes. Estos datos reflejan claramente la necesidad de promover el emprendimiento como una estrategia de desarrollo y crecimiento económico dentro de nuestro entorno.

Sin embargo, según libro “Startup Communities” del exitoso emprendedor e inversionista Brad Feld postula la siguiente guía para poder tener una comunidad vibrante de emprendedores que construyan empresas de alto impacto:

1. Los emprendedores deben de ser los líderes de la comunidad, no los académicos, políticos o administradores de fondos.
2. La comunidad debe de tener una frontera porosa que incluya todo tipo de emprendedores, desde los más experimentados, hasta los nuevos emprendedores y empresarios que busquen aprovechar oportunidades que el mercado genera.
3. La comunidad debe de tener actividades organizadas para relacionar personas en un entorno de innovación y emprendimiento. Fiestas y eventos de networking no son suficientes para construir esta comunidad.
4. Encontrar líderes de comunidades comprometidos con la estrategia de generar emprendedores por lo menos veinte años.

Otro punto importante es la dimensión de las estrategias de emprendimiento para lograr el desarrollo económico que se necesita en México. Es bien sabido que las comunidades de emprendimiento se gestan de manera local, por lo cual las estrategias se deben implementar de tal forma.

3.10 Instituto Nacional del Emprendedor

El Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) es “un órgano administrativo descentrado de la Secretaría de Economía, que instrumenta, ejecuta y coordina la política nacional de apoyo incluyente a emprendedores y a las micro, pequeñas y medianas empresas, impulsando su innovación, competitividad y proyección en los mercados nacional e internacional, para aumentar su contribución al desarrollo económico y bienestar social, así como coadyuvar al desarrollo de políticas que fomenten la cultura y productividad empresarial”. De forma específica, el INADEM dirige sus objetivos a Emprendedores y MIPYMES para:

- Implementar una Política de Estado de Apoyo a los interesados a través de la Red de Apoyo al Emprendedor.
- Promover un entorno jurídico y reglamentario propicio para el desarrollo de emprendedores y MIPYMES.
- Fortalecer las Capacidades de Gestión y Habilidades Gerenciales.
- Fomentar el Acceso a Financiamiento y Capital.
- Desarrollar las Capacidades Productivas, Tecnológicas y de Innovación.
- Propiciar el Acceso de MIPYMES a las cadenas globales de valor.

Las metas institucionales del INADEM incluyen, entre otras:

- Ofrecer a los emprendedores y MIPYMES mecanismos de mayor acercamiento y entendimiento con el sector gubernamental.
- Fortalecer la creación y crecimiento de empresas a través de mecanismos innovadores en el país
- Fomentar que el emprendimiento sea parte de la formación educativa en diferentes niveles del sistema educativo.
- Incrementar la capacidad tecnológica y de innovación en las nuevas empresas y MIPYMES existentes.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y transferencia de tecnología mediante el fortalecimiento de los vínculos entre MIPYMES y universidades.
- Promover la creación de empresas innovadoras, incluyendo tecnologías emergentes y sectores estratégicos.

El INADEM ofrece una serie de programas de apoyo a través de las convocatorias del Fondo Nacional Emprendedor (<https://www.inadem.gob.mx/fondo-nacional-emprendedor>). Los programas de apoyo están clasificados mediante convocatorias, que para 2017 se distribuyeron en 4 grandes categorías:

- 1) Programas de sectores estratégicos y desarrollo regional
- 2) Programas de desarrollo empresarial
- 3) Programa de emprendedores y financiamiento
- 4) Programas para MIPYMES.

Operativamente, el INADEM cuenta con el respaldo de la Red de Apoyo al Emprendedor que es un puente que conecta los servicios, productos y programas del ecosistema emprendedor con el emprendedor. Es una comunidad conformada por organizaciones gubernamentales y privadas (aliados) que ofrecen soluciones a los ciudadanos que buscan emprender de forma exitosa un negocio o que ya cuentan con uno y lo quieren mejorar o hacer crecer. Los productos, servicios y soluciones que tiene la Red de Apoyo al Emprendedor son temas de desarrollo comercial, financiero, eficiencia operativa, equipamiento, gestión, innovación y liderazgo. Dentro de esta Red se encuentra la Universidad del Emprendedor, plataforma online que cuenta con recursos digitales para todo el ecosistema emprendedor como: aplicaciones y cursos como el programa de capacitación en micro-franquicias en línea MIL, el programa de incubación en línea PIL y el garaje digital, que es un plan de formación dirigido a estudiantes y negocios que quieran adquirir conocimiento básico.

Como ya se indicó, las solicitudes de apoyo se reciben a través del Sistema Emprendedor, que es una plataforma digital a través de la cual se reciben, procesan y dan seguimiento a las solicitudes. En 2016, el INADEM recibió 54,826 solicitudes, aprobó y apoyó 29,205 solicitudes, por un monto total de 6,671.05 millones de pesos. De esta forma, INADEM es claramente un portal a través del cual los emprendedores y MIPYMES encuentran eco a sus necesidades y propuestas.

4. INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

La educación superior atiende el proceso educativo de licenciatura y posgrado a través de los cuales se habilitan y/o capacitan a los profesionistas responsables de la operación de todos los procesos sociales, productivos y de servicios en nuestro país. Más recientemente, los procesos educativos de posgrado han ganado cada vez mayor relevancia, al ser los mecanismos para capacitar a los profesionistas responsables de generar y aplicar el conocimiento desde una perspectiva creativa e innovadora, que es un proceso fundamental para que nuestro país catalice un mayor desarrollo económico y genere mayor bienestar social.

En algunos países, los fenómenos de globalización y de la sociedad y economía del conocimiento han tenido un impacto muy favorable en la educación superior y ofrecen nuevas y excitantes oportunidades para realizar docencia, investigación y vinculación, prácticamente sin fronteras. Sin embargo, para otros países, los fenómenos anteriores parecen representar más bien una amenaza a su autonomía, cultura y/o fines educativos. Cada país y cada institución de educación superior (IES) deben identificar

sus retos y oportunidades, pero la necesidad de colaboración internacional, cada vez más interdisciplinaria, es prácticamente imprescindible. A pesar de este escenario, el interés de lograr la “internacionalización” de la educación no es el mismo en todo el mundo. Europa ha sido particularmente proclive a realizar alianzas estratégicas internacionales en materia de educación superior. Algunas de estas estrategias se han emulado de forma parcial y con menor éxito en América, y no se han podido concretar tan exitosamente en otras regiones geográficas debido a la desigualdad de los sistemas de educación superior y de las brechas tecnológicas y digitales, las cuales, en algunos casos, se acentúan en lugar de reducirse.

No obstante, en América Latina, Medio Oeste y África, se identifican ya algunas IES líderes en la implementación de las nuevas estrategias educativas que demanda el entorno, alrededor de las cuales se asocian universidades con menor grado de desarrollo. Notoriamente, este liderazgo por lo regular lo ostentan las instituciones que realizan actividades científicas y tecnológicas. Otro aspecto importante de considerar es que la deficiencia de instituciones de reconocida calidad académica, en algunas regiones, favorece la instalación de instituciones de otros países más desarrollados académicamente. Esta situación no siempre es favorable para el desarrollo de los modelos locales de educación, que responden de forma más pertinente a necesidades específicas. Además, en épocas más recientes, se empiezan a ofertar y a consolidar programas académicos impartidos de forma virtual, que representan una gran oportunidad para trascender fronteras y que, en un apropiado balance y suponiendo la disponibilidad de infraestructura básica, facilitarán la extensión de la oferta educativa a países y/o sectores sociales más necesitados.

4.1 Escenario educativo en países desarrollados

Los países desarrollados se distinguen en el ámbito educativo porque tienen bien definidas las políticas, estrategias y programas operativos a nivel general y particular. De forma relevante, las políticas educativas están claramente definidas y son de mediano y largo plazo. Notoriamente, la continuidad de políticas y estrategias educativas ha sido la base para lograr el actual nivel de desarrollo educativo en estos países. Así mismo, los procesos y programas operativos cuentan con financiamiento suficiente y existe una colaboración sinérgica entre las IES y los diferentes sectores de su entorno, catalizadas por el sector gubernamental. En términos de programas académicos, se busca la colaboración interinstitucional a nivel nacional e internacional para unificar los programas curriculares y perfiles profesionales, ofreciendo programas educativos conjuntos que facilitan la movilidad de los estudiantes y profesores, favoreciendo el

desarrollo de proyectos con mayor grado de innovación, y promoviendo las competencias no disciplinares de los estudiantes (habilidades y actitudes) que los habilita para ser, literalmente, “ciudadanos del mundo”. Estas acciones constituyen, en conjunto, las bases del proceso de “internacionalización” de programas educativos y de la propia institución. Otros notorios signos distintivos del proceso de internacionalización son el uso del inglés como el lenguaje de comunicación científica y tecnológica, y el intercambio de información simplificada de forma prácticamente instantánea auspiciado por el notable desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.

Otro aspecto muy relevante en los países desarrollados es el significativo monto de los apoyos económicos dedicados por el gobierno a la educación superior, a la investigación básica y aplicada, al desarrollo de la creatividad y la capacidad de innovación de los estudiantes, así como a la identificación de áreas emergentes de amplio impacto potencial en su entorno local e internacional. Aún más, en los países desarrollados, hay también un notorio apoyo económico del sector privado para becas a los estudiantes, para la realización de prácticas profesionales bien remuneradas y para el financiamiento de proyectos de ciencia, tecnología e innovación que ejecutan las IES. Estos apoyos favorecen que las instituciones desarrollen sólidos grupos de investigación en los cuales se genera y se aplica tecnología de frontera, favoreciendo así su liderazgo en el ámbito científico y tecnológico.

En términos de acceso a la educación, en los países desarrollados la educación superior dista de ser gratuita, sea en instituciones públicas o privadas. Sin embargo, por lo general existen programas de apoyo de la propia institución o de los gobiernos estatal o federal, que otorgan créditos para que la población pueda acceder a este nivel educativo. Esta estrategia, asociada a un sistema económico que capta al sector productivo a la mayoría de los egresados al término de sus estudios, favorece la posibilidad que los egresados puedan pagar sus créditos, manteniendo así un círculo virtuoso de acceso a la educación. Notoriamente, esta estrategia demanda la participación coordinada y eficiente de diferentes estratos de gobierno, educación y sector social y productivo. Sin embargo, a pesar de que la situación parece favorable, la realidad es que no todos los sectores de la población tienen el mismo acceso a la educación superior. Por lo general, la clase más privilegiada económicamente sigue teniendo mayores ventajas para realizar estudios de educación superior. Diversos aspectos como la desigualdad económica, la cultura, el nivel de educación previo y hasta circunstancias geográficas, influyen para que esta situación aún no se pueda revertir y permanezca como uno de los principales retos a vencer, aún en países desarrollados.

4.2 Escenario educativo en países en vías de desarrollo

Como en muchos otros fenómenos, los avances en materia educativa tienen una dinámica más lenta en los países en vías de desarrollo, como es el caso de la mayoría de los países latinoamericanos. Sin embargo, varias lecciones derivadas de la experiencia de los países desarrollados pueden ser útiles para reducir no solo los rezagos educativos, sino también para propiciar los avances necesarios en términos de innovación y emprendimiento. Una de las lecciones más relevantes es que los líderes de los países en vías de desarrollo reconozcan el drástico y favorable impacto que tiene el nivel de educación de la población en el desarrollo económico y social de un país. Esta idea no es nueva; recientemente, diversos estudios dan cuenta de indicadores que correlacionan el nivel educativo de una población con su nivel económico y, más importante aún, con diversos fenómenos sociales como la pobreza, el desempleo, la inseguridad, la insalubridad, en general, con la calidad y expectativa de vida de la población.

Otra lección relevante en materia de educación superior es que el impacto favorable de las actividades científicas y tecnológicas en el bienestar económico y social no es un proceso simple, ni instantáneo, que además requiere una inversión significativa, asociada a políticas educativas de mediano y largo plazo que garanticen la transición adecuada de los actuales sistemas educativos. De esta forma, son muy notorios los retos para hacer de la educación superior uno de los vectores de desarrollo de estos países.

Algunas de las de las premisas más frecuentes para la evolución educativa en los países en vías de desarrollo han sido:

- a) establecer las estrategias necesarias para ampliar la cobertura y para lograr estándares de pertinencia y calidad de los programas educativos a nivel nacional e internacional, y
- b) habilitar a los egresados para ser competitivos en el complejo entorno globalizado en el cual deberán desarrollar su ejercicio profesional.

En este escenario, las IES de estos países debaten la conveniencia de incorporarse al grupo de las universidades generadoras de conocimiento, que desarrollan y aplican el conocimiento para resolver con eficiencia los problemas de la sociedad y que forman profesionistas líderes en el entorno internacional, o bien, permanecer en el grupo de universidades de enseñanza que, al carecer de cierta infraestructura y recursos económicos, centran sus esfuerzos en el proceso formativo del estudiante desde una perspectiva más tradicional y local. Derivado de la situación anterior, uno de los

escenarios más comunes que enfrentan por ahora los programas educativos (PE) es encontrar un equilibrio entre la pertinencia, calidad y competitividad en el entorno local, y desarrollar su potencial para trascender progresivamente a nivel internacional. En este contexto, es vital que los gobiernos establezcan las políticas, las estrategias y los programas de apoyo que permitan consolidar los esfuerzos que realizan las IES y los PE para transitar hacia el nuevo perfil preferente, que sin duda tendrá un impacto favorable para el desarrollo económico y social del país.

Por otra parte, los procesos de internacionalización de la educación superior en los países en vías de desarrollo no se entienden apropiadamente. Por lo general, las IES no tienen políticas definidas para estos procesos, ni cuentan con la capacitación ni los recursos para implementar las estrategias y acciones que respondan al sentido más amplio de “internacionalización” del proceso educativo. En la mayoría de las IES de estos países, la internacionalización de la educación superior se asocia únicamente a movilidad estudiantil de sus estudiantes al extranjero, o de estudiantes del extranjero hacia las instituciones locales. Sin embargo, se requiere que la IES definan políticas y estrategias más globales que incluyan alianzas estratégicas con instituciones líderes en otros países, acciones sinérgicas en la formación integral de los estudiantes (aspectos disciplinares y no disciplinares), perfiles de egreso más pertinentes para el concierto internacional, posibilidad de realizar investigación básica y aplicada de forma conjunta y con resultados benéficos para todas las partes involucradas, generación de productos innovadores sujetos de propiedad intelectual o industrial, así como el posicionamiento de una imagen favorable de la institución a nivel internacional que motive el flujo de estudiantes y académicos y el interés de colaboración de actores del sector social y productivo.

En términos de movilidad, diversos factores determinan el sentido y el número de las estancias de movilidad, entre los más importantes: la pertinencia, calidad y prestigio de los PE de una institución receptora, la posibilidad económica (personal o gubernamental a través de becas) de los estudiantes en movilidad, la competencia en el idioma y las restricciones migratorias. Recientemente, el establecimiento de PE conjuntos (doble titulación o residencia compartida) y de programas de inducción a la investigación ha incrementado la movilidad de los estudiantes entre países desarrollados y países en vías de desarrollo. Sin embargo, el mayor reto que aún persiste es generar los mecanismos y apoyos para que la movilidad ocurra sobre bases equitativas, dando así la oportunidad a estudiantes de todas las áreas y de todos los niveles socioeconómicos, y que sea bi- o multidireccional, para enriquecer académicamente a todos los programas e instituciones involucradas. Este aspecto también se debe ver hacia el seno de la sociedad de cada país, ya que en ocasiones el gradiente se puede dar con los grupos

minoritarios o indígenas. Notoriamente, la movilidad es uno de las bases donde puede residir la oportunidad de un escenario global más equitativo, tolerante, sustentable y de responsabilidad social común.

En términos de los programas curriculares, el proceso de internacionalización de la educación superior en los países en vías de desarrollo es particularmente relevante, ya que ofrece una singular oportunidad para balancear dos aspectos medulares: la formación de personal con perfil científico-tecnológico, y la formación de líderes con un conocimiento general, pero con capacidad de innovar y con una clara conciencia ética y social. La colaboración con otras instituciones internacionales líderes en ciencia, tecnología e innovación, o bien con la experiencia para el desarrollo de competencias no disciplinares, que determinan también la exitosa inserción de los egresados, es una gran oportunidad para reducir las brechas académicas de manera expedita y eficiente.

4.3 Un nuevo reto: la Universidad Emprendedora

Las funciones sustantivas de la mayoría de las IES incluyen la docencia, la investigación, la vinculación y la divulgación. Sin embargo, en el contexto internacional se identifica una función alternativa, que puede tener un impacto igualmente importante en términos del cumplimiento de la pertinencia social de las instituciones. Esta nueva función está asociada al rol activo que muchas instituciones tienen en redes académicas y empresariales para acelerar los procesos de innovación. En el caso más general, la incorporación de un currículo complementario al disciplinar para formar estudiantes con capacidades emprendedoras, y la colaboración de investigadores en proyectos empresariales, son algunas de las acciones más comunes de las instituciones que se identifican como Universidades Emprendedoras (Karlsen, 2005).

Como se ha indicado, el emprendimiento extiende las perspectivas de los egresados y académicos en términos de empleo e innovación, razón por la cual las IES buscan ahora establecer modelos educativos, programas y plataformas adecuadas para que los estudiantes y los académicos pueden encontrar en el emprendimiento una atractiva opción para su desarrollo profesional y personal (Peltier y Scovotti, 2010). La forma de promover el emprendimiento dista de estar resuelta, pero la discusión sobre cómo generar más emprendimientos desde las IES tiene cada día más importancia debido a los favorables resultados observados en las instituciones que tienen el liderazgo en el tema (West et al., 2008).

Klofsten (2000) identifica tres actividades básicas que deben realizar aquellas instituciones con el interés y el perfil para identificarse como una Universidad Emprendedora:

- a) Creación de una cultura emprendedora en toda la Institución, la cual debe permear en todas sus funciones sustantivas.
- b) La existencia de programas opcionales de capacitación en emprendimiento, a través de los cuales estudiantes y académicos desarrollen competencias orientadas a la creación de empresas.
- c) El desarrollo de programas específicos de entrenamiento y apoyo para emprendedores que desean empezar su empresa.

De acuerdo al reporte especial del GEM sobre educación en emprendimiento (Corduras-Martínez et al., 2010), más de una quinta parte de la población en edad productiva ha recibido algún tipo de formación para el desarrollo de habilidades emprendedoras. De esta quinta parte, alrededor del 80% se ha generado a través de la educación formal en alguna IES. Por otra parte, la Agenda de Oslo, que ha sido señalada como la más importante en temas de educación emprendedora (DGPYME, 2010), invita a evaluar la calidad de los programas de educación emprendedora y a determinar su impacto en términos de generar entre los participantes un pensamiento más creativo y emprendedor. A nivel superior también recomienda el desarrollo de indicadores que permitan evaluar el impacto de los programas implementados. Se debe hacer mención que en los últimos años los programas de apoyo a la creación de empresas y a la capacitación de emprendedores ha tomado una relevancia sin precedentes en las IES Latinoamericanas. Por lo general, muchos de los programas, iniciativas, eventos y retos de emprendimiento se ejecutan desde los departamentos o áreas de vinculación, aunque ciertamente no hay modelos operativos generales para catalizar el emprendimiento (DGPYME, 2006).

4.4 La vinculación en las IES

La vinculación es una de las funciones sustantivas más relevantes de la IES, ya que determina en gran medida su potencial para emprender, innovar y trascender en el contexto de la sociedad y economía del conocimiento. La vinculación es el portal a través del cual las instituciones educativas y de investigación se relacionan con todos los actores e instituciones del sector social, productivo y de servicios, en procesos que

generan beneficios para todos los involucrados. Las posibles ventajas de la vinculación para las IES incluyen, entre otras: el enriquecimiento de sus funciones sustantivas, la exitosa inserción laboral de sus egresados, el desarrollo de proyectos de mayor impacto, la comercialización de resultados de investigación, el licenciamiento de patentes y la generación de recursos financieros para consolidar la institución. Para el sector productivo y de servicios, los posibles beneficios de la vinculación incluyen, entre otros: la identificación y el reclutamiento de profesionistas y académicos con excelente habilitación disciplinar, el acceso a consultoría e instalaciones especializadas, la exposición a nuevas ideas y a licenciamientos transferibles, el acceso a recursos financieros de fondos públicos, la solución de problemas desde una perspectiva de sustentabilidad, reducción de costos y aumento de utilidades.

En el caso de los países desarrollados, las IES tienen políticas de vinculación claramente establecidas e implementadas hacia al interior y exterior de la institución. Sin embargo, en el caso de países en vías de desarrollo, las IES exhiben notorios problemas de vinculación al interior de sus propias instituciones, que luego afectan su potencial de vinculación con el exterior. Además, desde la academia, algunos de los factores que inhiben los procesos de vinculación son: la inadecuada valoración de algunos productos académicos por instancias institucionales y gubernamentales (publicaciones vs patentes); la falta de planeación estratégica institucional; la falta de organización y estructura operativa (las oficinas de vinculación son de tercer o cuarto nivel en las estructuras universitarias y, en muchas ocasiones, dependen de áreas cuya función no tiene nada que ver con esta actividad); la falta de normatividad; la falta de personal especialista en la función; la falta de cultura de la evaluación de los proyectos y resultados de vinculación.

Desde el lado de la empresa, algunos factores limitantes son: la cultura y los valores empresariales (baja cultura tecnológica, baja capacidad de absorción tecnológica, limitados esquemas de innovación, escasa voluntad o capacidad para el riesgo) y el entorno nacional (limitada demanda de conocimientos, limitadas políticas públicas que fomenten la inclusión de conocimiento en el desarrollo de procesos y productos). En este contexto, la efectiva vinculación de las IES con el sector social, productivo y de servicios es una de las principales tareas por resolver en los países en vías de desarrollo y nuestro país no es la excepción.

4.4.1 Modelo de la triple hélice

En un contexto más general, el modelo clásico que facilita la vinculación de la IES con su entorno es el que se identifica como el modelo de la triple hélice (*figura 10*),

que implica la colaboración conjunta de tres actores igualmente relevantes: academia-iniciativa privada-gobierno. De hecho, este modelo es considerado uno de los modelos de transferencia de conocimiento para generar riqueza a través de proyectos emprendedores, más dinámicos e importantes de los últimos años. El modelo de la triple hélice propone que las interacciones y relaciones entre la academia, la iniciativa privada y el gobierno son claves para la generación de innovaciones que tengan como resultado una economía y una sociedad basada en el conocimiento. En este modelo, el rol de la academia incluye entre otras acciones, la realización de investigación, la transferencia de la tecnología, la inducción y la capacitación para el emprendimiento y la incubación de empresas. La iniciativa privada es el centro donde se escala la producción masiva de los bienes y servicios; en función de su grado de evolución realiza actividades de investigación y desarrollo y, en algunos casos, provee el financiamiento para la ejecución de proyectos. Por otra parte, el gobierno se encarga de establecer los marcos legales y regulatorios, así como de otorgar los apoyos para promover la colaboración tripartita.

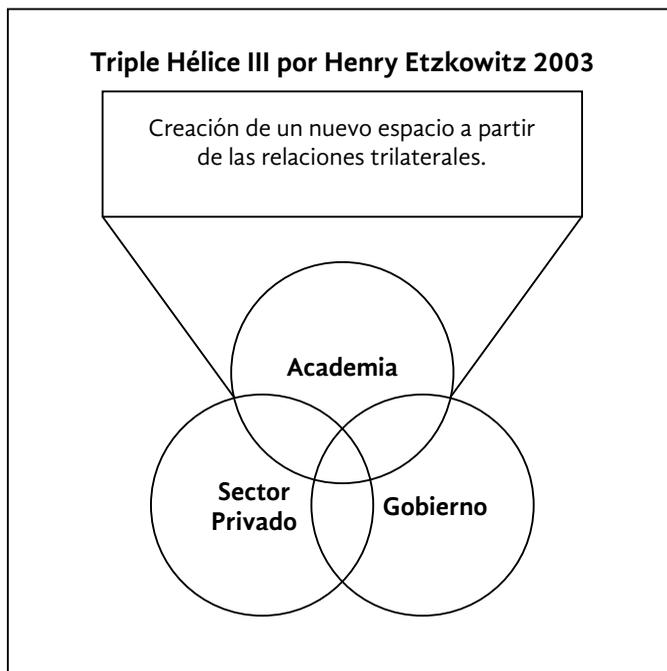


Figura 10. Modelo de vinculación de la triple hélice. (Elaboración propia).

Asociado al emprendimiento, el modelo de la triple hélice contempla tres elementos básicos:

- 1) Existe una responsabilidad repartida entre gobierno, industria y la academia para proponer políticas públicas que generen una mayor vinculación entre las partes.
- 2) Busca dar un rol más prominente a la academia, que debe generar conocimiento y desarrollos tecnológicos que puedan ser utilizados por la iniciativa privada y el gobierno.
- 3) Propone que el perfil de la academia contribuya a la innovación desde la perspectiva de una Universidad Emprendedora.

En este enfoque del modelo de la triple hélice la academia adquiere el nuevo rol de promover y generar empresas, tales como startups o spin-offs. La iniciativa privada tiene el compromiso de generar programas de formación y/o especialización de personal, de desarrollar proyectos conjuntos de investigación y desarrollo, y de contribuir al financiamiento de proyectos, con las instituciones académicas de su región. Paralelamente, el rol del gobierno se debe adecuar para promulgar nuevas leyes, incentivos fiscales y regulaciones que faciliten la creación de empresas desde la academia.

Existen numerosos ejemplos de la aplicación exitosa del modelo de la triple hélice en el contexto antes indicado. El más conocido y de mayor impacto es el de Silicon Valley, donde las industrias de semiconductores y biotecnología fueron fundadas por académicos, investigadores y con fondos de capital de riesgo. En regiones como Karlskrona, en Suecia, lograron cambiar su industria de construcción de botes a una industria de desarrollo de software, y la Universidad Estatal de Rio de Janeiro ha generado exitosamente un programa de maestría híbrido que se propone revivir regiones industriales en declive. El caso de Long Island, en Nueva York, es también muy conocido ya que la Universidad Estatal creó un clúster de biotecnología a partir de las investigaciones realizadas en la región.

Las reformas en el sistema educativo en México han propiciado que exista un número creciente de personal académico en las IES con la habilitación para realizar actividades de CTI. Sin embargo, las condiciones políticas y económicas por las que transita el país no han permitido que haya recursos suficientes para que todo el potencial de infraestructura y de recursos humanos disponible en el sector académico se capitalice favorablemente en el sector productivo y de servicios. Como se documentó

previamente, a pesar de las políticas y estrategias de apoyo económico inicialmente establecidas por la actual administración federal para educación y CTI, las realidades nacionales y las dinámicas internacionales determinan que los apoyos a estas acciones finalmente no tengan un incremento sustantivo y tenga un notorio retraso en su ejecución. De esta forma, la academia se ve forzada a buscar alternativamente los recursos necesarios para la realización de acciones de CTI. Es en este escenario donde la iniciativa privada debe jugar ahora un rol preponderante, identificando la pertinencia de dirigir su desarrollo basándose en innovación y trabajando colaborativamente con la academia, suministrando los apoyos indispensables para detonar las acciones de CTI.

Este escenario no es novedoso, en Estados Unidos y en Europa, las empresas contribuyen económicamente de forma importante para catalizar la investigación y el desarrollo tecnológico en las IES líderes, en estrecha vinculación de acuerdo al modelo de la triple hélice, con notorios dividendos para las empresas. Finalmente, es también importante señalar los ajustes legales que se dieron recientemente en nuestro país, que abren la puerta para que los académicos en las IES tengan ahora la oportunidad de comercializar los resultados de sus investigaciones. La creación de startups y spin-offs hoy son una realidad que las IES deben aprovechar sin demora. Si bien los ejemplos de empresas basadas en innovaciones nacen cada vez más frecuentemente en los IES y CIP alrededor del mundo, es urgente capitalizar esta gran oportunidad en las IES de nuestro país.

Por otra parte, en la búsqueda de una mayor eficiencia en el proceso de vinculación, algunos modelos más recientes identifican 4 entornos o sectores: el científico, el tecnológico, el productivo y el financiero. Independiente del modelo de vinculación, es pertinente enfatizar la relevancia de las interfaces entre cada uno de estos entornos, que son las instancias facilitadoras para que ocurra el adecuado flujo de información, insumos, recursos y productos entre cada uno de los sectores. Más específicamente, el perfil de las unidades de enlace debe ser de relación, de asesoramiento, de información, de difusión de la información y/o de gestión. Algunas de las funciones de estas unidades de enlace que contribuyen a hacer más eficiente el proceso de vinculación son las siguientes:

- a) Sensibilizar a los elementos del entorno y a sus organizaciones sobre los aspectos relacionados con la innovación.
- b) Promover y facilitar las relaciones entre los elementos del entorno mediante el establecimiento de contactos bilaterales.

c) Propiciar el establecimiento de marcos de cooperación ordenados, transparentes y equilibrados.

Sin embargo, en los países en vías de desarrollo no es sencillo establecer o definir estas funciones. Por una parte, el propio perfil de las IES (que a la fecha son más instituciones de enseñanza que generadoras y aplicadoras de conocimiento) origina que en muchos casos no se cuente con el personal, ni con la infraestructura, ni con la estructura administrativa para atender con eficiencia y prontitud los procesos de vinculación. Sin embargo, si las IES desean ser agentes activos de este proceso y disfrutar de sus beneficios, deberán hacer una inversión en capacitación de personal, infraestructura y una radical modificación de sus procesos administrativos.

4.4.2 Modelo de vinculación en IES

Como ya se ha indicado, las IES tienen diferentes políticas y estrategias de vinculación. Sin embargo, cada día más, los modelos de vinculación incluyen como elementos preponderantes de la función la innovación y el emprendimiento. A manera de ejemplo se refieren aquí dos modelos en IES públicas y privadas.

El primer caso es el modelo de vinculación de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) (www.uady.mx). Esta institución propone que su modelo sea incluyente, dinámico y adaptable a los perfiles y necesidades de las organizaciones de los sectores académico, productivo y social de la región geográfica y del país donde se localiza. El modelo se sustenta en 7 elementos o ejes rectores: a) actividad docente, b) educación continua, c) proyectos de interacción comunitaria, d) proyectos de investigación, desarrollo e innovación, e) servicios vinculados, f) transferencia de tecnología, g) emprendimientos. La transferencia de tecnología es un eje prioritario debido al favorable impacto que puede tener la innovación en el ecosistema económico y social de la institución. En su estrategia de la transferencia de tecnología, la UADY desarrolla una nueva plataforma de investigación que responde a las necesidades del entorno de la institución y que tiene objetivo generar tecnología con impacto social y nuevas tendencias en investigación e innovación. Se propone que la transferencia de tecnología sea un precursor de beneficios económicos para la UADY y que se desarrolle desde una perspectiva que fortalezca las funciones de docencia, investigación, vinculación y cooperación universitaria. Otro eje relevante de este modelo es el emprendimiento. Las actividades más importantes de este eje incluyen una incubadora y una aceleradora de empresas, la cual se divide en dos vertientes: las empresas de alto impacto o de base tecnológica y las empresas “tradicionales”. La UADY se propone inducir a la comunidad académica a desarrollar o diversificar negocios en empresas ya existentes

a partir de técnicas focalizadas en el “emprendimiento”. En el desarrollo de emprendedores, la UADY distingue dos perfiles: el emprendedor de negocios (o empresario) y el emprendedor social.

Por otra parte, el modelo de vinculación del Tecnológico de Monterrey (www.itesm.mx) incluye un plan estratégico con visión amplia de acercamiento con empresas, instituciones y gobierno. En este modelo, el objetivo es diseñar soluciones integrales que resuelvan las necesidades de instituciones públicas y privadas y los ejes en los cuales se sustenta son: a) desarrollo tecnológico e innovación, b) atracción y desarrollo de talento, c) soluciones y transferencia tecnológica, d) desarrollo de capital humano. Los beneficios de este modelo de vinculación para las empresas incluyen: descuentos en programas de posgrado y educación ejecutiva, ser parte de un ecosistema con ideas innovadoras, y tener acceso a las tendencias en conocimientos, habilidades, tecnologías y metodologías que mejoren el desempeño de la organización. Las empresas también reciben soporte en innovación y desarrollo tecnológico a través del PEI de CONACYT. De forma más específica, las acciones con las cuales se promueve el desarrollo tecnológico y la innovación incluyen: a) investigación, favorece el desarrollo de tesis de posgrado y el desarrollo de nuevos productos y servicios, b) inversión estratégica, que implica el uso de laboratorios de investigación en proyectos de interés común o de la comunidad; c) emprendimiento e incubación, que incluye la incubación de empresas a partir de patentes, así como la transferencia de modelos de emprendimiento e incubación a las empresas.

La información anterior ilustra el rol preferente que deben tener los procesos de transferencia de tecnología y de emprendimiento en los nuevos esquemas de vinculación de las IES con el sector social, productivo y de servicios. Como se ha indicado, estos elementos contribuyen a que las IES cumplan su función social con mayor pertinencia e impacto, enriquecen las otras funciones sustantivas de las instituciones y, además, es una alternativa para la gestión de recursos que tanto necesitan las IES en países en vías de desarrollo para aliviar su situación económica. Los recursos así generados se pueden invertir en atender demandas urgentes o de desarrollo estratégico, en materia de formación de recursos humanos, generación y aplicación del conocimiento, gestión hacia su entorno, actividades artísticas, culturales y deportivas, así como en la divulgación de sus funciones sustantivas y los resultados de la institución.

4.4.3 Modelo de emprendimiento en IES

Los modelos de vinculación en las IES implican la adecuada y oportuna transferencia de los resultados de C&T al sector productivo y de servicios, así como el impulso al

emprendimiento para, entre otros aspectos, promover el establecimiento de empresas de base tecnológica. De esta forma, es muy pertinente establecer programas formales de emprendimiento e innovación en las IES. Para el logro de este propósito, algunos autores identifican los siguientes elementos relevantes:

a) Los temas de emprendimiento e innovación deben ser parte fundamental de los planes institucionales de desarrollo y/o de sus proyectos de planeación estratégica. Esto se debe reflejar a su vez en las políticas, programas, acciones y recursos que se destinen en la institución para el logro de las metas fijadas para estos temas.

b) La Institución debe tener un fuerte componente de investigación básica y/o aplicada, vinculada y comprometida con su entorno, que reciba financiamiento externo de parte del gobierno y de la empresa, y que tenga un sólido soporte en los procesos de propiedad intelectual y de transferencia de tecnología.

Por otra parte, de forma general, se puede identificar dos estrategias para promover el modelo de emprendimiento e innovación en las IES.

1. Estrategia ‘bottom-up’ (de abajo hacia arriba):

En este caso las iniciativas son lideradas por la comunidad universitaria y son catalizadas por el entorno, por ejemplo: ex-alumnos y empresarios exitosos.

2. Estrategia “top-down” (de arriba hacia abajo):

En este caso las iniciativas son establecidas por las autoridades universitarias y se ejecutan de con el apoyo de una estructura administrativa y legal formalmente establecida. En esta estrategia existe un control estricto de la propiedad intelectual y de los procesos de transferencia de tecnología.

En términos prácticos, numerosas IES de países desarrollados tienen ya establecidos modelos exitosos de emprendimiento. Esta situación es aún incipiente en países en desarrollo. Para ilustrar algunas características de modelos de emprendimiento, se refiere aquí el caso de dos IES latinoamericanas que tienen realidades muy similares a las de nuestro país.

4.4.4 Modelo de emprendimiento de la Universidad de Manizales

La Universidad de Manizales en Colombia (umanizales.edu.co) propuso un modelo de emprendimiento sustentado en el análisis del entorno a nivel internacional, nacional y local, así como en la revisión documental de las experiencias y modelos de emprendimiento existentes para la IES (Gómez Gómez y Ríos Sánchez, 2012). El modelo atiende a la necesidad de generar una cultura universitaria entre los universitarios, reconociendo el impacto del emprendimiento y con el objetivo de cerrar la brecha existente entre el sector educativo y empresarial, tratando de conciliar dos realidades, el alto desempleo de los egresados y la baja creación de empresas de base tecnológica.

El modelo identificó el trabajo pionero de Etzkowitz durante los años 90, quien fue uno de los primeros en insistir en una nueva función de las IES, orientada a contribuir al desarrollo económico y bienestar social de su entorno, sobre las bases de la transferencia de tecnología y de la vinculación Universidad- Empresa, identificando claramente el rol de las “Universidades emprendedoras”. El modelo incluyó también las experiencias más relevantes sobre la vinculación de las universidades con el emprendimiento, estudiando los casos del Babson College, Stanford University y el MIT, entre otras. El estudio destaca el contexto prevaleciente en el ambiente universitario en relación al emprendimiento:

- a) la falta de políticas internas para direccionar apropiadamente el emprendimiento,
- b) la baja intervención de las autoridades administrativas,
- c) la existencia de “Unidades de Emprendimiento” poco estructuradas y con funciones dispersas,
- d) docentes vinculados sin un claro perfil emprendedor
- e) vinculación empresarial mínima y poco aprovechada para fortalecer las competencias y la visión empresarial de los estudiantes.

El modelo de emprendimiento universitario de la Universidad de Manizales centró su atención en los estudiantes de licenciatura, como segmento básico en la construcción de la cultura institucional de emprendimiento, y sus mayores aportes son: la relevancia que se da a las estrategias de gestión del emprendimiento (“bottom-up” y “top-down”, antes indicadas), y la incorporación metodológica de la visión empresarial en los estudiantes.

En referencia a la estrategia de “top-down”, el modelo postula que las IES tienen la responsabilidad de construir una política clara de emprendimiento universitario, que incluya el objetivo de garantizar el funcionamiento sistemático de un ecosistema de emprendimiento interno, que permita articularse con el ecosistema de emprendimiento externo y garantice sostenibilidad en el tiempo. Así mismo, el modelo sugiere que la política universitaria de emprendimiento debe incluir:

- a) Las estrategias y actividades de emprendimiento institucional.
- b) La definición de la estructura organizacional del ecosistema de emprendimiento universitario y de sus alcances.
- c) Los modelos y programas a través de los cuales se incluirá el emprendimiento como complemento esencial en la formación profesional de los estudiantes.
- d) La contratación de académicos especialistas como responsables de detonar el emprendimiento.
- e) El establecimiento de estímulos, incentivos y/p bonificaciones para los actores universitarios que participen en las actividades emprendedoras.
- f) Establecer los lineamientos de la participación de la institución en el ecosistema de emprendimiento externo.

En referencia a la estrategia de “bottom-up”, el modelo propone fortalecer las competencias emprendedoras de los estudiantes, la reprogramación individual y grupal hacia la creación de empresas más que la búsqueda de empleo, afianzando patrones de pensamiento creativo, innovador y autoconfianza, aspectos básicos del emprendimiento universitario. Notoriamente, el modelo propone la inclusión de todos los estudiantes de licenciatura, tengan o no ideas de negocio y está centrado en la formación del futuro empresario, con criterios de asociación y trabajo en equipo, y proporcionando a los estudiantes las habilidades administrativo-gerenciales que requieren para la creación y la puesta en marcha de empresas innovadoras basadas en el conocimiento.

Los resultados preliminares de la aplicación del modelo resaltan los siguientes aspectos:

- Los estudiantes deben ser el segmento prioritario en la gestión del emprendimiento al interior de las IES;
- Las actividades se deben dirigir a fortalecer su visión empresarial, orientarlos desde su perfil disciplinar a visualizar nuevas oportunidades de negocios, que los lleve a crear empresas escalables y de alto potencial.

4.4.5 Modelo de emprendimiento de la Universidad de Antioquia

La Universidad de Antioquia en Colombia (www.udea.edu.co) sugiere que el fortalecimiento de los sistemas de CTI se deben sustentar mediante la consolidación de los esquemas de propiedad intelectual, la disponibilidad y diversidad de instrumentos financieros, el mayor y mejor uso de las TIC, la promoción de esquemas de asociación empresarial en torno al desarrollo de clústers basados en la innovación, y en la consolidación de alianzas productivas regionales y locales entre empresas, universidades y entidades del estado. También establece que las IES deben promover en sus estudiantes el desarrollo de competencias como trabajo en equipo, creatividad, toma oportuna de decisiones, y comunicación oral y escrita, que son indispensables en el espíritu emprendedor.

Con base a lo anterior, los elementos del modelo de emprendimiento de la Universidad de Antioquia son los siguientes:

- a) Sostenibilidad y crecimiento: el propósito es aumentar la capacidad de servicio hacia la comunidad y desarrollar mecanismos que generen ingresos que permitan sostener económicamente la operación del programa.
- b) Relación con el entorno: que busca ampliar las redes de valor de la institución, en especial aquellas que trabajan por el emprendimiento.
- c) Armonización interna del emprendimiento: el objetivo es crear un ambiente interno de cooperación y de orden entre los actores, así como el desarrollo de proyectos y programas que respondan a las necesidades particulares de emprendedores.
- d) Visibilidad y posicionamiento: consiste en el conjunto de actividades de divulgación y generación de reconocimiento en la institución y la sociedad en general.

El modelo de emprendimiento atiende las necesidades de estudiantes de licenciatura, posgrado y egresados, tiene como insumos ideas de negocios y resultados de investigación y desarrollo, y tiene como función objetivo la formación de emprendedores capaces de crear y operar empresas de base tecnológica. Las estrategias que propone el modelo para cumplir el objetivo son: El desarrollo de competencias emprendedoras, la creación de empresas de base tecnológica y la incubación de empresas.

4.5 Entorno de la educación superior en México

En el actual Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) se establece que una elevada proporción de jóvenes mexicanos percibe que la educación no les proporciona las habilidades, las competencias y las capacidades necesarias para una inserción y desempeño laboral exitosos. En línea con esta preocupación, el 18% de los participantes en una consulta ciudadana opinó que, para alcanzar la cobertura universal, con pertinencia en educación media superior y superior, se deben fortalecer las carreras de corte tecnológico y vincularlas al sector productivo. Esta última situación se enfatiza en el PND cuando se hace mención que la falta de capital humano especializado no es sólo un reflejo de un sistema de educación deficiente, sino que es también el resultado de una vinculación inadecuada entre los sectores educativo, empresarial y social. Como muestra, los trabajadores mexicanos en el extranjero pueden y alcanzan niveles de productividad sobresalientes bajo cualquier medida. Por ello, nuestro país debe proveer los modelos y estrategias que aseguren el adecuado desarrollo de las habilidades de los estudiantes. Además, se resalta que los mexicanos de hoy deberán responder a un nuevo paradigma donde las oportunidades de trabajo no sólo se buscan, sino que en ocasiones se deben inventar. Notoriamente, el gobierno reconoce que las dinámicas de globalización y de avance tecnológico demandan jóvenes capaces de innovar. Ante esta coyuntura, la educación deberá estar en estrecha vinculación con la investigación y con el sector productivo y de servicios de nuestro país.

Con base a lo anterior, la administración federal considera necesario promover políticas que cierren la brecha entre lo que hoy se enseña en las escuelas e IES y las habilidades que demandan las empresas del sector productivo. En la misma línea, se busca incentivar una mayor y más efectiva inversión en C&T que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado. También se deberán formular nuevas opciones y modalidades que usen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia. A su vez, es importante fomentar las carreras técnicas y vocacionales que permitan la inmediata incorporación al traba-

jo, propiciando la especialización, así como la capacitación en el trabajo. El gobierno identifica que, para lograr una educación de calidad, se requiere que los planes y programas de estudio sean pertinentes, por lo que resulta prioritario conciliar la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo. Por otra parte, frente a los retos que impone la globalización del conocimiento, es necesario fortalecer las políticas de internacionalización de la educación, mediante un enfoque que considere la coherencia de los planes de estudio y la movilidad de estudiantes y académicos.

En el contexto de la sociedad y la economía del conocimiento, el gobierno reconoce que las IES “generadoras y aplicadoras de conocimiento” son pilares indiscutibles en el proceso de lograr bienestar económico y social. El desarrollo, eficiencia y alto nivel de impacto de este tipo de instituciones en materia de innovación y emprendimiento depende de múltiples factores y procesos, internos y externos a la institución; algunos de los factores más relevantes son los siguientes.

- a) El entorno de la institución, que determina la el perfil y la pertinencia de los PE de licenciatura y posgrado;
- b) El perfil y nivel de habilitación de la planta académica;
- c) La infraestructura disponible en la institución (laboratorios, equipos, bibliotecas, centros de cómputos, plantas piloto, bioterios, etc);
- d) La capacidad de gestión de recursos y de ejecución de proyectos de ciencia, tecnología e innovación;
- e) Un marco normativo y estructural para aumentar la eficiencia de los procesos de vinculación interna y externa, principalmente en los temas de transferencia de tecnología y emprendimiento.

De esta forma, para promover que las IES tengan un mayor impacto en innovación y emprendimiento, es imperativo que mejoren sus modelos operativos de vinculación y que tomen en cuenta las necesidades y oportunidades del sector social, productivo y gubernamental a nivel local y nacional. En este escenario se puede entonces catalizar uno de los mayores puntos de inflexión que requieren las IES públicas y privadas de países en vías de desarrollo: que las actividades de CTI se traduzcan en productos de propiedad intelectual o industrial, que puedan ser después adecuadamente transferidos al sector social, productivo y de servicios, con beneficios para todos los actores.

Esta inflexión tiene todo el potencial para enriquecer las otras funciones sustantivas de las IES, para mejorar su pertinencia social y para generar los recursos complementarios que necesitan para su eficiente operación.

4.6 Programas educativos de posgrado

El posgrado representa el máximo nivel del sistema educativo y constituye la vía principal para la formación de los profesionales altamente especializados. Es importante hacer notar que además de la especialización técnica o disciplinar, el posgrado contribuye a desarrollar otras actitudes y habilidades no disciplinares que son de gran importancia para las competencias requeridas en CTI. De esta forma, México enfrenta el reto de impulsar el posgrado como un factor para el desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y social que requiere el país para una eficiente transición hacia una sociedad del conocimiento.

4.6.1 Políticas nacionales de posgrado

El PND, en su estrategia 3.5.2, se propone contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel, a partir de las siguientes líneas de acción:

- a) Fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento.
- b) Incrementar el número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal.
- c) Promover la participación de estudiantes e investigadores mexicanos en la comunidad global del conocimiento.
- d) Fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), incrementando el número de científicos y tecnólogos incorporados y promoviendo la descentralización de los investigadores.
- e) Apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos en áreas estratégicas o emergentes.

f) Ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales.

A la fecha, de forma operativa, los lineamientos para la operación de posgrados con elevados estándares de pertinencia y calidad, son establecidos en México por el CONACYT a través del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Así, el PNPC forma parte de una política pública de fomento a la pertinencia y la calidad del posgrado nacional que el CONACYT y la Secretaría de Educación Pública han impulsado ininterrumpidamente desde 1991. En el 2013, el PNPC estableció las siguientes políticas para el fortalecimiento del Posgrado en México:

- a) Consolidar el posgrado nacional de buena calidad.
- b) Profundizar en la calidad y pertinencia del posgrado nacional.
- c) Promover la internacionalización del posgrado y la cooperación interinstitucional.
- d) Intensificar la cooperación entre los diversos sectores de la sociedad.
- e) Dar seguimiento sistemático al desempeño de los programas inscritos en el PNPC.

Es importante hacer notar que las políticas del posgrado definidas por el CONACYT aplican a todos los programas que voluntariamente decidan adoptar el modelo del PNPC como referente de pertinencia y calidad. Sin embargo, esta situación aplica solo para el 15-20% de los posgrados en el país. El resto de los posgrados no se someten a evaluaciones externas de calidad, o bien las evaluaciones a las que someten son locales o propias de un área disciplinar específica.

4.6.2 Programas de posgrado de calidad

El modelo del PNPC identifica dos orientaciones o perfiles principales en los programas educativos de posgrado: investigación y profesionalizante. Para los programas de posgrado de investigación, preferentemente maestrías y doctorados, el modelo se basa en el paradigma: formación-investigación-innovación; se entiende que la investigación contribuye a la calidad y la innovación, y su vinculación aporta a la pertinencia del pro-

grama. Por otra parte, para los programas con orientación profesional se basa en una variante del paradigma: formación-desempeño del trabajo profesional-innovación. El PNPC está orientado a valorar los resultados y al impacto del programa e incluye categorías y criterios compatibles con los estándares internacionales en la formación de recursos humanos de alto nivel. Los elementos que integra el modelo del PNPC son:

- a) El compromiso institucional
- b) Las categorías y criterios del modelo, y
- c) El plan de mejora del programa educativo de posgrado.

El PNPC incluye un total de 17 criterios relativos a los aspectos a evaluar, mismos que se constituyen en requisitos ineludibles, destacando que todos ellos se consideran determinantes para el desarrollo y operación de un programa pertinente y de buena calidad. El agrupamiento de los criterios permite simplificar y ordenar los rasgos que describen a cada categoría; también sistematiza la evaluación y proporciona una visión general del desarrollo del programa. Los detalles del modelo se pueden consultar en www.conacyt.gob.mx. Como resultado del cumplimiento de los indicadores distintivos de cada uno de las categorías y criterios que toma en cuenta el modelo, evaluados colegiadamente por pares académicos, el PNPC categoriza el nivel de los posgrados de la siguiente forma:

- 1) Reciente creación
- 2) En desarrollo
- 3) En consolidación
- 4) Internacional

El reconocimiento de pertinencia y calidad que otorga el PNPC es relevante, dado que es la condicionante para que los estudiantes de un posgrado que cuenta con el reconocimiento, puedan ser candidatos a recibir una beca de manutención. Notoriamente, el reconocimiento del PNPC tiene una validez determinada, la cual se debe reafirmar solicitando una nueva evaluación del programa de posgrado. Como resultado de estas evaluaciones sucesivas, el programa puede o no reafirmar el reconocimiento y, además, alcanzar mejores niveles de reconocimiento.

La *figura 11* muestra el favorable incremento en el número de posgrados con reconocimiento del PNPC en el periodo de 2006 a 2014. En este último año del periodo, el 25.2% de los programas fue reciente creación, 34.7% está en desarrollo, 31.2% están consolidados y 8.8% son de competencia internacional. Por otra parte, la *figura 12* muestra la variación del número de becarios de CONACYT en programas PNPC y en posgrados en el extranjero, incluyendo las nuevas becas y el total de becas vigentes. En los últimos 3 años del periodo indicado se dio un favorable incremento en el número de becas de posgrado. Se hace notar que, en el 2014, del total de 55,631 becas, la proporción de becas nacionales fue de 89.1% (49,640) y de becas al extranjero de 10.9% (5,991). Las tendencias anteriores ilustran claramente el creciente número de programas de posgrado y de becarios, que se identifica como una sólida plataforma que promueve la formación de profesionistas con la mayor habilitación disciplinar, una de las premisas básicas para potenciar las dinámicas de innovación y emprendimiento.

PROGRAMAS DE POSGRADO REGISTRADOS EN EL PNPC, 2005-2014

Número

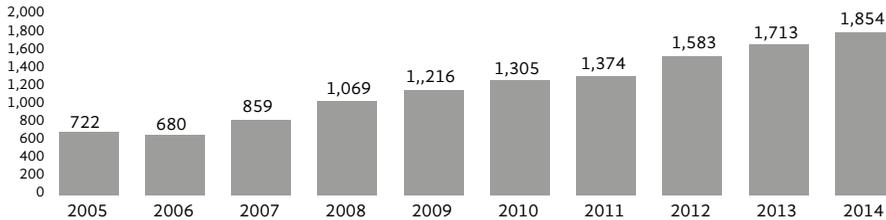


Figura 11. Número de posgrados con reconocimiento del PNPC en el periodo 2006 a 2014 (CONACYT, 2015)

BECAS NUEVAS Y VIGENTES, 2005-2014

Número

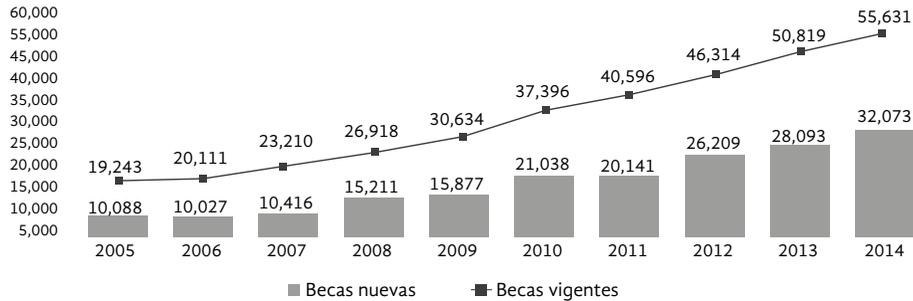


Figura 12. Estudiantes que recibieron becas de CONACYT en programas PNPC y en posgrados en el extranjero en el periodo 2005-2014 (CONACYT, 2015)

4.6.3 Retos y oportunidades para el posgrado

Diversos análisis del posgrado nacional realizados colegiadamente por el CONACYT y el Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMPEPO) indican que algunos de los compromisos pendientes en relación al posgrado son los siguientes:

- a) Vincular los programas de posgrado con las funciones sustantivas de las IES:

Se deben articular las acciones y logros del posgrado en las funciones de: docencia, investigación, emprendimiento, innovación, gestión y divulgación.

- b) Vincular los programas de posgrado a las necesidades del sector social y productivo:

Este tema es medular para ampliar y diversificar la cobertura educativa, renovar periódicamente la pertinencia de los PEP y para la creación de programas de formación/capacitación “a la medida” de las necesidades de estos sectores. Además, se deben considerar los resultados de seguimiento de los egresados y la opinión de empleadores en la evaluación y en la definición de los planes de mejora continua del posgrado.

- c) Fortalecer y flexibilizar la estructura de los programas de posgrado:

Se busca que los posgrados se desarrollen con base al modelo educativo de la Institución, y que se modernice el proceso enseñanza-aprendizaje, que se flexibilice la estructura del posgrado para promover las acciones de movilidad y que sean más eficientes los procesos de control y seguimiento escolar.

- d) Desarrollar alianzas estratégicas a nivel local, regional, nacional e internacional para ofertar nuevas modalidades de posgrado.

Estas modalidades deben generarse teniendo como premisas los temas de inter-disciplinariedad, inter-institucionalidad y sustentabilidad. Notoriamente, dos áreas de oportunidad particularmente relevantes en el marco de los temas de innovación y emprendimiento son los posgrados con la industria y los posgrados virtuales y mixtos.

- e) Diversificar las opciones de empleo de los egresados de posgrado.

A la fecha la mayoría de los egresados del posgrado son empleados por las IES y CIP. Sin embargo, es muy conveniente que estos recursos humanos altamente capacitados se incorporen a otras áreas de desarrollo profesional donde puedan aprovechar al máximo sus competencias. En particular, los graduados de posgrado cuentan con la experiencia y los conocimientos necesarios para fortalecer al sector productivo y de servicios, a partir del cual se puede promover, por ejemplo, la creación y/o el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica, o el desarrollo de proyectos con impactos favorables a la productividad, competitividad y posible internacionalización de las empresas. En este escenario, la acertada política científica-educativa de incrementar el número de maestros y doctores requiere ser complementada con opciones alternativas de empleo para los graduados, que les permitan insertarse preferencialmente en las actividades económicas y productivas.

f) Creación de empresas de base tecnológica.

Otra opción muy viable hoy en día es que los egresados del posgrado, en colaboración con los investigadores que los formaron, creen empresas de base tecnológica basadas en la aplicación de sus conocimientos, en la explotación de las patentes o en desarrollos tecnológicos obtenidos durante su proceso formativo. Para facilitar que los egresados y académicos del posgrado concreten esta acción, se deben reestructurar las actuales acciones de vinculación hacia el interior y exterior de las IES, estableciendo los procesos, apoyos y alianzas estratégicas que requiere la creación y/o incubación de una empresa.

Los retos y oportunidades antes indicadas, aunadas a las que cada Institución identifique, se deben jerarquizar y contextualizar con el resto de las funciones sustantivas en las instituciones; de esta forma, las políticas, objetivos y estrategias que se definan para el posgrado tendrán un efecto sinérgico y facilitarán que la institución cumpla con pertinencia y calidad su compromiso con la sociedad.

4.6.4 Empresas de base tecnológica

Recientemente han surgido en México varias EBT a iniciativa de investigadores de CIP. Esta situación se ha facilitado y extendido ahora para personal de las IES, que ahora puede crear EBT sin conflicto de interés con las funciones sustantivas de una educación educativa. En diciembre de 2015 se aprobaron formalmente en nuestro país las Reformas a la Ley de Ciencia y Tecnología y a la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, permitiendo que los investigadores de IES

puedan participar en empresas a las que se transfiera tecnología generada en la misma institución. Este nuevo enfoque se debe convertir en un incentivo para que los investigadores aprovechen y se beneficien del trabajo de su investigación, en un marco de legalidad, y de acuerdo a los lineamientos internos que cada institución establezca en cumplimiento a las reformas de las leyes indicadas. Este último aspecto, que incluye la adecuada reglamentación de los procesos de transferencia de tecnología y la definición de las posibles responsabilidades y beneficios económicos entre la institución y el investigador, es un reto urgente por resolver en muchas IES, sobre todo en aquellas que no tienen departamentos de vinculación, emprendimiento u oficina de transferencia de tecnología formalmente establecidos.

Uno de los casos exitosos en términos de investigadores que han realizado procesos de emprendimiento exitosos para el desarrollo de empresas de base tecnológica es el Instituto de Biotecnología (www.cciencias.mx/ebt). La lista de las empresas desarrolladas en el marco del IBT se incluye en la *tabla 6*, y representan valiosos ejemplos de la posibilidad de crear empresas para resolver problemas identificados en un sector específico, a partir de la generación y aplicación del conocimiento.

Tabla 6. Empresas de base tecnológica desarrolladas en IBT de la UNAM
(www.cciencias.mx/ebt)

Nombre	Área	Propósitos
Agro&Biotecnia	Agrícola	Enfocada al desarrollo científico y tecnológico de formulaciones que ayudan al control de fitopatógenos y promueven la productividad de los cultivos
Maalem	Agrícola	Crea y comercializa productos basados en las toxinas insecticidas producidas por <i>Bacillus thuringiensis</i> ..
Alnubio	Alimentos	Genera una línea de productos tradicionales sin aditivos químicos, de alta calidad nutrimental y excelente sabor
Laztek	Biomedicina	Se especializa en instrumentación avanzada, en particular en la fabricación de sensores moleculares de alta sensibilidad y precisión.
Peptherapeutics	Biomedicina	Se dedica a la síntesis de péptidos, anticuerpos conjugados y proteínas recombinantes.
Bioesla	Farmacéutica	Produce plasmas y sueros hiperinmunes, en animales, contra cualquier antígeno
Gafisa	Farmacéutica y alimentos	Sus plataformas enzimáticas se enfocan al desarrollo de productos de alto valor agregado en el área de fármacos y alimentos
Corrosión y protección	Materiales	Aplica ingeniería especializada y certificada para controlar el deterioro de ductos y tanques
Biopolymex	Polímeros	Manufactura bioplásticos ecológicos, biodegradables, biocompatibles y compostables.
Grupo Quae	Química Fina	Desarrolla nuevos procesos y productos para el diagnóstico molecular, la agricultura, la industria de los alimentos, la farmacéutica y la cosmética.

5. MODELO DE EMPRENDIMIENTO DE BASE TECNOLÓGICA EN IES

Las bases para promover y establecer un modelo de emprendimiento de base tecnológica en IES no pueden surgir de forma aislada en las instituciones, sobre todo en aquellas que tienen un perfil preferente para la enseñanza. La existencia de un ecosistema local de emprendimiento es una premisa básica para facilitar que un mayor número de IES puedan progresivamente ajustar sus perfiles como universidades generadoras y aplicadoras del conocimiento, en primera instancia, y después como universidades emprendedoras. Visto de forma complementaria, las IES con mayor habilitación para promover las acciones de ciencia, tecnología e innovación son actores relevantes en un ecosistema local de emprendimiento, debido a su potencial para consolidar varios de los determinantes o factores del ecosistema.

Por otra parte, las IES deben sustentar sus modelos de emprendimiento desde una perspectiva integral. Así, debe estar formalmente definida la importancia de la innovación y emprendimiento en el contexto de las funciones sustantivas de una IES, así como en el cumplimiento de su misión y en su impacto social. En consecuencia, las po-

líticas y estrategias para el desarrollo de la innovación y el emprendimiento deben ser claras, traducirse operativamente en programas y apoyos, y ser del conocimiento de toda la comunidad académica para que puedan entonces detonar favorablemente. En este contexto, se considera que una adecuada estrategia de vinculación de la IES con su entorno social, productivo y de servicios es fundamental para lograr una adecuada transición hacia una institución emprendedora.

Una vez establecidas las bases anteriores, es también importante socializar las estrategias y los programas de emprendimiento de la institución, así como los procesos de inducción y de inmersión a través de los cuales se puede capacitar progresivamente a la comunidad académica, preferentemente profesores-investigadores y estudiantes implicados en proyectos de investigación, en temas de emprendimiento y modelos de negocio. De forma más relevante, el potencial de una IES para detonar el emprendimiento se incrementará en la medida que los programas académicos integren la capacidad de emprendimiento como una de sus aristas distintivas en los perfiles de egreso de sus programas educativos, de licenciatura y posgrado, y se hagan los ajustes necesarios en el currículo del programa. En el actual estatus de desarrollo académico en nuestro país, se considera que no todas las IES pueden ajustar sus perfiles para darles este carisma emprendedor, a la vez que se reconoce que quizás no todos los perfiles profesionales deben adquirirlo de forma preferente. Por esta razón, en el modelo aquí propuesto, la sugerencia es que en algunos programas de posgrado puede ser más factible hacer los ajustes curriculares para desarrollar en el programa y en sus estudiantes el perfil emprendedor. El perfil de los estudiantes y docentes de posgrado (investigadores), las estrategias usadas para el desarrollo de proyectos (método científico), y el posible impacto de los proyectos que desarrollan en este nivel de capacitación académica, avalan que puede ser el nivel más adecuado para implementar un modelo educativo asociado a la innovación y al emprendimiento, así como para evaluar los posibles impactos favorables del mismo.

En las siguientes secciones se incluyen los elementos básicos del modelo propuesto para implementar e impulsar formalmente el emprendimiento de alto impacto en IES.

5.1 Ecosistema local de emprendimiento

El establecimiento de un ecosistema local de emprendimiento es un elemento indispensable para detonar de forma coordinada y más eficiente los diferentes procesos o etapas en los que se estructura el emprendimiento y la innovación. Si bien es cierto que ya existen en el país un número importante de centros o clústeres que promueven

favorablemente el emprendimiento y la innovación, una condición deseable es catalizar el desarrollo de ecosistemas de emprendimiento estatales o regionales. Estos ecosistemas pueden así identificar los retos y oportunidades que visualizan sus comunidades y entonces promover las políticas, estrategias y programas necesarios para atenderlos de mejor forma.

Es importante hacer notar que diversos organismos gubernamentales a nivel federal, como la Secretaría de Economía (SE) y el INADEM ya tienen establecidos una serie de marcos legales, operativos y de financiamiento, sobre los cuales se pueden ahora estructurar esquemas de emprendimiento e innovación a nivel estatal, en acciones concertadas con los correspondientes actores del sector académico, productivo y de gobierno. Complementariamente, el CONACYT y el INADEM a nivel nacional y las agendas de innovación promovidas por el CONACYT en cada estado, han identificado algunas de las acciones y de los actores que deben formar parte de un ecosistema local de innovación, que es también la base para detonar los proyectos de emprendimiento.

Con base a la propuesta de Goma y Martínez-Estrada (2016) revisada en el capítulo 3, un ecosistema local de emprendimiento se sustenta en cinco determinantes que influyen directa o indirectamente en el desarrollo de empresas de alto impacto: el entorno regulatorio y administrativo, la infraestructura de soporte, el acceso a financiamiento, el capital humano y la cultura. De esta forma, en la *figura 13* se incluye una serie de las principales acciones prácticas y de los actores involucrados en un ecosistema local de innovación y emprendimiento en nuestro país, los cuales se describen brevemente a continuación. Se hace notar que la lista de acciones no es extensiva; más bien, se incluyen las acciones consideradas relevantes desde la óptica de la academia y que en un momento dado pueden guiar el desarrollo de empresas de alto impacto en IES. Así mismo, los actores identificados son aquellos que en nuestro país están involucrados tanto con la academia como con el sector social, productivo y de servicios.

a) Identificación de retos y oportunidades.

En el marco de globalización que caracteriza a la sociedad hoy en día, es muy importante hacer un ejercicio de prospectiva y/o de visión a futuro para identificar las tendencias internacionales y nacionales que tendrán un impacto en nuestra vida cotidiana. Complementariamente, otros ejercicios de inteligencia tecnológica deben indicar también cual es la dirección y la dinámica con la cual ocurren los principales cambios. Asimismo, es importante identificar, jerarquizar y caracterizar en detalle las necesidades de la comunidad. La información requerida para mapear adecuadamente el entorno descrito

Actores en un ecosistema local de emprendimiento en México				
	Academia	Sector Productivo y de Servicios	Gobierno	
Determinantes o factores de emprendimiento	Acciones prácticas básicas	Organismos Internacionales (OCDE, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo), CONACYT, Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología	Comunidad (Medios de Información y Comunicación), Organismos Empresariales, Asociaciones Civiles, Fundaciones y/o Consejos	Gobierno Federal, Gobierno Estatal, Partidos Políticos, Organismos Públicos, Centros de Inteligencia
	Identificación de Retos y Oportunidades. Identificación de Necesidades y Mercados	Foro Consultivo Científico y Tecnológico, CONACYT (Ciencia y Tecnología), SEP (Recursos Humanos), Líderes de Opinión, Academia Mexicana de Ciencias	Organismos Empresariales, Clusters sectoriales, Colegios, Institutos, Asociaciones y/o Academias Nacionales de carácter disciplinar, Líderes de opinión	Secretarías de Gobierno: Economía, Comercio, Hacienda, Salud, Desarrollo Social, Energía, Medio Ambiente y Recursos Naturales
Infraestructura de Soporte	Definición de Políticas, Estrategias, Programas y Apoyos Financieros	Oficina de Transferencia de Tecnología en: CONACT, Instituciones de Educación Superior (IES), Centros de Investigación Públicos (CIP).	Bufets de Abogados, Consultores Especializados	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Instituto Mexicano de los Derechos de Autor (INDAUTOR), SAGARPA
	Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología	IES y CIP: Laboratorios abiertos al sector productivo y de servicios.	Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas	
	Escalamiento de Procesos y Producción masiva de Bienes y Servicios	IES, CIP	Asociaciones Civiles Empresas de servicio especializado	Instituto Nacional del Emprendimiento (INADEM) Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología
	Incubación de empresas, Aceleradoras de empresas de base tecnológica: Start-ups. Spin-offs			

Acceso a Financiamiento	Modelos de Negocio, Aspectos legales	Colegios o Institutos de Administración	Empresas Especializadas	PROMEXICO, SIFIDE, Sistema de Administración Tributaria (SAT)
	Financiamiento	CONACYT: Fondos de Apoyo a la Investigación, Infraestructura, Desarrollo Tecnológico e Innovación	Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas, Bancos, Ángeles inversionistas, Inversionistas privados nacionales e internacionales, Nuevos esquemas de fondeo por medios electrónicos	Organismos Internacionales, Secretaría de Economía
Capital Humano	Formación de Recursos Humanos en Expertos en Vinculación, Innovación, Emprendimiento	IES, CIP	Personal de empresas: Educación Continua, Especialización	INADEM Organismos de Certificación y Acreditación
Cultura	Generación y Aplicación del Conocimiento para generar bienestar económico y social: INNOVACION	IES, CIP, Laboratorios Nacionales, Comunidades Científicas (Redes de Investigación Nacionales e Internacionales)	Grupos de Investigación y Desarrollo en las empresas)	PROINNOVA
	Socialización de los temas, principios, beneficios, mecanismos, resultados y casos de éxito		Todos los actores Redes de Divulgación Científica Asociaciones Civiles Comunidad (Medios de Información y Comunicación)	

Figura 13. Determinantes, acciones relevantes y actores en un ecosistema local de emprendimiento. (Elaboración propia).

es muy amplia y debe ser el resultado de una adecuada estrategia en la que participen todos los actores del sector académico, del sector productivo y de servicios y del gobierno involucrados en el ecosistema de emprendimiento. Por su puesto, la estrategia debe incluir la apertura de los canales necesarios para escuchar directamente la opinión de la sociedad. Como ejemplo, el tipo de información requerida incluye: el conocimiento de las áreas con mayor crecimiento económico, la estabilidad económica y política, las tendencias de frontera en la ciencia y la tecnología, la apertura de nuevos mercados, la disponibilidad de nuevos recursos naturales como materias primas alternativas, las restricciones ambientales, tecnológicas o económicas que imponen los gobiernos y/o el mercado, los nuevos esquemas de servicios y financiamiento, las necesidades sociales más apremiantes, el concepto de bienestar y calidad de vida, por mencionar solo algunos de los más importantes. Toda esta información es necesaria para identificar oportunamente las áreas en las cuales el perfil y el talento de la planta económicamente activa, la infraestructura y la inversión estratégica de la región puede dejar mejores dividendos en términos de beneficios económicos y sociales.

b) La definición de políticas, estrategias, programas y metas.

La apropiada documentación de la información antes indicada se puede usar entonces para establecer un marco legal y de planeación estratégica para el ecosistema local de emprendimiento. Si bien es cierto que los marcos generales están ya establecidos a nivel nacional en el PND así como en los planes y programas de las Secretarías de Estado y de otras oficinas gubernamentales, se deben contextualizar apropiadamente a nivel local para que puedan atender con eficacia los retos y oportunidades estatales y/o regionales. Es también importante que las políticas, estrategias y programas a nivel nacional y local están apropiadamente alineados. Debido a la dinámica propia de la sociedad, los marcos de referencia son muy cambiantes y se deben revisar y actualizar periódicamente. En esta acción participan actores de los tres sectores, aunque el rol es claramente diferenciado. En este caso los actores académicos y del sector productivo pueden sugerir cuales son los elementos indispensables que deben estar incluidos en los marcos de referencia, pero será una atribución de los actores del sector gubernamental, principalmente de las cámaras locales, el lograr que las políticas, estrategias y programas queden formalmente establecidos y se dirijan también los recursos necesarios para llevarlos a la práctica.

c) Generación y aplicación del conocimiento

Como se indicó previamente, las acciones de innovación y de emprendimiento de alto impacto residen en gran medida en el uso de ciencia y/o tecnología de frontera. En otras palabras, son las acciones y resultados de investigación básica y aplicada los abonos más adecuados para el desarrollo de un ecosistema local de emprendimiento. Las áreas preferentes y el nivel de investigación requeridos quedan establecidos conjuntamente por los retos y oportunidades de la región y por el potencial de los actores e instituciones para realizar acciones de CTI. En este caso, los actores primordiales se ubican en el sector académico. Los egresados de IES, así como los investigadores de IES y CIP, son el grupo con la mayor habilitación para desarrollar las soluciones creativas, novedosas y sustentables que demandan los procesos de innovación y emprendimiento. En función del perfil de los actores del sector productivo, sin duda algunas empresas cuentan también con grupos de investigación y desarrollo que son los responsables de detonar la innovación en favor de su propia entidad.

d) Propiedad intelectual y transferencia de tecnología

La protección de los resultados inéditos de la generación y/o aplicación del conocimiento es vital para catalizar después los procesos de transferencia de tecnología. Este tema es de interés para actores de los tres sectores. El gobierno establece los marcos legales y operativos para hacer la protección de propiedad intelectual no sólo en el país sino también a nivel internacional. Por otra parte, las IES, CIP y las empresas deben tener en sus entidades los cuadros de especialistas para asegurar que estos procesos de protección se cumplen oportunamente, y para asegurar los mejores procesos de negociación durante la transferencia de tecnología, de forma que el beneficio se extienda para todos los actores.

e) Escalamiento de procesos y producción masiva de bienes y servicios

Uno de los principios fundamentales de la capacidad empresarial es la mejora continua, para lograr economías de escalas dentro de la producción de bienes y servicios de las empresas. Por lo que para lograr el éxito empresarial se requiere que la empresa pueda producir y adaptar sus productos o servicios en respuesta al mercado actual. Por lo anterior, se busca que los proyectos emprendedores que se generen a través de programas de emprendimiento en

las IES sean de alto impacto o startups, con un modelo de negocios replicable y escalable. Por medio de programas de formación emprendedora se buscará que las empresas resultantes de estos proyectos tengan una hoja de ruta que les permita tener un crecimiento acelerado, escalando sus procesos y convirtiendo la producción masiva en una ventaja competitiva dentro de su sector.

f) Modelos de negocio

En el marco actual del proceso de emprendimiento en proyectos de alto impacto, se han identificado dos actividades básicas de capacitación en el área de modelos de negocio y aspectos legales dentro de los programas de apoyo a emprendedores. La primera va enfocada a ofrecer cursos para desarrollar planes de negocios en los cuales los estudiantes adquieren las competencias pertinentes en la gestión de empresas. En la segunda actividad se espera que los sectores tanto productivos, académicos y/o públicos generen programas específicos de entrenamiento para individuos que deseen empezar su propio negocio. La relevancia del modelo de negocios reside en que define la forma en que una empresa genera, entrega y captura valor. Se hace notar que el modelo de negocios debe ser validado mediante un trabajo de campo con los clientes o usuarios de los productos y servicios.

g) Financiamiento y aspectos de administración tributaria

Todas las iniciativas de emprendimiento requieren financiamiento en función de su nivel de desarrollo. Es importante que los emprendedores conozcan las formas de financiamiento posibles para una startup: ahorros, préstamos, capital privado, fondos de gobierno o privados; además, deben conocer los alcances y responsabilidades que adquieren en cada caso. En el caso de los apoyos gubernamentales es probable que la mayoría de los recursos sean de carácter federal, pero sin duda un ecosistema local debe tener acceso a programas de apoyo locales, que se identifican como una de las condicionantes para que este tipo de ecosistemas tengan futuro. Por otra parte, es imperativo que los emprendedores cumplan con todas las regulaciones fiscales para el establecimiento formal de una empresa.

h) Incubadoras y aceleradoras de empresas

La función de los gestores de innovación y emprendimiento, tales como incubadoras y aceleradoras de empresas es de gran relevancia para nuclear dife-

rentes actores del ecosistema y para promover la creación, desarrollo y consolidación de nuevas empresas de alto impacto o de base tecnológica: spin-off y startups.

i) Formación de recursos humanos expertos en vinculación, innovación y emprendimiento

Estos procesos se discutirán ampliamente en las siguientes secciones. Sin embargo, es imperativo indicar desde ahora la pertinencia de contar con personal altamente habilitado disciplinadamente, con las herramientas propias del emprendimiento y de los modelos de negocios, para asegurar el éxito de todos los procesos en el ecosistema de emprendimiento.

j) Socialización de los temas, principios, beneficios, mecanismos, resultados y casos de éxito

La cultura de emprendimiento (y del potencial fracaso asociado) es una asignatura pendiente en países en vías de desarrollo como el nuestro. Este aspecto es limitante para que un mayor número de jóvenes se motiven a emprender. La socialización de los temas de innovación y emprendimiento es tarea de todos los actores del ecosistema y debe ir dirigido a toda la sociedad.

Por otra parte, un aspecto de particular relevancia es que un ecosistema local de emprendimiento e innovación requiere un enfoque integral, con la activa y eficiente participación de los actores de los tres grandes sectores. Se reitera que a pesar de que muchas de las políticas y apoyos para el emprendimiento en nuestro país son de carácter federal, es claro que un ecosistema de innovación y emprendimiento debe ser un traje a la medida de la región en el cual se desarrollará. El hecho que el ecosistema responda a necesidades y oportunidades locales, no limita de ninguna forma su potencial para que sus impactos sean escalables y repercutan en el contexto nacional e internacional. De hecho, el desarrollo y consolidación del ecosistema será una función directa de su capacidad para vincularse con otros ecosistemas, intercambiando experiencias, servicios y apoyos que beneficien a todos los involucrados.

No es el objetivo de esta obra indicar mecanismos para el establecimiento y operatividad de un ecosistema local. Más bien, del planteamiento anterior se rescata el rol que tienen las IES en el desarrollo de un ecosistema de emprendimiento. Su ámbito de acción se puede extender prácticamente en cada uno de los cinco determinantes identificados en el ecosistema. De esta forma, es necesario que las IES conozcan, se

habiliten y ejecuten las funciones identificadas para propiciar el desarrollo armónico del ecosistema. Esto es todavía más relevante dado que algunas funciones son prácticamente exclusivas del sector académico. De no ejecutarse las mismas, es posible indicar que no se podrá lograr el desarrollo adecuado de un ecosistema local de emprendimiento de alto impacto. Esta observación está claramente validada por el rol que tienen las IES en ecosistemas exitosos de emprendimiento en países desarrollados, tal como se ha documentado en los capítulos anteriores.

5.2 Tipos y niveles de emprendimiento

Un ecosistema local de emprendimiento e innovación debe atender de forma integral las actividades que coadyuvan al apropiado desarrollo económico y al bienestar social de su región. En este contexto, las necesidades y las oportunidades que surgen del sector industrial, comercial y de servicios se pueden atender a través de diferentes tipos de emprendimiento. La *figura 14* ilustra dos tipos de emprendimiento: uno básico que apoya al autoempleo y que puede estar preferentemente dirigido a egresados de instituciones de educación media, media-superior y técnica. El otro es el emprendimiento de alto impacto, que puede estar preferentemente dirigido a investigadores y estudiantes involucrados en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, así como pequeñas y medianas empresas vinculadas con una IES o CIP, así como para empresas con grupos propios de investigación y desarrollo, que sustenten el desarrollo de nuevos procesos, productos, servicios o modelos de negocios. Cada uno de estos subsistemas de emprendimiento se puede operar o apoyar logísticamente de forma modular, con la asesoría de equipos interdisciplinarios e interinstitucionales y el soporte de las tecnologías de información y comunicación más actualizadas. Además, en cada tipo tienen un perfil distintivo y atiende un grupo de usuarios y/o beneficiarios específicos.

EGRESADOS DE INSTITUCIONES DE EDUCACION MEDIA, MEDIA-SUPERIOR, TECNICA	EGRESADOS Y PERSONAL DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR PUBLICAS Y PRIVADAS Y CENTROS DE INVESTIGACION PUBLICOS PYMES	
AUTOEMPLEO	INNOVACION INCREMENTAL	INNOVACION DISRUPTIVA
Centro de Apoyo al Empleo	Centro de apoyo al emprendedor / Centro de incubación y gestión empresarial	

Figura 14. Tipos de emprendimiento en un ecosistema local de innovación y emprendimiento. (Elaboración propia).

a) Emprendimiento básico (autoempleo)

En el “Emprendimiento básico” (autoempleo), el perfil preferente de los usuarios son personas con nivel de educación básica, medio y medio superior, que requieren apoyo para el desarrollo de habilidades disciplinares y la orientación básica para la comercialización de los productos o servicios que elaboran. La operación de un centro de apoyo para estos emprendedores en un ecosistema local de emprendimiento se puede basar en la acción articulada de módulos que cumplen las siguientes funciones (*Figura 15 a*).

1) Módulo de vinculación y planeación:

Es el portal a través del cual se identifican los retos y oportunidades del entorno, así como las propuestas de los ofertantes de los productos y servicios. Es también la instancia responsable de hacer la planeación estratégica de la operación del centro, de forma concertada con los otros ejes.

2) Módulo de atención a usuarios:

Es el portal a través del cual se informa la función del centro, se promueve la participación de interesados y se formaliza la participación en el programa.

3) Módulo de capacitación:

Es el portal encargado de integrar y ejecutar los diversos procesos de capacitación técnica, artesanal, comercial que requieran los usuarios. Por su objetivo, las actividades serán de carácter interdisciplinar y con la participación de actores de diferentes instituciones con la habilitación necesaria para impartir las capacitaciones.

4) Modulo legal y administrativo:

Es el portal en donde se informa, capacita y apoya a los usuarios al cumplimiento de los marcos normativos que rigen el comercio de sus productos y/o servicios

5) Módulo de seguimiento y evaluación:

Es el portal encargado de monitorear el desarrollo de la operación del centro, de evaluar los resultados y los impactos de acuerdo con indicadores propios de la función, así como de socializar los mismos.

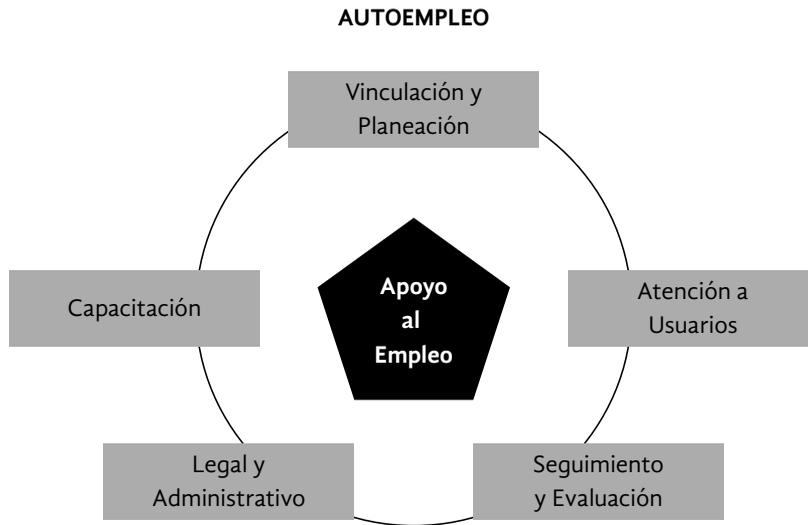


Figura 15 a. Módulos de apoyo al emprendimiento básico (autoempleo). (Elaboración propia).

b) Emprendimiento de base científica y tecnológica

En el “Emprendimiento de base científica y tecnológica” se identifican dos grupos de perfiles y usuarios diferentes. En un grupo, el perfil es de profesionistas con vocación y ciertas bases de emprendimiento o micro y pequeñas empresas, que tiene como factor común el interés por desarrollar procesos, productos y servicios que implican cambios o ajustes mínimos en relación a los productos, servicios o modelos de negocio que ya están en el mercado (innovación marginal). En este grupo, los profesionistas tienen nivel educativo de licenciatura, tienen competencias disciplinares bien desarrolladas y comprenden la necesidad de desarrollo tecnológico, conocen los mecanismos de vinculación, tienen una idea que debe ser validada y buscan recursos para ponerla en práctica. En el caso de las micro y pequeñas empresas, tienen identificada una oportunidad de mercado y requieren pruebas de concepto, apoyo para escalamiento y financiamiento complementario. En este caso, se

requiere que los usuarios reciban capacitación básica en los diferentes mecanismos de emprendimiento, que les permitan validar clientes, problemas y soluciones, y proponer un modelo de negocio viable para la solución que se proponen desarrollar.

Por otra parte, un segundo grupo incluye a profesionistas con nivel de educación de posgrado, maestría o doctorado que tienen iniciativa propia, o bien que proponen desarrollar emprendimiento bajo el apoyo de un a IES o CIP; también se identifican aquí las medianas y grandes empresas. El factor común en este grupo es el interés, potencial y cierto nivel de competencias para desarrollar productos y servicios notoriamente diferentes a los existentes en el mercado basándose en la aplicación del conocimiento de frontera en una o en varias áreas del conocimiento (innovación semi-disruptiva). En este grupo, las características de los profesionistas es su habilitación para desarrollar proyectos de ciencia y tecnología, la visión para identificar soluciones creativas y diferentes a problemas complejos, el convencimiento del favorable impacto de la propiedad intelectual y de la transferencia del conocimiento al sector productivo, y el conocimiento de los canales para la gestión de recursos y la vinculación con el sector productivo y de servicios. Complementariamente, las empresas se caracterizan por identificar mercados emergentes y nuevas oportunidades de negocio, por tener el potencial para desarrollar y escalar procesos, de tener redes estratégicas para la comercialización de nuevos productos y están convencidas del impacto favorable de usar tecnología de frontera en el desarrollo de nuevos productos y servicios y, en consecuencia, en los indicadores de productividad y competitividad. En este caso los usuarios requieren de capacitación en las estrategias de emprendimiento de alto impacto, en la creación de empresas de base tecnológica, en los modelos de negocio, en los esquemas avanzados de inversión y/o financiamiento del sector gubernamental y privado, y de asesorías legales y de administración tributaria, entre otros aspectos.

La operación de un centro de apoyo a este tipo de emprendedores en el ecosistema local de emprendimiento, que se puede referir como un “Centro de innovación y gestión empresarial”, se debe basar en la acción articulada de módulos que cumplen las siguientes funciones (*Figura 15b*).

1) Módulo de vinculación y planeación:

Es el portal a través del cual se identifican los retos y oportunidades del entorno, así como las propuestas de los ofertantes de los productos y servicios. Es también la instancia responsable de hacer la planeación estratégica de la operación del centro, de forma concertada con los otros ejes.

2) Módulos de atención a usuarios:

Es el portal a través del cual se socializa la función del centro, se promueve la participación de interesados. De ser necesario, es el módulo que promueve la creación de redes de colaboración entre actores de los diferentes sectores requerido para detonar un proyecto.

3) Módulo de evaluación de solicitudes:

Es el portal a través del cual se reciben las iniciativas de emprendimiento; además es donde se identifica el tipo de innovación o esquema de emprendimiento requerido, y se lleva a cabo la evaluación de la pertinencia, calidad y posible impacto de la iniciativa. De ser el caso, es también el portal donde se concreta o formaliza la participación en una iniciativa en el programa.

4) Módulo de capacitación técnica, investigación y desarrollo:

Es el portal encargado de identificar y definir las acciones necesarias para:

a) Capacitaciones técnicas de personal.

b) Monitoreo del desarrollo y cumplimiento de objetivos de los proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico indispensables para validar la iniciativa de emprendimiento.

5) Módulo de capacitación en temas de innovación y emprendimiento:

Es el portal a través se capacita a los actores en innovación y emprendimiento de amplio impacto mediante diplomados, talleres, conferencias, asesorías de grupo y/o visitas a clusters de emprendimiento ya en operación.

6) Módulos de servicios de apoyo al emprendimiento:

Es el portal a través del cual se ofrecen apoyos requeridos para detonar el emprendimiento, inteligencia tecnológica, propiedad intelectual, incluyendo tecnologías de información y comunicación, programación, mercadotecnia, diseño, etc.

7) Módulo administrativo y legal:

Es el portal en donde se informa, capacita y apoya a los usuarios en términos de modelos de negocios y del cumplimiento de obligaciones tributarias.

8) Módulo de apoyos para financiamiento:

Es el portal en donde se orienta y asiste a los usuarios para la obtención de financiamiento público y privado.

9) Módulo de seguimiento y evaluación:

Es el portal encargado de monitorear el desarrollo de la operación del centro, de evaluar los resultados y los impactos de acuerdo con indicadores propios de la función, así como de socializar los mismos.

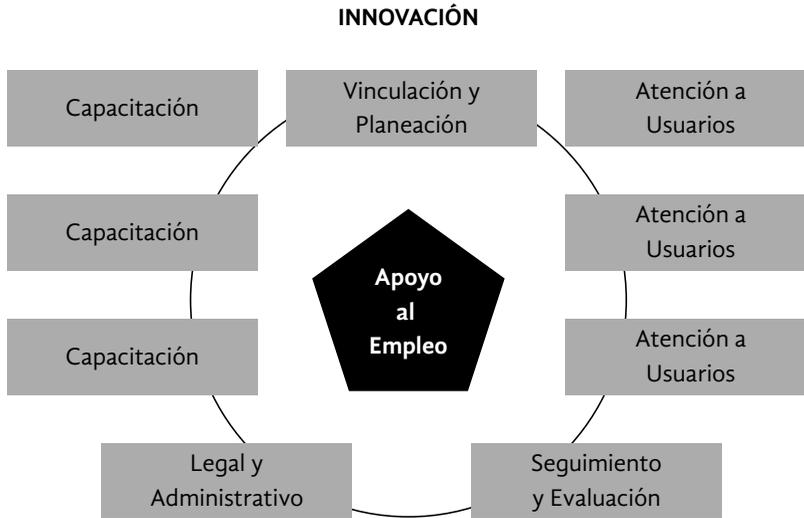


Figura 15 b. Módulos de apoyo al emprendimiento de base científica y tecnológica. (Elaboración propia).

Un aspecto importante es que la operación del centro de innovación sugerido no implica contar con un solo conjunto de instalaciones. Más bien, dada la naturaleza interdisciplinar de los módulos se propone que se operen colaborativamente entre varias instituciones, y que resida en la instalación líder. El uso de una plataforma electrónica que actualice el seguimiento de cada proyecto en tiempo real es imperativo para no interferir con el buen desarrollo de cada proyecto.

En el contexto anterior, es también evidente el rol que pueden y deben tener las IES en el apoyo a los diferentes tipos de emprendedores. Para este propósito es imperativo que los canales de vinculación de las instituciones, incluyendo los diversos mecanismos de comunicación y transferencia de información, estén formalmente establecidos y operen eficientemente en las instituciones.

5.3 El rol de las IES en el ecosistema de innovación y emprendimiento

En los capítulos anteriores se documentó el rol que tienen las IES en el contexto de la economía y la sociedad del conocimiento, y con esta base se identificaron tres tipos de instituciones:

- a) Universidades de enseñanza
- b) Universidades generadoras de conocimiento
- c) Universidades de emprendimiento.

Con mayor detalle, en la *figura 16* se indican las principales diferencias entre estos tipos de institución, incluyendo los siguientes determinantes o factores: funciones sustantivas preferentes, entorno educativo (políticas, estrategias, programas y apoyos), modelos educativos, personal académico, entorno de CTI, perfil de la investigación, infraestructura, gestión (recursos) para Investigación, vinculación, emprendimiento, tipo y nivel de impacto. Sobre los referentes antes indicados, al menos de forma cualitativa, la mayoría de las instituciones de México queda mayormente incluida en los dos primeros tipos de instituciones. De hecho, es limitado el número de instituciones públicas y privadas que pueden ser identificadas a la fecha como universidades emprendedoras. Se puede resaltar el hecho de que si bien las instituciones generadoras de conocimiento son todavía minoría, es alentador que las recientes políticas de apoyo

a la educación, la ciencia y la tecnología propician que un número creciente de instituciones mejoren sostenidamente sus indicadores y evolucionen hacia este perfil. La mejora en modelos educativos, en el nivel de habilitación de su planta académica, en la infraestructura instalada, que son determinantes fundamentales para la generación y aplicación del conocimiento ocurre progresivamente en nuestro país, aunque sería deseable que fuera con una mayor dinámica. Para incrementar el número de IES con el perfil de universidad generadora de conocimiento se considera necesario:

- a) La definición, ejecución y cumplimiento de políticas, estrategias y apoyos económicos complementarios de parte de los gobiernos estatales.
- b) Una serie de cambios institucionales en los paradigmas de pertinencia social, vinculación y emprendimiento, que facilite el desarrollo de acciones de CTI consistentes con la misión, visión y plan de desarrollo estratégico de la institución.
- c) La adecuación de los modelos educativos para promover la creatividad y promover los procesos de inducción e inmersión a la innovación y el emprendimiento.
- d) La capacitación del personal académico y administrativo en los temas de emprendimiento, propiedad intelectual y transferencia de tecnología.
- e) El establecimiento de programas institucionales de vinculación y emprendimiento, que incluya la participación de los actores estratégicos en el gobierno y en el sector productivo y de servicios, y el compromiso de los actores, instituciones y/o redes estratégicas de colaboración en materia de CTI.
- f) La capacidad para la gestión de recursos públicos y privados para el desarrollo de proyectos y acciones de vinculación asociadas a CTI.
- g) La definición y aplicación de la normatividad, estructura organizacional y apoyo administrativo requeridos para la ejecución de todas las actividades de CTI (incluida la propiedad intelectual) y para la vinculación con el sector productivo y de servicios (incluida la transferencia de tecnología).

De forma similar, existen algunas acciones pertinentes para propiciar la evolución de las instituciones generadoras de conocimiento hacia instituciones emprendedoras, entre ellas:

Perfil de las IES	Enseñanza	Generadoras / Aplicadoras de Conocimiento	Emprendedoras
Funciones sustantivas preferentes	<ul style="list-style-type: none"> • Docencia • Gestión Académica • Difusión / Divulgación 	<ul style="list-style-type: none"> • Docencia. • Investigación básica. • Gestión académica y de investigación. • Vinculación con otras IES • Difusión / Divulgación 	<ul style="list-style-type: none"> • Docencia • Educación virtual • Investigación aplicada • Gestión con sectores diversos • Vinculación con otros sectores • Difusión / Divulgación
Entorno Educativo: Políticas, estrategias, programas y apoyos	<ul style="list-style-type: none"> • Definidos, pero limitados. • Tienen perspectivas de corto plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien definidos, en desarrollo. • Atienden los retos. • Adoptan nuevas tendencias. • Tienen perspectivas a corto y mediano plazo. • Limitada participación de otros sectores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien definidos, consolidados. • Identifican oportunidades. • Establecen las nuevas tendencias. • Tienen perspectivas de largo plazo. • Involucran la participación de diversos sectores.
Modelos / programas Educativos	<ul style="list-style-type: none"> • Incipiente transición de los modelos convencionales de enseñanza. • Limitado número de programas certificados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos enfoques de enseñanza. • Desarrollan competencias disciplinares. • Elevado número de programas certificados, incluyendo los de posgrado. • Currículo NO disciplinar: <ul style="list-style-type: none"> o Programas de inducción e inmersión a la ciencia y tecnología. o Innovación y Emprendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos enfoques de enseñanza. • Desarrollan competencias disciplinares. • Currículo Disciplinar de licenciatura: <ul style="list-style-type: none"> o Inmersión a la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento. • Currículo disciplinar de posgrado: <ul style="list-style-type: none"> o Capacitación en Emprendimiento y Modelos de Negocios.
Personal Académico	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de habilitación básico. • "Docente" 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de habilitación preferente. • "Docente – Investigador" 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de habilitación preferente. • "Docente – Investigador". • "Investigador – Empleado".
Entorno de CTI	<ul style="list-style-type: none"> • No está todavía en su radio de acción 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas y programas de investigación y desarrollo tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas y programas de innovación. • Participa en el ecosistema local de Emprendimiento. • Gestión de recursos de diversos sectores.
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Limitado desarrollo de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de Investigación básica y aplicada. • Líneas de generación de conocimiento definidas internamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de Investigación básica y aplicada. • Proyectos en colaboración con diversos sectores. <ul style="list-style-type: none"> o Proyectos de innovación en vinculación con empresas. o Proyectos para sustentar el desarrollo de Startups

Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Para docencia (aulas, laboratorios, centros de cómputo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Para docencia • TICs • Laboratorios investigación con equipamiento de frontera. • Servicios hemero-bibliográficos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para docencia • TICs / Redes sociales • Laboratorios investigación con equipamiento de frontera. • Servicios hemero-bibliográficos. • Servicios y laboratorios abiertos al sector productivo y de servicios
Gestión (Recursos) para Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada capacidad de gestión: montos muy limitados. • Escasa diversidad de fuentes de financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creciente participación en la solicitud de recursos a través de múltiples canales y mecanismos de gobierno. • Aún insuficiente apoyos económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Activa participación en la gestión a través de múltiples canales y mecanismos de gobierno. • Eficaz gestión de recursos con otros sectores.
Vinculación	<ul style="list-style-type: none"> • Creciente entre sus dependencias. • Incipiente con otras IES. • Cobertura local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación interna susceptible de mejora. • Productiva y creciente con otras IES. • Incipiente con otros sectores. • Cobertura nacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente vinculación: <ul style="list-style-type: none"> o entre sus dependencias, o con otras IES, o con diversos sectores, o a nivel nacional e internacional.
Emprendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticamente nulo 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesorías en proyectos. • Servicios diversos. • Autoempleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesorías en proyectos. • Servicios diversos. • Licenciamientos • Transferencia de tecnología... • Empresas de base tecnológica: Spin-offs, Start-ups
Tipo de Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de profesionistas nivel licenciatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de profesionistas de licenciatura y posgrado. • Generación / Aplicación de conocimiento. • Asesorías y Servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de Profesionistas y Emprendedores. • Generación y aplicación de conocimiento. • Impacto económico para la institución y para otros sectores

Figura 16. Perfil característico de las IES. (Elaboración propia).

- a) Incorporar los temas de inducción e inmersión a la CTI y al emprendimiento en los currículos disciplinares de licenciatura, no como una materia, sino como un elemento en cada una de las materias.
- b) Incorporar la capacitación en emprendimiento y modelos de negocios en los currículos disciplinares de posgrado.
- c) Lograr un perfil de egreso como “Profesionista-Emprendedor”.
- d) Promover, facilitar y reconocer el desarrollo del perfil de “Investigador – Emprendedor”.
- e) Tener una eficiente vinculación entre sus dependencias, con otras IES y con diversos sectores, a nivel nacional e internacional.
- f) Diversificar la gestión de recursos con el sector social, productivo y de servicios.
- g) Ejecutar proyectos que sustenten innovación, la transferencia de tecnología, el licenciamiento y la creación de spin-offs y/o startups, que atiendan las necesidades y oportunidades de los diversos sectores.
- h) Capitalizar la innovación y el emprendimiento en un favorable impacto económico para la institución y para otros sectores.

Desde otra perspectiva, se considera pertinente que en un ecosistema local de emprendimiento e innovación, las IES “piensen globalmente, pero que actúen primero localmente”. Esto es, deben en primer término sensibilizarse de las necesidades y las oportunidades de su entorno cercano, en todas sus facetas: sociales y/o humanísticas, tecnológicas y/o industriales, ambientales y/o energéticas, económicas y/o laborales, etc. De esta forma, los proyectos identificados y definidos colaborativamente con otros actores del ecosistema, estarán validados por las necesidades de su comunidad (como futuros clientes y/o usuarios). Una vez identificados las necesidades/oportunidades por atender, las IES deben proponer soluciones creativas e innovadoras con las siguientes características preferentes: interdisciplinares, inter-institucionales y sustentables. Así se promoverá y facilitará que las soluciones tengan un claro impacto técnico, económico y social. Complementariamente, las IES deben vincularse eficientemente para poner en práctica las soluciones encontradas y, en la medida de lo posible, puedan entonces escalar sus soluciones en a un entorno global.

Un Escenario de transición para las IES en el emprendimiento de alto impacto en México

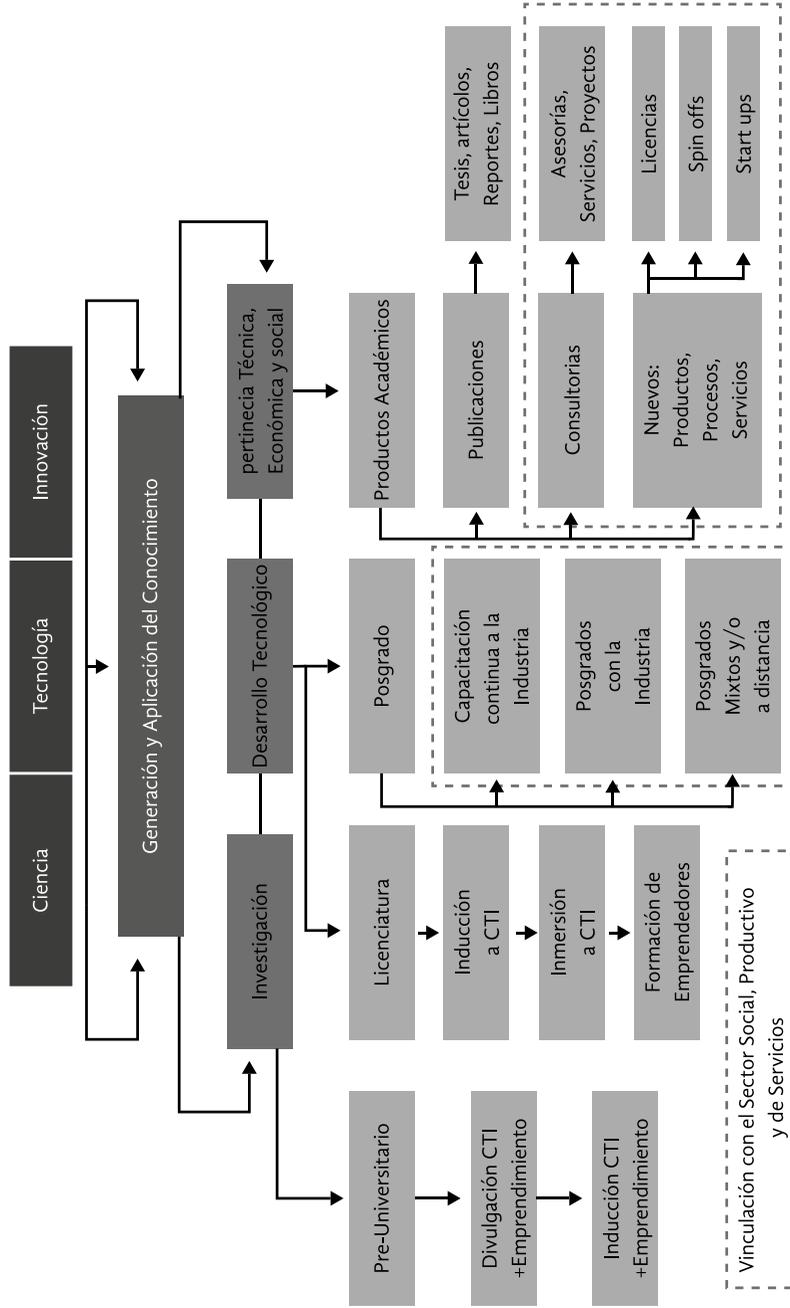


Figura 17. Perspectiva general para dirigir los procesos de CTI en las IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento. (Elaboración propia).

Las estrategias para dirigir la progresiva transición de las IES hacia instituciones generadoras de conocimiento y luego hacia instituciones emprendedoras son muy variantes y dependientes de la misión, la visión y el potencial de cada institución, así como de las condiciones académicas, políticas, económicas y sociales que prevalecen en su entorno. No es posible así sugerir lineamientos específicos. Sin embargo, en la *figura 17* se incluyen algunos de los elementos que contribuyen o facilitan una eficiente vinculación de la institución con un ecosistema local de emprendimiento. El esquema propuesto se basa en la capacidad que tenga la institución para ejecutar proyectos de CTI. A la fecha, la generación y aplicación del conocimiento se asocia en la mayoría de las IES a la investigación básica y el desarrollo tecnológico, respectivamente, haciendo notar que los objetivos de estos procesos se definen mayormente solo en el ámbito académico. Un componente adicional, que es muy relevante en términos del emprendimiento e innovación, es que estos procesos (la generación y aplicación del conocimiento) cumplan con los elementos de pertinencia económica y social. Si bien no todos los proyectos de investigación o desarrollo tecnológico en una IES deben cumplir con estas características, son ciertamente imprescindibles para aquellos cuyos resultados se quieran después capitalizar favorablemente en el sector productivo y de servicios. Además, otro aspecto importante es que las acciones de investigación y desarrollo tecnológico que se realizan en las IES deben impactar favorablemente otras de las funciones sustantivas de las instituciones. A la fecha, los impactos más evidentes son la formación de recursos humanos de licenciatura y posgrado, así como en la difusión y/o divulgación del estado del arte dentro y fuera de la institución, en este último caso a nivel preuniversitario y para el público en general. Estos impactos se deben extender para capitalizar los resultados de la investigación y desarrollo tecnológico en beneficios económicos para la institución.

En las siguientes secciones se describen las secciones medulares de la *figura 17*, desde una perspectiva que contribuye al desarrollo de los temas de innovación y emprendimiento.

5.3.1 Nivel preuniversitario

En el modelo que se propone en esta obra, las IES deben extender sus programas y acciones de divulgación de CTI para que incorporen de forma explícita el tema de emprendimiento, sobre todo en aquellos que se dirigen a nivel pre-universitario. Adicionalmente, se propone que las IES den un paso adicional a la divulgación (inducción) y promuevan colaborativamente con otras instituciones locales las actividades de inmersión al emprendimiento. Si bien los procesos de inducción e inmersión a la CyT son ya una tradición en algunas IES, el reto ahora es ajustar las actividades convencio-

nales para que tengan el matiz requerido para la innovación y el emprendimiento. A este nivel educativo, los talleres o dinámicas de emprendimiento puede ser la mejor alternativa y, sin duda, ocurren al nivel en el que los estudiantes son más receptivos y creativos, maximizando así el impacto de las actividades en su vocación o interés por el emprendimiento y la innovación.

5.3.2 Nivel de licenciatura

A nivel de licenciatura, las acciones de investigación y desarrollo tecnológico tienen ya un favorable impacto en la mayoría de las IES. En varias de estas instituciones es ya común que los estudiantes participen voluntariamente en un programa secuencial de inducción y después de inmersión en CTI. Las acciones puntuales de los programas de inducción favorecen que los estudiantes tengan la motivación, el perfil, las habilidades y actitudes necesarias para el quehacer de ciencia y tecnología. Por otra parte, en los procesos de inmersión los estudiantes desarrollan las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) propias de una disciplina, que le permitan aplicar el método científico en la solución de problemas. Las acciones implicadas para estos procesos incluyen, por ejemplo, estancias académicas, servicio social y/o desarrollo tesis de parte de los estudiantes de licenciatura. Se hace mención que algunas IES que no cuentan con una amplia planta académica o infraestructura suficiente por lo común promueven la movilidad de sus estudiantes a otras IES con las condiciones adecuadas para facilitar la inmersión e inducción de los estudiantes a CTI.

En este contexto, hay al menos dos retos para las IES. Uno de ellos es que las actividades de CTI no sean de carácter optativo, sino que formen parte del currículo académico de los estudiantes, de forma que todos tengan la oportunidad de desarrollar ese perfil complementario en su formación profesional. Otro aspecto relevante es que los estudiantes deben conocer los fundamentos de los procesos de emprendimiento y, en la medida de lo posible, lo puedan aplicar a los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en los cuales estén involucrados. Dicho de otra forma, desde una perspectiva más general, se puede establecer un programa de desarrollo de competencias de CTI y emprendimiento, paralelo y complementario al perfil disciplinar, para todos los estudiantes de la institución. Estos elementos deben quedar formalmente establecidos en el modelo educativo de la institución y reflejados en todos los procesos académicos, administrativos y de gestión estratégica de las IES.

5.3.3 Nivel de posgrado

A nivel de posgrado, los estudiantes participan en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico a través de los cuales desarrollan sus competencias disciplinares,

con énfasis en la validación de hipótesis a través del método científico, y su habilitación en el desarrollo de teorías, metodologías, herramientas y/o equipos de interés particular. De forma relevante, los proyectos de los estudiantes de posgrado también propician el desarrollo de habilidades no disciplinares que incluyen, entre otros y en función de su perfil profesional, el autoaprendizaje, la aplicación del conocimiento, una actitud flexible y de apertura hacia el entorno, la capacidad de liderazgo, la toma de decisiones, la conciencia ecológica, el trabajo en equipo, la comunicación oral y escrita, el dominio del Inglés, el uso eficiente de la tecnología, la capacidad de gestión y negociación, la cultura de calidad y seguridad, el uso eficiente de recursos, la responsabilidad en el trabajo y una actitud ética.

En complemento a las habilidades antes indicadas, se debe también desarrollar en los estudiantes de posgrado la capacidad de autoempleo y la mentalidad emprendedora. Como se discutirá más adelante, las estrategias para desarrollar estas habilidades se deben dar preferentemente en el desarrollo del proyecto de investigación. En función del nivel académico (especialidad, maestría o doctorado) y del perfil del programa (profesionalizante o de investigación) se debe requerir al estudiante que se involucre progresivamente en la definición de las etapas técnicas del proyecto, en la ejecución, validación y documentación de las mismas, así como en el reporte formal de resultados. Sin embargo, en todos los casos el estudiante debe participar en la validación de la propuesta de su proyecto, así como en la presentación de los resultados e impactos del mismo, de manera que se cumpla el perfil de emprendimiento o innovación.

A la fecha, una amplia mayoría de los posgrados en las IES con potencial de generar y aplicar el conocimiento, son de carácter disciplinar y con limitado impacto en emprendimiento e innovación. Esta situación se debe atender puntualmente desde el posgrado. Es relevante enfatizar que a nivel de posgrado los proyectos de innovación, con impacto técnico, económico y social, son de carácter interdisciplinar. Por esta razón, los posgrados con esta orientación deberán ser selectivos en la definición de sus proyectos, más flexibles en sus estructuras curriculares, incorporar los procesos complementarios de capacitación en emprendimiento e innovación, y diversificar las opciones terminales de egreso de sus estudiantes.

Algunas oportunidades adicionales para que los posgrados contribuyan a un ecosistema de emprendimiento e innovación son las siguientes:

- a) Capacitación continua del sector social y productivo.
- b) Posgrados con la industria.

c) Posgrados mixto o a distancia.

Estas oportunidades están dirigidas a profesionistas ya empleados en el sector social, productivo y de servicios, que demandan una especialización o la ejecución de proyectos con mayor rigor técnico o científico, o bien, para profesionistas con el interés particular de habilitarse en los temas de emprendimiento o modelos de negocios. Las características y posibles impactos de los procesos formativos antes indicados se describen brevemente a continuación.

5.3.4 Educación continua

La educación forma parte de los procesos de mejora continua de las empresas y a través del mismo se propone habilitar a los empleados para que realicen su trabajo con mayor eficiencia o bien para que conozcan nuevas tecnologías y desarrollen competencias que les permitan proponer nuevos procesos, productos o servicios. Los favorables impactos de los procesos de educación continua se reflejan, entre otros muchos factores, en los índices asociados a la productividad, competitividad, riesgos y clima organizacional. En el contexto del modelo, es pertinente que las IES establezcan los canales de vinculación adecuados para que identifiquen las necesidades de capacitación de los diferentes sectores, alertándolos de áreas de oportunidad que favorezcan el desarrollo estratégico de la empresa. Además, es conveniente que los programas de capacitación que establezcan las IES se ajusten a las condicionantes de contenidos, procesos de enseñanza, evaluaciones, tiempos de desarrollo y productos finales, que sean de utilidad para las empresas. Finalmente, el reconocimiento que los temas, habilidades y/o competencias de emprendimiento y de modelo de negocios no formaron parte del currículo de los programas académicos a través de los cuales se formó la gran mayoría de los profesionistas a cargo de la actual planta productiva, debe alertar a las IES sobre un área de oportunidad que debe ser atendida de forma pronta y eficiente.

5.3.5 Posgrado en la industria

De acuerdo con el PNPC del CONACYT, la modalidad de posgrados con la industria tiene como propósito “fortalecer la competitividad y productividad de las empresas mediante la formación de recursos humanos de alto nivel aptos para aplicar el conocimiento, desarrollar soluciones tecnológicas y con capacidad de innovar”. Uno de los rasgos más característicos del posgrado con la industria es que las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) las define la industria. De hecho, los proyectos de investigación en los que sustenta el proceso formativo se definen en función de los retos o necesidades que debe atender la industria. Esto es de particular

relevancia porque se abre un canal muy favorable para que los resultados de los proyectos sean transferidos o aplicados en el proceso, fomentando así los procesos de emprendimiento e innovación.

Con base a lo anterior, es fácil inferir que la empresa está abierta para que sus espacios sean las aulas y los laboratorios, a la par que proporcionan los insumos y recursos para el desarrollo del proyecto. Así mismo, es clara la flexibilidad sobre la que se debe sustentar el currículo del programa, así como las opciones de titulación. En lugar de tesis, los posgrados en la industria pueden incluir una amplia variedad de alternativas a la típica tesis de posgrado:

- a) innovación y desarrollo de nuevos productos,
- b) transferencia y adaptación o adopción de tecnología,
- c) vigilancia y prospectiva tecnológica,
- d) diseño y/o puesta en marcha de procesos,
- e) paquetes tecnológicos,
- f) diseño y escalamiento en planta piloto
- g) prototipo experimental a nivel pre-comercial.

Todas estas opciones para documentar la habilitación disciplinar propia de un posgrado, son preferentes para detonar el ecosistema de emprendimiento e innovación y también deben ser consideradas como alternativas en los posgrados presenciales disciplinares que actualmente se imparten. Por otra parte, los indicadores de pertinencia y calidad que propone el CONACYT para los posgrados con la industria tienen básicamente las mismas categorías y criterios que los establecidos en el PNPC. Es conveniente indicar que ya existen varios posgrados con diversas empresas en el país y será conveniente conocer los resultados e impactos de los proyectos en desarrollo y del nivel de habilitación de los participantes.

Asimismo, será interesante documentar de qué forma se pueden simplificar los procesos de creación y desarrollo de estos posgrados, de forma que se conviertan en alternativas accesibles a los actores del sector social y productivo, sin pérdida de los estándares de pertinencia y calidad. En este contexto, el posgrado con la industria se

constituye en una alternativa casi “natural” o “ideal” para promover el emprendimiento y la innovación. La socialización de este tipo de programas es imperativa para que las empresas se convencen de los beneficios de la capacitación de alto nivel de sus empleados en términos de incrementar su productividad, competitividad y potencial de exportación; esto puede también motivar las inversiones necesarias para la ejecución de este tipo de programas de posgrado.

Bajo el cumplimiento de las premisas anteriores se puede entonces cumplir los objetivos específicos del posgrado con la industria: incentivar la participación de la industria, especialmente las PYMES, en proyectos que faciliten la innovación en áreas tecnológicas con proyección económica y comercial, impulsar proyectos de investigación industrial en vinculación con las IES y los CIP, así como la capacitación de tecnólogos que faciliten la transferencia tecnología y los procesos de innovación en sectores estratégicos para posicionar a México en los mercados internacionales. Con base a lo anterior, esta modalidad de posgrado se debe promover no sólo a nivel de empresas, sino más bien de sectores (grupos de empresas) con el mayor potencial para detonar innovación en nuestro país, de forma que las tecnologías desarrolladas se pueden aplicar a problemas comunes (adaptación, asimilación o transferencia de tecnologías genéricas) de varias empresas del sector. En México se pueden identificar tres sectores estratégicos, de acuerdo a su nivel de evolución, que de alguna forma sugieren cuales son las áreas más favorables para detonar innovación:

- a) **Emergentes:** presenta un gran potencial de crecimiento teniendo como elementos fundamentales la investigación, el desarrollo, la creatividad y, como consecuencia, la innovación aplicada a productos procesos y/o servicios. Las áreas incluidas en este sector son nanotecnología, biotecnología y mecatrónica.
- b) **Dinámicos:** sobresale por la solidez y madurez de sus participantes; tiene una tasa de crecimiento y de generación de empleo importante, y se basa en desarrollos tecnológicos y la competitividad de sus mercados. Las áreas incluidas en este sector son automotriz, electrónica, tecnologías de información y comunicación y aeronáutica.
- c) **Maduros:** se caracteriza por la estabilidad de su mercado; son actividades tradicionales que se comportan de acuerdo a la demanda de los segmentos en que participan presentando rezago tecnológico. Una de las áreas distintivas en este caso es la minería.

5.3.6 Posgrados a distancia y mixtos

Además del perfil de los programas disciplinares, otras limitantes para facilitar la capacitación de recursos humanos a nivel de posgrado en el sector productivo y de servicios son el tiempo de dedicación y la necesidad de traslado a la sede del posgrado. Estas limitantes se pueden evitar con los posgrados virtuales o a distancia. Por supuesto, en los extremos de la modalidad presencial y la modalidad virtual, se puede desarrollar diversas modalidades intermedias, identificadas como semipresenciales o mixtas, que tienen sus propias ventajas. Además, la creación y desarrollo de los posgrados virtuales y mixtos se ven ampliamente favorecidos hoy en día con el progreso de las tecnologías de información y comunicación.

La pertinencia de los programas a distancia y mixtos se sustenta en la atención de las necesidades del sector de interés. Por otra parte, la calidad de estos posgrados es función de la competencia de los académicos responsables del diseño curricular, de las estrategias didácticas, del seguimiento y la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, así como de la tecnología en la que se soporta la ejecución del programa. El seguimiento escolar, que incluye la inducción del estudiante al ambiente de aprendizaje basado en tecnología, la frecuencia y calidad de la interacción entre los estudiantes y sus asesores, y la retroalimentación oportuna que reciben los estudiantes sobre su desempeño, son también otros elementos importantes. Además, las tendencias internacionales indican que las modalidades educativas a distancia y mixtas tienen al estudiante como centro del proceso educativo, que es consistente con los modelos por competencias de muchos programas presenciales. En este contexto, el PNPC del CONACYT ya reconoce la pertinencia y calidad de los programas a distancia y mixto y exista un marco normativo para la evaluación de estos programas.

La modalidad a distancia y mixta se identifica como una gran área de oportunidad para facilitar la capacitación del sector productivo y de servicios en el tema de emprendimiento e innovación, aspecto que no ha sido suficientemente atendido en nuestro país y que bien puede ser capitalizada por las IES y los CIP. La *tabla 7* incluye el listado de algunos posgrados asociados a innovación y emprendimiento, haciendo notar que muchos de los programas indicados son aún presenciales, lo que ratifica la oportunidad para el desarrollo de posgrados a distancia y/o mixtos para este propósito. De forma más específica, se considera que las modalidades a distancia y mixtas son adecuadas para la capacitación de personal en los temas asociados a:

- a) esquemas de propiedad intelectual,
- b) nuevos modelos de negocios,

Tabla 7. Posgrados asociados a innovación y emprendimiento. (Elaboración propia).

ESPECIALIDADES				
Programa	Institución	País	Modalidad	Página web
Diplomado en Gestión de la Innovación y la Tecnología	Instituto Superior de Innovación y Gestión Tecnológica	México	Presencial Virtual	http://www.isigt.org/Promocional_DGIT_GRAL.pdf
Diplomado en Administración de la Innovación	Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C.	México	Presencial	http://fpnt.org.mx/wp-content/uploads/Calendario_Formacion_2017.pdf
Diplomado Innovación y Gestión Tecnológica	ITESM	México	Presencial	http://www.sin.itesm.mx/educacionejecutiva
Diploma en gestión de la innovación tecnológica	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile	Presencial	http://old.usm.cl/campus_sedes/rancagua/doc/%5Bbus-m%5ddiplomado-en-gestion-de-la-innovacion-tecnologica.pdf
Diplomado en innovación & gestión tecnológica	Universidad de Talca	Chile	Presencial	http://www.gestiontecnologica.cl/diplomado/docs/Diptico_UTalca_Final.pdf
Diploma en Gestión de Tecnologías	Universidad de la República - Uruguay	Uruguay	Presencial	https://www.fing.edu.uy/nucleo-de-gestion-de-la-innovacion-0/programas/diploma-en-gesti%C3%B3n-de-tecnolog%C3%ADas
MAESTRIAS				
Maestría en gestión e innovación tecnológica	Universidad de Guanajuato	México	Presencial	http://www.posgrados.ugto.mx/Posgrado/default.aspx?p=190361
Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica	Universidad Iberoamericana	México	Presencial	http://www.ibero.mx/web/site/tpl-Nivel2.php?menu=mgPosgrado&seccion=M_gestInnovaTecnologica
Maestría en Generación y Gestión de la Innovación	Universidad de Guadalajara	México	Presencial	http://www.udg.mx/es/oferta-academica/posgrados/maestrias/maestria-generaci-n-y-gesti-n-la-innovaci-n
Maestría en gestión tecnológica	Universidad Talca	Chile	Presencial	http://www.gestiontecnologica.cl/html/metodologia/plan.html
Desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica	Universidad de Guanajuato	México	Virtual	http://www.ugto.mx/posgrado/especialidad/no-escolarizada/desarrollo-de-nuevas-empresas-de-base-tecnologica
Maestría en Innovación para el desarrollo empresarial	ITESM	México	Virtual	http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/maestrias+y+doctorados/escuelas/programas+de+negocios+en+linea/maestria+en+innovacion+para+el+desarrollo+empresarial/en+linea+mid-v
DOCTORADO				
Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación	Universidad Autónoma de Querétaro	México	Presencial	http://www.uaq.mx/index.php/facultad-de-contaduria-y-administracion/doctorados/2015-02-24-22-40-31
Doctorado Gestión Tecnológica	Universidad Politécnica de Madrid	España	Presencial	http://www.dimf.etsii.upm.es/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=7

- c) gestión de la tecnología,
- d) construcción de plataformas tecnológicas,
- e) clústers de innovación.

5.3.7 Investigación y desarrollo tecnológico

En términos de favorecer en las IES los procesos de investigación y desarrollo tecnológico sobre los cuales se sustenta el emprendimiento y la innovación, hay algunos aspectos o estrategias que pueden ser particularmente útiles.

- a) Integración de grupos o redes interdisciplinarias

Es el contexto globalizado de hoy en día, es cada vez más común que las investigaciones y desarrollo tecnológicos se lleven en grupos o redes de investigación de carácter interdisciplinar. Este esquema de trabajo es aún poco común y poco eficiente, a pesar de que el CONACYT ha fomentado la creación y el desarrollo de redes de investigación nacionales e internacionales en temas que son de interés para el país desde el punto de vista técnico y social. Estos mecanismos de redes deben ser capitalizados más favorablemente por las instituciones que tengan menos recursos para CTI, ya que estas colaboraciones han mostrado ser un mecanismo adecuado para agilizar el crecimiento y consolidación de los grupos de investigación. Hacia el interior de las IES, el trabajo colegiado de CTI se promueve a través de Cuerpos Académicos, que promueven el trabajo colaborativo de investigadores con intereses de investigación comunes en una misma dependencia. Sin embargo, la productividad y el impacto de este trabajo colegiado no han sido significativos en muchos de los casos. Por esta razón, se propone que las IES fomente la creación de equipos de investigación, bajo el liderazgo de un investigador especialista en el tema de interés, como responsable o “manager” del proyecto, en el cual participen:

- 1) Investigadores con perfiles disciplinares complementarios, ya sea de la misma institución y/o de otras instituciones.
- 2) Técnicos académicos especialistas en el manejo de herramientas y/o infraestructura específica,

- 3) Un equipo de estudiantes de diversos niveles académicos encargados del trabajo técnico que demanda el proyecto.
- 4) Un grupo institucional de apoyo a la gestión y administración del proyecto.
- 5) Otros actores del sector social y productivo que tengan la expertise, la infraestructura y/o los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Es particularmente importante promover la creación y apoyar el desarrollo de grupos inter-dependencia (de una misma institución) y, de ser necesario, de grupos inter-institucionales para que el equipo de investigación cuente con todos los medios que garanticen no solo la ejecución del proyecto, sino también resultados que sean susceptibles de protección intelectual, de licenciamiento, y de ser escalados y comercializados en beneficio de los sectores que definen o demandan la solución al problema planteado.

- b) Uso común de infraestructura mayor.

Otro tema de relevancia para promover el desarrollo de proyectos de emprendimiento e innovación es la optimización del uso de la infraestructura disponible en las IES. Por su complejidad, muchos proyectos requieren de infraestructura diversa y, en muchas ocasiones, en la frontera del conocimiento científico o tecnológico: laboratorios, equipos analíticos, hardware, software, servicios hemero-bibliográficos, tecnologías de información y comunicación, por mencionar algunos de los más relevantes. Los costos de inversión, operación y mantenimiento que implica la infraestructura (hardware y software), sugieren que ésta debe ser común para varios proyectos en la institución e, inclusive, para los proyectos que se desarrollen en colaboración con otras instituciones. El CONACYT ha propiciado estos esquemas a través de convocatorias para proveer de infraestructura para investigación, con montos diferenciados para investigadores jóvenes y para grupos de investigación en desarrollo y consolidados, promoviendo también infraestructura mayor para instituciones o grupos de investigación interinstitucionales. El punto de inflexión para maximizar o para hacer uso eficiente de esta infraestructura es que la institución tenga reglamentos operativos que faciliten el acceso a esta infraestructura al mayor número de beneficiarios, sobre políticas de prestación de servicios internos y/o externos claramente establecidas.

Otra estrategia de CONACYT ha sido la creación de Laboratorios Nacionales, con estándares de calidad certificados, y que pueden crecer y recibir mejores apoyos si hay grupos de investigación y posgrado en la institución, así como empresas externas que hagan uso de la infraestructura instalada sobre la base de prestación de servicios o de proyectos conjuntos. Nuevamente, las IES deben establecer la normativa y los canales operativos para hacer más eficiente el uso de los Laboratorios Nacionales, promoviendo el empleo extensivo de los mismos en todos los sectores.

Se enfatiza la relevancia de que las IES identifiquen, definan y optimicen los mecanismos para que la infraestructura disponible esté disponible para cubrir las necesidades del sector productivo y de servicios. Esta alternativa se puede hacer operativa a través de diferentes mecanismos, promueve la vinculación y puede ser una vía para generar recursos económicos necesarios para la operación, mantenimiento y renovación de la infraestructura.

c) Productos de investigación y desarrollo tecnológico.

A la fecha, los productos distintivos de la investigación y desarrollo tecnológico que se realiza en las IES incluyen reportes técnicos, artículos, libros, tesis de grado y diversas obras de divulgación. Estos productos son también característicos de los entregables que se comprometen en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, y son también utilizados para ponderar la productividad e impacto de los investigadores y/o grupos de investigación. Este esquema ha mostrado ser adecuado para promover el desarrollo de C&T, pero no es el ideal para catalizar los procesos de emprendimiento e innovación. A este respecto, se debe promover preferencialmente aquellos productos que sean susceptibles de propiedad intelectual, tales como patentes, modelos de utilidad, marcas o variedades vegetales.

d) Gestión de recursos propios para CTI

A la fecha, las asesorías y servicios son una de las formas más comunes e incipientes de vinculación entre la academia (IES y CIP) y el sector productivo. Operativamente, los servicios y asesorías resultan del contacto que se da entre un investigador de parte de la academia y un responsable del proceso por parte de la industria. Por lo general, el servicio o asesoría se refiere a aspectos analíticos para validar el indicador de una norma o la calidad de un produc-

to, respaldado por el rigor académico de las instituciones y/o el prestigio de un investigador. Sin embargo, sería aún más pertinente que los laboratorios que ofrecen servicios y asesorías en las IES estuvieran certificados por las respectivas entidades mexicanas de acreditación. De esta forma, los dictámenes emitidos tendrían un mayor nivel de validez e impacto ante los organismos públicos responsables de vigilar el cumplimiento de normas en el sector productivo y de servicios. Esta es un área de oportunidad que no debe ser desestimada en las IES, aunque requiere de una inversión inicial significativa y de dirigir personal técnico y administrativo que cumpla con las dinámicas que demandan los servicios con el sector productivo. Adicionalmente, otro aspecto es que la prestación de servicios y asesoría se debe profesionalizar mediante procesos formales de vinculación. Esto es, los servicios y asesorías deben ser ofertados a las empresas desde una perspectiva institucional, que incluya también otros elementos que sean atractivos para la empresa como pueden ser:

- 1) consultoría especializada,
- 2) el acceso y/o la renta de instalaciones especializadas,
- 3) servicios de inteligencia tecnológica.

5.4 Enfoque de la vinculación en las instituciones emprendedoras

La información antes presentada sugiere claramente la importancia de que las IES tengan una adecuada y eficiente estrategia de vinculación para desarrollarse y ser consideradas como instituciones generadoras de conocimiento y después como instituciones emprendedoras. Algunas premisas básicas que se deben cumplir en las IES para lograr la adecuada inserción en el modelo de vinculación de la triple hélice, así como en un ecosistema local de emprendimiento e innovación, son las siguientes.

- a) El área de vinculación debe tener un liderazgo académico que le permita identificar, gestionar y capitalizar favorablemente las áreas y acciones en las cuales el personal de la institución tiene potencial de impactar favorablemente su entorno.

b) El personal a cargo de la vinculación debe ser especialista en la materia, y debe promover la adecuada y eficiente integración del equipo de trabajo y de todos los programas y acciones implicados.

c) Las estrategias, programas y acciones de vinculación deben incluir los resultados de la prospectiva de ciencia, tecnología e innovación del entorno y se deben sustentar en las fortalezas de la institución.

d) Deben existir grupos de ciencia y tecnología interdisciplinarios y con las colaboraciones estratégicas necesarias, que generen y apliquen el conocimiento de forma creativa y novedosa en la solución de problemas de interés para el entorno de la institución.

e) Deben existir equipos de apoyo que simplifiquen y agilicen la gestión asociada a CTI, que sea consistente con las dinámicas de otros sectores.

f) Debe existir personal especializado que facilite la obtención de las figuras de propiedad intelectual de los productos de investigación básica y/o aplicada que sean novedosos y susceptibles de comercialización.

g) Deben estar formalmente establecidos los mecanismos de transferencia de tecnología, así como los estímulos que deriven de la misma para todos los actores de la institución realmente involucrados en el proceso (estudiantes, profesores y administrativos).

h) Debe existir un equipo especializado de apoyo al emprendimiento de alto impacto, que fomente los procesos de inducción e inmersión al emprendimiento, y que fomente y facilite que los productos de investigación realizados por investigadores y estudiantes de posgrado se capitalicen en:

1) Servicios y certificaciones.

2) La consultoría especializada.

3) Proyectos de innovación en conjunto con el sector productivo.

4) El licenciamiento de tecnología.

5) La creación de EBT: spin-offs y startups.

No es el objetivo de esta obra indicar la estructura organizacional de vinculación que cada IES debe establecer, pero se sugiere que las funciones de vinculación en estas instituciones residan al menos en 4 pilares fundamentales (figura 18), que son:

- a) Observatorio de ciencia, tecnología e innovación.
- b) Protección Intelectual.
- c) Transferencia de Tecnología.
- d) Emprendimiento.

A continuación, se describe el perfil, las bases y los productos esperados para cada uno de los pilares.

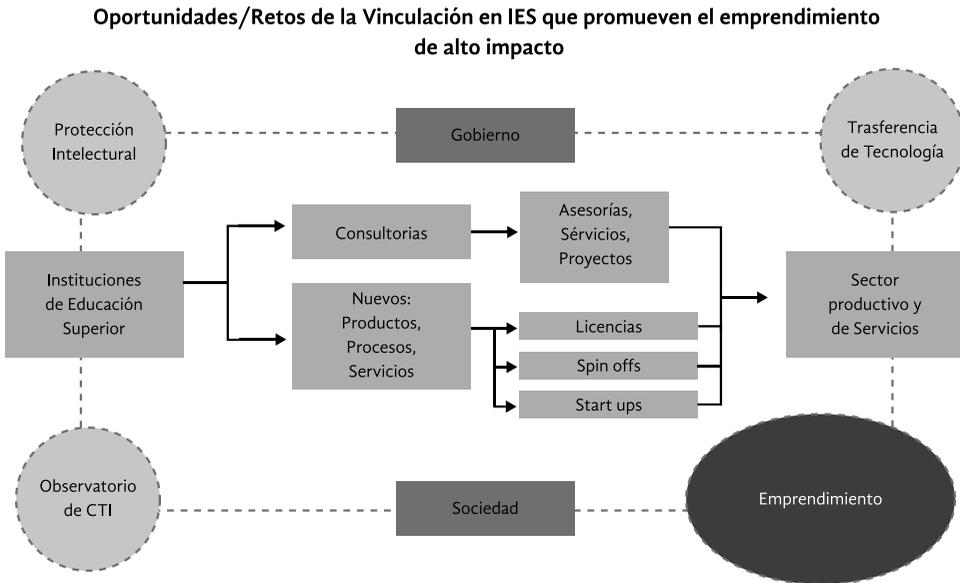


Figura 18. Pilares en el sistema de vinculación en IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

5.4.1 Observatorio de ciencia, tecnología e innovación

Es muy conveniente que las IES cuenten con grupos de prospectiva y/o inteligencia científica y tecnológica, que se encarguen de identificar las tendencias, las necesidades y las oportunidades del entorno nacional e internacional, que puedan y/o deban ser atendidas haciendo uso de las fortalezas de la institución (por ejemplo, infraestructura instalada, perfil y nivel de habilitación de la planta académica). De esta forma, la creación de un observatorio de ciencia, tecnología e innovación, o de un cuerpo colegiado equivalente, es un punto de inflexión muy favorable para que las IES identifiquen y validen las áreas en las cuales la institución tiene mayor potencial de incidir con mayores probabilidades de éxito en el ecosistema de emprendimiento e innovación, y cuales áreas deben aún consolidarse para alcanzar un liderazgo científico y/o tecnológico. La creación y desarrollo de grupos interdisciplinarios de investigación básica y aplicada, de carácter estratégico para la institución, es una premisa indispensable para alcanzar los productos y metas característicos del emprendimiento y la innovación.

En el esquema de la *figura 19*, se propone que el observatorio identifique las oportunidades y los retos en materia de ciencia, tecnología e innovación, para los cuales requiere amplios canales de comunicación con actores de todos los sectores a nivel local, nacional e internacional, en función del nivel y de los planes de desarrollo de cada institución. Se hace notar que a nivel local las agendas de innovación impulsadas por CONACYT son un referente inicial en términos de las metodologías que se pueden seguir para hacer una adecuada lectura de los retos y oportunidades del entorno. Por supuesto, que la identificación de oportunidades no sólo reside en los aspectos técnicos y científicos sino también en las tendencias sociales, económicas, políticas y culturales que se puedan avizorar y requieren además de una adecuada integración y análisis para hacer el mejor diagnóstico. Equivalentemente, la tipificación de los retos demanda otro traje a la medida para la región en la que se localiza la institución. Los problemas y necesidades asociadas a CTI están ya bien identificadas a nivel nacional, pero sin duda se deben jerarquizar en el entorno cercano, que es donde se espera el primer y mayor impacto de las actividades de emprendimiento e innovación.

Se considera que el papel del observatorio puede incidir también en el análisis del personal, de la infraestructura, y de los recursos con los que cuenta la institución, de forma que emita recomendaciones sobre las estrategias que permitan no sólo mejorar los indicadores respectivos, sino fortalecer a la institución en materia de emprendimiento e innovación. En relación al personal, un análisis pertinente es el nivel de habilitación de la planta académica, el nivel de productividad de la misma y la creación de grupos o redes de investigación. Asociado a infraestructura se ha mencionado ya la pertinencia de planear y lograr el establecimiento de laboratorios institucionales,

Rol de un Observatorio de CTI en IES que promueven el emprendimiento de alto impacto

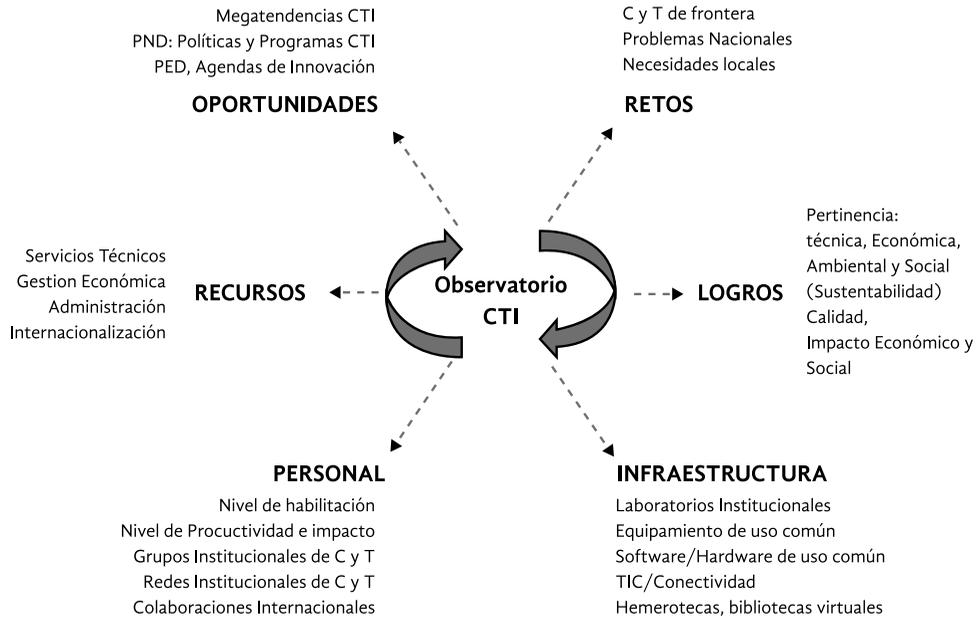


Figura 19. Elementos básicos de un observatorio de CTI en una IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

equipados con infraestructura de uso común, así como los aspectos de tecnologías de información y comunicación y servicios hemero-bibliográficos.

Se espera que las principales metas de un observatorio de ciencia, tecnología e innovación, incluyan la identificación y la validación de:

- Las áreas estratégicas en las que la Institución puede tener mayor potencial para atender retos / oportunidades.
- Los proyectos con amplio impacto económico y social en su entorno, con potencial para detonar innovación y emprendimiento.
- El perfil y la pertinencia social de la Institución.

5.4.2 Propiedad intelectual

En un ecosistema de emprendimiento e innovación es prácticamente imprescindible obtener el reconocimiento público y formal de la propiedad de los productos de C&T. Estas acciones no sólo reconocen la paternidad de una invención o un descubrimiento, sino que son también son la premisa para después transferirlo o licenciarlo al sector productivo y de servicios, y recibir una retribución económica por estos procesos. Este es justamente el objetivo de las diferentes figuras de la propiedad intelectual. Así, los derechos de propiedad intelectual permiten al creador, o al titular de una patente, marca o derecho de autor, gozar de los beneficios que derivan de su obra o de la inversión realizada en relación a su creación. Los organismos acreditados en nuestro país para el registro de la propiedad intelectual son:

- a) El Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) que se encarga del registro y protección de patentes, marcas, modelos de utilidad, secretos industriales, diseños industriales y circuitos integrados.
- b) El Instituto Nacional de los Derechos de Autor (INDAUTOR) para las obras sujetas a derechos de autor: literatura, música, dramatización, danza, pictórica, escultórica, caricatura, arquitectónica, cinematográfica, programas de radio y televisión, programas de cómputo, fotografías, obras de arte, obras de compilación
- c) La SAGARPA para la protección de nuevas variedades vegetales.

Como se documentó, es muy limitado el número de los registros de propiedad intelectual por parte del sector académico e industrial de nuestro país. Este es, de hecho, uno de los factores que limitan mayormente los procesos de emprendimiento e innovación. Por esta razón, es urgente que las IES socialicen la relevancia de la propiedad intelectual entre los profesores y los estudiantes, para difundir la pertinencia y la conveniencia de registrar todos los productos derivados de la actividad innovadora y/o artística. Además, las IES deben establecer los marcos normativos y operativos para apoyar la gestión de la propiedad intelectual.

En términos prácticos, algunas de los retos y oportunidades de las IES en materia de propiedad intelectual incluyen:

- a) Contar un marco normativo y organizacional para la propiedad intelectual.

- b) Contar con el personal encargado de la gestión de propiedad intelectual debe estar capacitado y tener amplia experiencia.
- c) Organizar actividades que estimulen la capacidad creativa, innovadora y artística de los profesores, investigadores y estudiantes universitarios.
- d) Organizar actividades (diplomados, talleres, conferencias) para difundir y capacitar en el tema de propiedad intelectual.
- e) Asesorar en todo el proceso de obtención de una patente (o la figura correspondiente).
- f) Impulsar la explotación comercial de las invenciones registradas.

En el esquema de la *figura 20*, se propone que la función de propiedad intelectual en las IES se base en la formalización interna de los procesos y en una adecuada vinculación con los organismos con los cuales se hace el registro de la propiedad (IMPI, INDAUTOR, SAGARPA). Es evidente la pertinencia de que el tema esté claramente identificado en los planes de desarrollo, ya que de esto deriva la definición de programas y apoyos. Así mismo, contar con una normativa interna, en la que estén claramente establecidos los principios, mecanismos y beneficios, facilita y motiva la ejecución de los procesos. Por otra parte, es necesario tener una eficiente vinculación con los organismos públicos responsables de validar la propiedad. El establecimiento de convenios formales y operativos facilita la colaboración y desarrollo de proyectos conjuntos. Es oportuno indicar que el IMPI, a través de las delegaciones estatales de la Secretaría de Economía, tiene presencia y actividades periódicas en cada entidad, y ofrece asesorías y otros servicios gratuitos para orientar y apoyar la solicitud de las figuras de propiedad intelectual.

De forma operativa, el grupo de trabajo en propiedad intelectual de una IES debe establecer los mecanismos de difusión y capacitación en la materia para profesores, investigadores y estudiantes. Un aspecto relevante es que la mejor capacitación se realice mediante la ejecución de los procesos asociados a los proyectos de ciencia y tecnología en desarrollo. Por ejemplo, como se indica en una próxima sección, los procesos de búsqueda deberían ser uno de los puntos de partida en la definición de un proyecto en el marco del ecosistema de emprendimiento e innovación.

El impacto de las oficinas de propiedad intelectual se puede establecer, entre otros, con los siguientes indicadores:

Oportunidades/Retos en Propiedad Intelectual en IES que promueven el emprendimiento de alto impacto



Figura 20. Elementos básicos de un área de propiedad intelectual en una IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

- Número de patentes, marcas o variedades vegetales solicitada y/o registradas.
- Número de registros de derecho de autor.
- Personal capacitado.
- Recurso generados.
- Personal beneficiado.

5.4.3 Oficinas de transferencia de tecnología

En el actual contexto es crucial que las IES cuenten con oficinas de transferencia de tecnología (OTT) formalmente reconocidas para facilitar la comercialización de las tecnologías desarrolladas por las IES al sector social, productivo y de servicios. Típicamente, las actividades de las OTT son muy variadas e incluyen, entre otras:

- a) la integración de paquetes tecnológicos,
- b) el licenciamiento y/o comercialización de las tecnologías propias de la institución,
- c) la generación y el lanzamiento de nuevos negocios,
- d) la identificación e integración de inversionistas y patrocinadores estratégicos en las investigaciones propias.

Como se documentó anteriormente, el CONACYT ha promovido y apoyado la creación de las OTT en IES, CIP y empresas con registro en el RENIECYT. Los beneficios para algunas instituciones educativas ya son muy notorios en términos del desarrollo de proyectos de investigación y de innovación en vinculación directa con el sector productivo. Las OTT promueven además la activa participación de investigadores y tecnólogos en el ámbito comercial. Estas razones deben motivar a las IES para aprovechar los apoyos gubernamentales disponibles para la creación y operación de la OTT, que no solo implican un apoyo legal, sino también un apoyo técnico y económico para todos los aspectos logísticos y de representación que implican los procesos característicos de estas oficinas.

De forma similar al caso de propiedad intelectual, en el esquema de la *figura 21* se propone que la función de transferencia en la tecnología en las IES se base en la formalización interna de los procesos y en la vinculación con el sector social, productivo y de servicios. En términos de la formalización de los procesos internos, el aspecto que puede ser más relevante es contar con personal altamente especializado con extensa experiencia profesional en el tema. Estos aspectos pueden marcar una notoria diferencia en la negociación de condiciones para la transferencia y de los dividendos económicos que pueda lograr la institución en el presente y el futuro.

En términos operativos, se proponen las acciones de difusión y capacitación del tema entre los profesores, investigadores y estudiantes, aunque es claro que la mayor parte de la responsabilidad y operativa del proceso de transferencia de tecnología debe

Oportunidades/Retos en Transferencia de tecnología en IES que promueven el emprendimiento de alto impacto



Figura 21. Elementos básicos de un área de transferencia de tecnología en una IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

residir en los especialistas en la materia. A este respecto, es conveniente hacer notar la relevancia de integrar un adecuado catálogo de productos que facilite su difusión en el ecosistema local de emprendimiento y que pueda ser también ofertado en otros ecosistemas de emprendimiento e innovación a nivel nacional e internacional. Se espera que los indicadores más distintivos de las OTT incluyan;

- a) Número de proyectos de innovación.
- b) Número de paquetes tecnológicos.
- c) Número de investigadores apoyados.

- d) Número de transferencias y/o licenciamientos realizados.
- e) Numero de EBT.
- f) Beneficios institucionales (sinergia con otras funciones sustantivas en la IES).
- g) Número de empleos y recursos generados.
- h) Beneficios sociales.

5.4.4 Emprendimiento

En el esquema de la *figura 22* se propone que la gestión del emprendimiento de alto impacto en la IES se base en la formalización interna de los procesos y en una excelente vinculación con todos los actores del sector social, productivo y de servicios. En el marco de este proyecto, y con base a los perfiles identificados para las IES al inicio de este capítulo, en el que se enfatiza el mayor potencial que tienen las universidades generadoras del conocimiento para propiciar el emprendimiento, la definición de las políticas y estrategias de emprendimiento son de particular importancia, a la par de contar con una normativa claramente definida, y con una estructura operativa a cargo de personal con alto nivel de especialización. En relación a la vinculación, la colaboración con los organismos que rigen las políticas y apoyos gubernamentales, CONACYT e INADEM, debe estar establecida a nivel institucional y debe ser muy eficiente en términos de aprovechar los programas que ofrecen estos organismos. La colaboración con incubadoras y aceleradoras de empresas es también de particular relevancia, ya que no solo facilitarán el surgimiento de las nuevas empresas, sino que puede ser modelo para los mecanismos que eventualmente tenga que establecer la institución a fin de incubar y apoyar el fondeo de todas sus iniciativas.

Los procesos de capacitación de emprendimiento orientados a investigadores y estudiantes de posgrado en una IES deben cumplir con varios propósitos, en el contexto de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. Los objetivos más relevantes se describen a continuación.

- a) Inducción e inmersión al emprendimiento:

Los procesos de inducción e inmersión al emprendimiento de investigadores y estudiantes de posgrado se pueden llevar a cabo mediante estrategias,

Oportunidades/Retos en EMPRENDIMIENTO en IES



Figura 22. Elementos básicos de un área de emprendimiento en una IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

programas y actividades que no son de carácter curricular para estudiantes, ni forma parte directa de las funciones de los investigadores. El objetivo de los procesos de inducción es divulgar la cultura emprendedora, las características del ecosistema local y los impactos favorables del emprendimiento, así como dar a conocer los retos y oportunidades desde el punto de vista económico, social y, particularmente relevante, en términos de los procesos de formación profesional y humana de los estudiantes de posgrado. En este contexto, se considera que algunas actividades distintivas del proceso de inducción al emprendimiento son las siguientes:

1) Dinámicas como seminarios, mesas redondas y conferencias de prensa para promover la cultura emprendedora.

- 2) Seminarios interdisciplinarios para identificar los retos y oportunidades del entorno que demanden soluciones basadas en CTI.
- 3) Diálogos, muestras, exposiciones y/o ferias de emprendimiento de alto impacto, con la participación de empresarios con perfil de posgrado y preferentemente a cargo de EBT, para que compartan sus experiencias y retos en el desarrollo de su empresa.
- 4) Vinculación y apoyo para participar en eventos externos de emprendimiento.
- 5) Formación de clubs y/o redes de investigadores y estudiantes de posgrado con un perfil creativo, innovador y emprendedor, para identificar ideas y/o colaboradores para proyectos interdisciplinarios.
- 6) Uso de redes sociales para difundir el programa institucional de emprendimiento, así como las acciones de gestión y los principales logros. Los canales más comunes para este propósito incluyen: sitio web, boletines electrónicos y redes sociales.

Por otra parte, los procesos de inmersión al emprendimiento tienen como objetivo desarrollar en los investigadores y estudiantes de posgrado las habilidades y/o competencias de emprendimiento y del modelo de negocios, para que tengan las herramientas necesarias para detonar exitosamente sus ideas. Algunas actividades distintivas de este proceso son:

- 1) Talleres para desarrollo de habilidades que fomentan después el emprendimiento.
- 2) Talleres / cursos para capacitar en las metodologías de emprendimiento y de creación de empresas de base tecnológica.
- 3) Talleres / cursos para identificar y estructurar de ideas de negocio.
- 4) Talleres / cursos para capacitar en la gestión de apoyos económicos.
- 5) Conocimiento y aprovechamiento de apoyos financiamientos al emprendedor que ofrece el sector gubernamental.

- 6) Gestión y desarrollo de proyectos de innovación en colaboración con el sector productivo y de servicios.
- 7) Asesorías de parte de emprendedores exitosos.
- 8) Campamentos de emprendimiento para el desarrollo y fortalecimiento de competencias para el emprendimiento de alto impacto, así como para identificación y propuesta de proyectos de creación o desarrollo de empresas de base tecnológica.
- 9) Participación en eventos, congresos, exhibiciones de emprendimiento.

En principio, los investigadores y los estudiantes de posgrado son, en una IES, el grupo con el mayor potencial para desarrollar emprendimiento de alto impacto, como resultado de las actividades de investigación básica y/o aplicada que realizan en el cumplimiento de sus funciones, o como parte medular de su proceso de formación profesional. Como se indicó, son diversos los productos que pueden derivar de las actividades de ciencia, tecnología e innovación de la institución, pero en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación, el producto con mayor valor agregado es la creación de EBT.

La creación de EBT se puede sustentar en la emisión de convocatorias u otro mecanismo competitivo que permita identificar y seleccionar proyectos de investigación que sean potencialmente viables para incubar empresas, propiciando la participación conjunta de investigadores, estudiantes de posgrado, egresados con mayor experiencia (por ejemplo, posdoctorantes) y personal de la institución involucrado en la vinculación o la gestión del emprendimiento. Paralelamente, las IES deben consolidar alianzas estratégicas (científicas, tecnológicas, financieras, etc.) con diversos actores del ecosistema (gobierno, incubadoras, aceleradoras, instituciones de crédito, etc.) como requisito indispensable para garantizar todos los apoyos necesarios para la creación de las EBT. Es evidente también la conveniencia de contar con grupos de soporte, como una red de emprendedores comprometidos con la institución. Estas redes permiten conectar a los integrantes con la institución, para promover la creación y desarrollo de nuevos negocios, apoyar el crecimiento y consolidación de las empresas y en general ser un espacio de gestión de oportunidades.

En la gestión del emprendimiento de alto impacto, es de particular relevancia para una IES contar con los servicios o apoyos necesarios para los emprendedores. Ya al inicio del capítulo se indicó que en los modelos de emprendimiento local debe existir

una plataforma de servicios que den orientación y soporte técnico, financiero y legal, para que el emprendedor tenga así mayores posibilidades de éxito. De esta forma, en el escenario ideal, el emprendimiento de alto impacto en las IES puede recurrir en un futuro al apoyo que brinde el ecosistema local, pero en su inicio, la institución deberá ser capaz de crear y operar eficazmente esta plataforma de apoyo. Se hace notar que los servicios y apoyos requeridos para el emprendimiento se encuentran por lo general disponibles en las IES, aunque no están integrados formalmente para dar apoyo al emprendedor.

Además, es también conveniente indicar que los servicios y apoyos no deben estar necesariamente localizados en un punto focal; por el contrario, y con las ventajas que hoy en día ofrece la conectividad y las TIC's, la plataforma de apoyo al emprendedor puede operar de forma virtual. Este escenario ofrece amplias alternativas y de esta manea las IES no requieren de cuantiosas inversiones para instalar una plataforma funcional y eficaz, que sume y eficiente la infraestructura y competencias institucionales, y que tenga una interface interna y externa amigable. Los servicios y apoyos ya se han descrito en detalle en las secciones previas.

Por otra parte, algunos indicadores distintivos del proceso de inducción e inmersión al emprendimiento de alto impacto en una IES, son los siguientes:

- 1) Número de actividades realizadas para promover la cultura emprendedora y número de participantes en las mismas.
- 2) Número de retos y oportunidades del entorno formalmente documentados.
- 3) Número de participantes en eventos de difusión de emprendimiento de alto impacto.
- 4) Número de eventos de externos de emprendimiento con representación formal de la Institución.
- 5) Número de equipos interdisciplinarios de emprendimiento formados.
- 6) Estadísticas del impacto de las redes sociales.

En relación específicamente al emprendimiento de alto impacto en las IES, algunos posibles indicadores son los siguientes:

- 1) Número de posgrados, de estudiantes de posgrado y de investigadores involucrados.
- 2) Número de cursos, talleres, asesorías y actividades complementarias de emprendimiento impartidas.
- 3) Número de proyectos de innovación en colaboración con las empresas.
- 4) Número de EBT creadas.
- 5) Número de empleos generados por las EBT.
- 6) Número de solicitudes de licencias de patentes y de otras figuras de propiedad intelectual gestionadas por las EBT.
- 7) Número de licenciamiento de patentes, desarrollos tecnológicos, modelos de utilidad y otras figuras de propiedad intelectual realizadas por las EBT.
- 8) Monto de recursos gestionados.
- 9) Beneficios académicos, para la institución, los investigadores y los estudiantes de posgrado.
- 10) Beneficios económicos, para todos los actores involucrados.
- 11) Beneficios sociales, para la institución y para su entorno.

5.4.5 Conclusiones

Es esta sección se han documentado el rol de la vinculación de las IES en el contexto de un ecosistema de emprendimiento e innovación. Así mismo, se han identificado 4 pilares como elementos fundamentales para sustentar y hacer más efectivo el proceso de vinculación: observatorio de CTI, la propiedad intelectual, la transferencia de tecnología y el emprendimiento. Estos 4 pilares establecen a su vez espacios o redes que integran preferentemente a los actores de una IES, investigadores y estudiantes, del sector productivo de servicios, del gobierno y de la sociedad en general.

La *figura 23* muestra un esquema en donde se esquematiza de forma general los círculos virtuosos en los cuales gira el proceso de vinculación, desde la perspectiva

de sustentar preferencialmente el emprendimiento y la innovación en una IES. En el espacio del observatorio de CTI deberán interactuar o colaborar preferentemente con la institución: la sociedad, el gobierno y el sector productivo y de servicios. El espacio de difusión, inducción e inmersión a CTI y emprendimiento, los puntos focales serán los estudiantes y la sociedad, y en esta, el sector pre-universitario de forma preferente. En relación al espacio de propiedad intelectual, transferencia de tecnología y emprendimiento de alto impacto, los actores preponderantes son los investigadores, la institución y el sector social, productivo y de servicios. En este espacio, se visualiza por supuesto la participación activa de los estudiantes de posgrado, con el direccionamiento y aval de los investigadores, responsables principales de catalizar los procesos de emprendimiento e innovación en la UASLP.

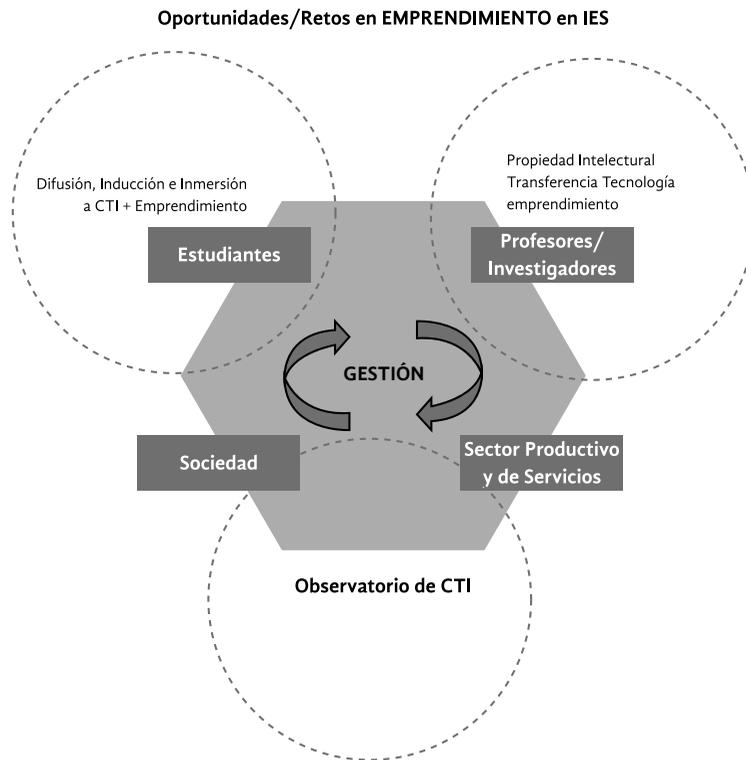


Figura 23. Interacción entre los actores de la triple hélice con las funciones de una IES en el marco de un ecosistema local de emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

A medida que la vinculación definida por la triple hélice, academia-sector privado-gobierno, se haga más eficiente, y haya una mayor inversión del sector privado en el desarrollo de proyectos ejecutados por la academia, las IES podrán hacer progresivamente su transición de “universidad de enseñanza” hacia “universidad generadora de conocimiento” y posteriormente a una “universidad emprendedora”. Cuando esta transición se concrete se deberán también consolidar la pertinencia y el impacto social de las IES, los procesos de educación integral, el liderazgo científico y tecnológico y la gestión alterna de recursos que alivien la situación económica en las que realizan su función. Paralelamente, los beneficios económicos y sociales sin duda se multiplicarán, no sólo por la ejecución de proyectos y la posible creación de empresas, sino porque el destino de los sectores académicamente activos estará en manos de profesionistas con la visión y la formación técnica y humanística para llevar nuestra sociedad a mejores horizontes de bienestar social.

5.5 Enfoque de la Investigación en el contexto del emprendimiento de alto impacto

Muchos de los proyectos de ciencia y tecnología tienen el potencial para proponer soluciones innovadoras a necesidades y problemas bien identificados. Sin embargo, los investigadores y estudiantes de posgrado no tienen la habilitación para crear una empresa y generar así valor con sus invenciones (Lucas et al., 2009). Esta situación es particularmente relevante en nuestro país, que ya cuenta con IES en los cuales se imparten programas educativos de licenciatura y posgrado con elevados estándares de pertinencia y calidad, están equipadas con infraestructura de frontera para detonar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, y donde investigadores y estudiantes de licenciatura y posgrado trabajan colaborativamente en el desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología e innovación. Además, como ya se ha documentado, en los últimos años se ha incrementado el interés por el sector productivo para desarrollar proyectos de innovación y empresas de base tecnológica, con una creciente vinculación con el sector académico, siendo el número y el monto de los recursos otorgados por el Proyectos de Estímulos a la Innovación (PEI) uno de los indicadores más distintivos. Complementariamente, y como resultado de las diferentes políticas y programas de apoyo establecidos a través de diferentes instancias del gobierno federal, se identifica un creciente interés de los jóvenes por establecer micro y pequeñas empresas con el objetivo de detonar procesos, productos y servicios que desde una perspectiva creativa y original les permita ser competitivos en el sector en el cual se insertan sus empresas.

Como ya se indicó, una de las áreas de oportunidad para las IES con el perfil de una universidad emprendedora es capitalizar favorablemente el potencial y el interés de sus investigadores y estudiantes directamente involucrados en proyectos de investigación, mediante programas que desarrollen sus competencias para ser emprendedores, es decir, para crear y desarrollar una empresa, de acuerdo a los retos y oportunidades del mercado actual. Este proceso parte de la premisa que si bien los interesados cuentan con un conjunto de competencias disciplinares, debe aún aprender y aplicar las competencias que un emprendedor necesita para crear una empresa desde cero. De forma particular, se considera pertinente habilitarlos para la creación y desarrollo de empresas de alto impacto, también identificadas como EBT.

La creación de una EBT es una primera alternativa para maximizar el impacto de los proyectos de investigación básica y/o aplicada en los cuales diversos organismos gubernamentales y las propias instituciones han hecho notorias inversiones en el pasado reciente. Estas empresas son también una excelente oportunidad para promover en las IES procesos de vinculación más eficientes con el sector social y productivo y son, sin duda, una alternativa para que las instituciones obtengan recursos económicos que puedan ser invertidos después en el cumplimiento de sus funciones sustantivas. Para los investigadores es una oportunidad para aspirar a mejores estímulos o salarios, que compensen su habilitación disciplinar, su experiencia, su creatividad, el tiempo y la dedicación que implica la propuesta y ejecución de un proyecto que resuelva una necesidad de la sociedad.

Por otra parte, es importante que la IES tenga identificado los modelos de creación de empresas de base científica y tecnológica que se proponga impulsar, así como la plataforma virtual de servicios y apoyos correspondientes. Muchos modelos de generación de empresas se basan en metodologías que fueron exitosas en otros lugares, adecuando algunos elementos del modelo al contexto local. Esto da como resultado programas de emprendimiento “tropicalizados” que, por lo general, no tienen buenos resultados cuando se implementan. En el caso de nuestro país, existen diferentes razones por las cuales las metodologías ajustadas no funcionan o no tienen el impacto deseado, entre ellas se identifican las siguientes:

- a) Suponen que hay una adecuada vinculación entre los responsables de las políticas públicas, los académicos y los emprendedores.
- b) Suponen que todos los emprendedores son iguales y tienen las mismas necesidades.

c) No encuentran el punto intermedio entre la eficiencia vs. eficacia en sus programas.

d) Se enfocan en la creación de empresas y no en la consolidación de las que ya están formadas.

Con base a lo anterior, los modelos de generación de empresas deben incluir el desarrollo de las habilidades de los emprendedores y promover el desarrollo de empresas por oportunidad y no por necesidad. Por esta razón, uno de los enfoques que se debe proponer en una IES es la creación de spin-offs y/o startups.

Una startup es una organización temporal diseñada para buscar un modelo de negocios escalable y repetitivo (Steve Blanks, 2014). Esta definición de startup se puede aplicar a nueva empresa, una nueva división o a un nuevo producto o servicio dentro de una empresa ya existente. Claramente, una startup está en búsqueda de:

a) Un modelo de negocios repetible y escalable.

b) Clientes que estén dispuestos a pagar.

c) Una propuesta de valor clara para los clientes.

Una vez que una startup valida sus hipótesis y cumple sus objetivos, se convierte en MIPYME, minimizando el riesgo de fracaso de dicho emprendimiento.

Entre las diversas alternativas para propiciar la creación de startups se distingue la Metodología “Lean Startups MX”, la cual centra sus esfuerzos para facilitar que los emprendedores puedan desarrollar exitosamente una nueva empresa. En México, el INADEM promueve y facilita que el conocimiento y la aplicación de la Metodología Lean Startup MX este abierto a toda la sociedad. Sin embargo, es pertinente que dentro de la IES la oficina de vinculación, innovación o de emprendimiento haga eco de las convocatorias de INADEM y, mejor aún, que se encargue de promover la metodología entre los investigadores y los estudiantes de licenciatura y posgrado que estén realizando proyectos orientados a ciencia, tecnología e innovación. En el contexto del modelo propuesto en esta obra, es pertinente que el conocimiento de la metodología a nivel de los estudiantes de posgrado, se dé justo antes de definir el proyecto de investigación básica o aplicada, o del proyecto de vinculación que son característicos de los procesos formativos de posgrados de investigación o profesionalizante, respectivamente.

En el proceso sugerido para las IES, es pertinente contar con el apoyo de entidades

replicadoras de la metodología, certificadas por el INADEM para la implementación de la metodología, así como actores del sector gubernamental que apoyen en los aspectos legales y financieros asociados a la creación y desarrollo preliminar de una empresa.

5.6 Enfoque del posgrado en el contexto del emprendimiento de alto impacto

El proceso formativo de los estudiantes de los posgrados disciplinares de nuestro país implica un conjunto de actividades académicas que contribuyen a la consecución del perfil de egreso establecido por el programa educativo. Entre estas actividades se pueden distinguir cursos básicos obligatorios, cursos complementarios optativos y seminarios sobre temas propios de la disciplina. Complementariamente, los posgrados desarrollan las habilidades y/o competencias disciplinares de los estudiantes mediante la ejecución de proyectos de ciencia o tecnología, bajo la dirección de un investigador y con el apoyo de un comité asesor o tutelar, que contribuye a la definición del proyecto y a monitorear la ejecución de las actividades y a la evaluación de los avances y logros del estudiante en el proyecto. Algunos posgrados ofrecen opciones de movilidad académica para que los estudiantes tomen cursos o realicen parte de su proyecto en otra institución, enriqueciendo así su proceso formativo y el nivel de impacto del proyecto. En el esquema tradicional, se considera que es posible hacer algunos ajustes para que los proyectos de ciencia y tecnología que desarrollan los estudiantes de posgrado, sean más susceptibles de concretarse después en una acción de emprendimiento y, específicamente, en una EBT. En las siguientes secciones se describen los ajustes que son necesarios para este propósito.

5.6.1 Enfoque convencional para desarrollo de proyectos de estudiantes de posgrado

En la *figura 24* se esquematiza el enfoque tradicionalmente establecido para el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología, o la “tesis de grado” que debe desarrollar un estudiante de posgrado como parte de su proceso formativo y como parte de los requisitos académicos-administrativos para su graduación. El enfoque ilustrado se basa en las etapas del método científico:

- a) observación,

- b) hipótesis,
- c) experimentación,
- d) resultados,
- e) conclusión.

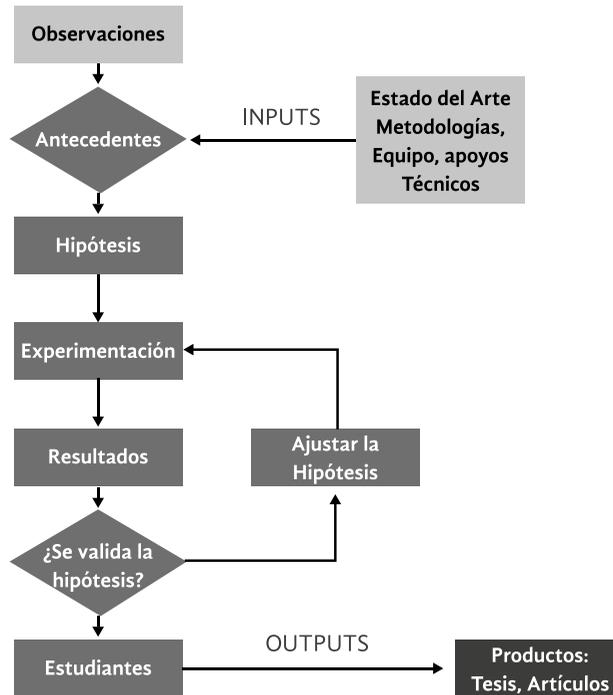


Figura 24. Esquema del enfoque tradicional para el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología. (Elaboración propia).

En este enfoque la definición de un problema de ciencia o tecnología se basa en la observación del entorno y en un conjunto de elementos adicionales “inputs” que consisten del análisis del estado del arte, de la identificación de las metodologías utilizadas, de la selección de la infraestructura requerida y de toda la información de carácter técnico que pueda estar inicialmente disponible para el proyecto. La integración de

esta información para la definición del proyecto está a cargo de investigador que funge como director de la tesis, y en algunos casos está supeditado a la habilitación y experiencia en el tema que tenga el investigador, en la infraestructura y/o recursos disponibles, y se adapta al tiempo que define el programa para la formación del estudiante.

El proyecto queda formalmente establecido cuando se formula una hipótesis con la cual se propone explicar un concepto o dar respuesta al problema planteado. La ejecución del proyecto consiste, en esencia, en validar o no la hipótesis. Para este propósito, se procede entonces a la experimentación, etapa en la cual se hace unos de las herramientas metodológicas propias de la disciplina para estudiar, elucidar y/o resolver el problema planteado. Los resultados de la experimentación se interpretan en función del marco conceptual existente y cuando se termina este análisis se procede a preguntar si los resultados validan o no la hipótesis planteada. Si la hipótesis no es validada, se procede entonces a ajustar la hipótesis o bien a plantear una nueva hipótesis y se repite entonces el procedimiento descrito. Por el contrario, si la hipótesis planteada es validada, entonces se puede emitir las conclusiones correspondientes y, en ocasiones, a formular teorías o leyes que modifican los paradigmas del conocimiento científico y tecnológico. Una vez concluido este proceso, los productos académicos (“outputs”) generalmente consisten de reportes técnicos, tesis o artículos científicos y/o de divulgación.

El enfoque descrito es de tipo “académico”, para generar o para aplicar el conocimiento, pero el resultado no necesariamente tendrá una aplicación práctica y no surge con la intención que sea parte de un proceso, o como un servicio o producto que pueda comercializarse a futuro. Sin embargo, el enfoque está ampliamente aceptado y ha mostrado ser útil para la formación de estudiantes de posgrado y para contribuir al avance científico y tecnológico. Tiene ahora el reto de convertirse en una plataforma de innovación y emprendimiento en las IES.

5.6.2 Enfoque para el desarrollo de proyectos orientados a emprendimiento e innovación

Con el propósito que los proyectos de investigación en los cuales se sustentan las tesis de los estudiantes de posgrado tengan productos viables de emprendimiento y/o innovación, en este modelo se propone el siguiente ajuste en la definición de los proyectos. En el enfoque aquí descrito se propone una conjunción del método científico y de la estrategia Lean Startup, la cual será descrita en detalle en el siguiente capítulo.

El enfoque propuesto se esquematiza en la *figura 25* y una diferencia radical es la estrategia utilizada para definir y validar el problema que da origen al proyecto de investigación, la cual se debe basar en una necesidad u oportunidad claramente identificada y validada en el entorno local. La identificación de las necesidades u oportunidades debe surgir en principio del observatorio de CTI de la institución. Sin embargo, si no existe este cuerpo colegiado, el proceso de identificación está supeditado a la capacidad de observación o percepción del investigador. Como esta observación no está necesariamente sustentada, se trata en realidad de una hipótesis. Así, el punto de partida de un proyecto de investigación de posgrado es la hipótesis de un problema. A continuación, el modelo sugiere que el investigador postula la posible solución (o reto) al problema y que también identifique a los posibles clientes o beneficiarios de la solución propuesta. De forma importante, los clientes deben ser las personas o empresas que estén interesadas en adquirir la solución propuesta para la necesidad u oportunidad identificada. Nuevamente, como en esta etapa no se tiene la certeza de la solución ni se han confirmado los clientes, en realidad el investigador sólo tiene una hipótesis de la solución y una hipótesis de los clientes.

De esta forma, el investigador debe validar las hipótesis planteadas: la del problema, la de solución y la de los clientes. El procedimiento para validar esta hipótesis es el mismo que se sigue en el método científico (descrito en la sección anterior). El orden propuesto para validar las hipótesis planteadas puede diferir en cada proyecto, pero se propone que se validen en el siguiente orden: cliente, solución y problema, tal como se esquematiza en la *figura 25*.

Al concluir las etapas de validación, el problema, la solución y el cliente validados pasan a ser insumos (“inputs”) que son imprescindibles para definir con una nueva perspectiva el proyecto de tesis de un estudiante de posgrado. Con esta información validada, el desarrollo del proyecto sin duda se puede orientar a la investigación de temas disciplinares que optimicen o generen un nuevo proceso, producto o servicio, distintos a los disponibles en el mercado. Claramente, el producto final de un proyecto de tesis con estas características, tiene mayor potencial de derivar en elementos o figuras de protección intelectual o industrial, que puedan ser usadas como punto de partida para procesos de emprendimiento o innovación. La secuencia sugerida favorece así los procesos de licenciamiento o, mejor aún, del desarrollo de EBT. Notoriamente, cuando el emprendimiento se sustenta en proyectos de tesis de posgrado basadas en el nuevo enfoque propuesto, se induce en mayor medida las soluciones disruptivas a los problemas o necesidades tanto de la sociedad.

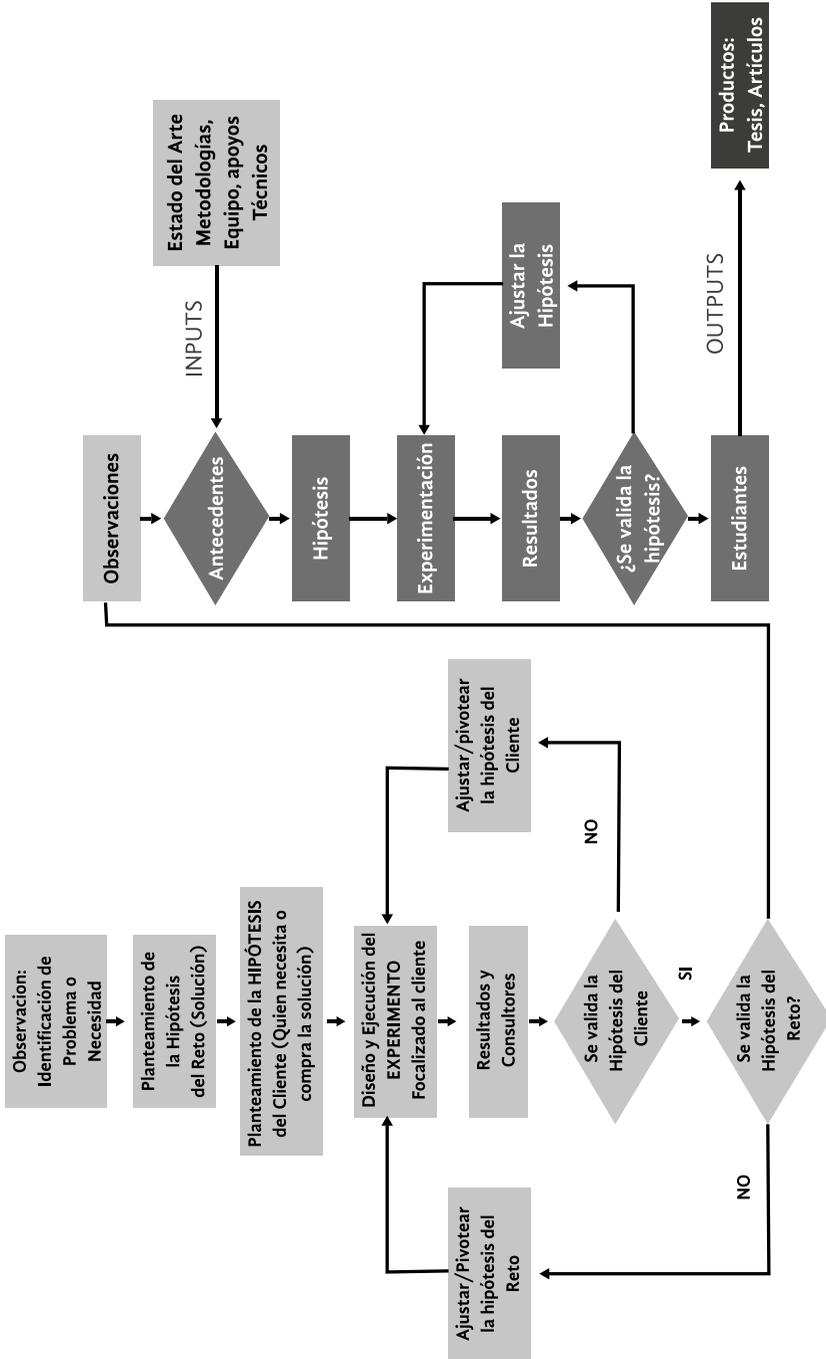


Figura 25. Esquema del enfoque para el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología orientados al emprendimiento e innovación. (Elaboración propia).

5.7 Un modelo para el Posgrado Emprendedor

La incorporación o asociación de las actividades de emprendimiento a las actividades curriculares de un posgrado disciplinar abre una nueva perspectiva o modelo de formación integral en materia de posgrado. Este tema, el “posgrado emprendedor”, es sin duda una enorme y atractiva área de oportunidad: que un egresado de un posgrado disciplinar cuente con un aval formal (curricular) de la institución de sus competencias para desarrollar negocios o empresas de base tecnológica. Se debe hacer mención que si bien la idea no está extendida en los posgrados de nuestro país, una práctica común en los posgrados de países desarrollados es que los estudiantes obtenga su grado con un “mayor” (o especialidad) en el tema disciplinar y un “menor” (o subespecialidad) en un área de especialidad que en muchos casos, aun en posgrados de ciencias duras, ingenierías, sociales y humanidades, tiene que ver con aspectos de administración de negocios.

En este escenario, el reto es convencer a los responsables de establecer las políticas de posgrado en las IES del favorable impacto que tendría que un egresado del posgrado tuviera el reconocimiento formal de su capacidad de emprendimiento, independientemente de los beneficios prácticos que representara para el egresado cuando se incorpore al sector productivo. Es también importante indicar que la implementación de una estrategia como la indicada solo es posible con el convencimiento y la participación activa de la planta académica. La motivación para los profesores / investigadores es también la posibilidad de liderar las EBT que resulten de estas iniciativas y la posibilidad de recibir los estímulos económicos asociados.

Con base a lo anterior, las actividades que complementan el perfil profesional de los egresados de un posgrado emprendedor se pueden dar como parte de su currículo, o bien, como parte de un programa de naturaleza transversal en la institución, que se puede identificar con “Programa de Desarrollo Emprendedor de Posgrado”. En todo caso, este programa que puede desarrollarse paralelamente al currículo del posgrado, de forma voluntaria, para aquellos estudiantes con el interés de obtener el perfil correspondiente. El objetivo es que los estudiantes avancen progresivamente en la creación de una empresa, su empresa o la empresa del investigador que sea director del proyecto, a la par que ejecuta su programa de actividades disciplinares. De forma similar a éstas, el programa de desarrollo emprendedor de posgrado incluye la capacitación en las metodologías de emprendimiento y modelo de negocios, así como talleres prácticos trimestrales o semestrales donde muestran sus avances en la validación del reto, la solución y el cliente, la propuesta científico- tecnológica asociada al proyecto (la “tesis de grado”), y los avances para la creación y/o desarrollo de la empresa y la gestión de recursos, según el nivel de posgrado.

Existen diferentes metodologías de emprendimiento y modelo de negocios que pueden ser propuestas y adaptables para ejecutar a la par de un proyecto de investigación en posgrado. Como se mencionó, entre las diferentes alternativas de capacitación, la metodología Lean Startup MX ha sido propuesta y avalada por el INADEM como un mecanismo a través del cual existe una mayor posibilidad de que las empresas creadas tengan éxito.

Por otra parte, adicional a la Metodología Lean Startup, se considera pertinente proponer otros procesos de capacitación que complementen las competencias de los estudiantes de posgrado:

- a) **Emprendedoras:** Por ejemplo: identificar áreas de oportunidad en las IES, en las empresas y/o en el ecosistema emprendedor, conocer programas de apoyo/crédito al emprendimiento, conocer la operación de incubadoras y aceleradoras de empresas, desarrollar prototipos.
- b) **Gestión Empresarial:** Por ejemplo: identificar y/o definir planes de negocios, gestionar, dar seguimiento y finiquitar proyectos, capacidad en ventas y cierre con clientes, conocer presupuestos y corridas financieras, evaluar financieramente un proyecto de inversión
- c) **Otras habilidades:** Por ejemplo: Liderazgo, trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita en el idioma materno y un segundo o tercer idioma.

En las siguientes secciones se describen sintéticamente algunos elementos asociados a estos procesos de formación complementaria.

5.8 Bases para los programas de capacitación complementaria

La implementación de una metodología de emprendimiento debe tomar en cuenta que:

- a) los emprendedores tienen necesidades, habilidades y competencias distintas,
- b) el ecosistema de emprendimiento se debe adecuar a los retos y oportunidades locales o regionales,

c) es imperativo encontrar el punto medio entre eficiencia y eficacia para replicar el modelo de forma más sencilla y sistemática (Lichtenstein & Lyons, 2006).

Por otra parte, la capacitación debe tomar en cuenta las 5 etapas claves en la vida de una empresa (Gohmann, 2010):

Etapa 0: Generación de la idea de negocio:

Es cuando existe interés de parte del emprendedor, se descubre la oportunidad y se crea formalmente la empresa.

Etapa 1: Incubación de la empresa:

Se empieza con la empresa, existen las primeras ventas y se buscan los puntos de equilibrio.

Etapa 2: Crecimiento de la Empresa:

Se rebasa el punto de equilibrio, llegan los primeros clientes recurrentes, existe utilidad.

Etapa 3: Aceleración:

Crecen las utilidades, pero igualmente se necesita financiamiento para poder soportar el crecimiento.

Etapa 4: Maduración del modelo de negocios

Se estabiliza el negocio, existe diversificación y se llega a un conformismo por parte del emprendedor.

Etapa 5: Declive

El conformismo permite que surja la competencia poniendo presión en las utilidades. Aquí hay dos opciones: cerrar o re-inventar el negocio.

En este contexto, el éxito de una empresa dependerá en gran medida del tipo y nivel de habilidades del emprendedor. Lichtenstein y Lyons (2005) indican que para que un

empresario se desempeñe exitosamente necesita tener al menos 4 tipos de habilidades:

- a) Técnicas: que son las requeridas para desempeñar operaciones claves del negocio.
- b) Gestoras: que son las necesarias para organizar y gestionar de manera eficiente las operaciones.
- c) Emprendedoras: que son las requeridas para identificar oportunidades de mercado y crear soluciones que puedan aprovechar estas oportunidades.
- d) Personales: incluyen la madurez y la psicología de cada persona para aceptar responsabilidades, organizar equipos y ejecutar.

Así mismo, se reconoce que los emprendedores tienen diferentes niveles de habilidades:

- a) Novato: son los que tienen alguna habilidad técnica, pero no saben de gestión. La mayoría de los emprendedores empiezan en esta etapa.
- b) Tipo A: son quienes ya pusieron un negocio y probablemente no funcionó; están ahora intentando poner un negocio nuevo ya que no tienen otra opción de empleo.
- c) Tipo AAA: son quienes tienen uno o varias MyPyMES funcionando; viven de esto, pero no ha podido escalar el negocio.
- d) Experto: son quienes tienen las redes y los medios financieros para poner un negocio; han puesto varios negocios y les ha ido bien.

En el desarrollo del ecosistema o de un programa de capacitación, los emprendedores o futuros emprendedores deben ser evaluados para identificar su nivel de habilidades. Así, se puede entonces diseñar programas y talleres de emprendimiento acorde a sus necesidades. El diagnóstico inicial debe permitir la agrupación del grupo de emprendedores en cualquiera de los 4 niveles de habilidades (novato, A, AAA y Experto), y en función del tipo de habilidades (técnica, gestión, emprendedora y personal). En cualquier programa es deseable que los emprendedores ya cuenten con una base sólida en sus habilidades técnicas y personales, de forma que el programa de capacitación se focalice en el desarrollo de las capacidades emprendedoras y de gestión. En otras

palabras, un emprendedor se puede situar en el nivel “A” de sus habilidades de gestión y puede ser un novato en sus dimensiones de emprendimiento. Si el diagnóstico se realiza de la forma indicada, permite agrupar a los emprendedores con perfiles afines, dando lugar a un programa de emprendimiento eficaz y eficiente al mismo tiempo. Para lograr que este modelo sea viable, la vinculación con centros de investigación y universidades técnicas será fundamental.

Otro aspecto relevante es que el nivel de habilidades de un emprendedor tiene una relación directa con la etapa de vida que una empresa puede alcanzar (*figura 26*). Es decir, a mayor experiencia y competencia del emprendedor en habilidades técnicas, de emprendimiento y de gestión, hay mayor probabilidad de que la empresa llegue a una etapa de maduración. De la misma forma, si a un emprendedor con un nivel bajo de habilidades se le entrega la dirección de una empresa en etapas avanzadas, es muy probable que el empresario fracase en su emprendimiento o gestión de la empresa. En el contexto más amplio, un programa de capacitación en emprendimiento para estudiantes de un posgrado disciplinar debe cubrir desde la etapa de la idea hasta el crecimiento de la empresa, y en atención a los emprendedores se debe desarrollar desde el perfil de “novato” hasta el perfil “AAA”.

Etapa de vida de una Empresa

	Etapa 0 Idea	Etapa 1 Incubación	Etapa 2 Crecimiento	Etapa 3 Aceleración	Etapa 4 Maduración	Etapa 5 Decline
Nivel de Habilidades	Experto			→		
	AAA		→	↑ =	×	
	A		→	↑ =	×	
	Novato	→	↑ =	×		

Figura 26. Nivel de éxito de una empresa (en términos del avance en sus etapas de vida) en función del nivel de habilidades de un emprendedor.

(Liñán, Rodríguez-Cohard, & Rueda-Cantuche, 2010).

5.8.1 Impacto de los financiamientos en el éxito de una empresa

La figura 27 muestra que otro elemento relevante en el éxito de una empresa es el tipo y nivel de financiamiento al que tienen acceso los emprendedores. Como es de espe-

rarse, las primeras etapas de la vida de una empresa impulsada por emprendedores novatos requiere de menor financiamiento, y puede ser cobijado por una incubadora de empresas. Sin embargo, la posibilidad de que emprendedores con más habilitación puedan extender progresivamente la vida de la empresa depende de la disponibilidad de los fondos propios y, en etapas subsiguientes, de ángeles inversionistas y capital de riesgo. Por supuesto, las etapas de mayor maduración de la empresa implican que los emprendedores tienen la capacidad de gestión de otro tipo de capitales. Es importante enfatizar que los procesos de capacitación que pueden necesitar el grupo de emprendedores con el perfil de estudiantes de posgrado e investigadores son los indicados en color amarillo en la *figura 27*.

	Etapas 0 Idea	Etapas 1 Incubación	Etapas 2 Crecimiento	Etapas 3 Aceleración	Etapas 4 Maduración	Etapas 5 Decline
Experto		Fondos Propios	Capital de Riesgo			NA
AAA	Incubadora alta Tecnología	Fondos Propios	Angel Inversionista	franquicia	Capital Privado	Bancos de Inversión
A	Incubadora	Incubadora	Aceleradora	Aceleradora	franquicia	Cierre
Novato	Prepa Universidad	Talleres Yo Emprendo	Consultores			Cierre

Figura 27. Nivel de éxito de una empresa (en términos del avance en sus etapas de vida) en función del nivel de financiamiento. (Elaboración propia).

5.9 Estrategias de vinculación del modelo de emprendimiento de alto impacto

La *figura 28* integra secuencialmente los elementos medulares del modelo de emprendimiento de alto impacto, orientado a catalizar los productos de investigación que realizan los investigadores y los estudiantes de posgrados, en IES con un perfil de instituciones generadoras de conocimiento y con el potencial de convertirse en instituciones emprendedoras. Además, esta figura también ilustra con claridad la vinculación de las actividades y productos de instituciones emprendedoras con el sector social, productivo y de servicios, e identifica la conveniencia de una interface entre ambos que sim-

plifique y agilice la vinculación que permita detonar el emprendimiento a su máximo potencial.

De forma general, la *figura 28* indica que la institución emprendedora cubre dos aspectos muy importantes al interior de sus comunidades y funciones. Por una parte, están los procesos de inducción y de inmersión al emprendimiento, dirigidos a toda la comunidad académica, pero sin duda preferentemente orientado a estudiantes de licenciatura. Por otra parte, está el nuevo papel el modelo identifica como el Posgrado Emprendedor. Como se refirió anteriormente, se propone que en este perfil de posgrado haya una incidencia en los currículos de los posgrados disciplinares para que los estudiantes de este nivel educativo sean capacitados complementariamente en las habilidades de emprendimiento y de modelo de negocios. Además, el modelo propone un enfoque novedoso para la definición de proyectos de investigación en estos posgrados, en los cuales debe existir una clara vinculación entre el sector académico y el sector social, productivo y de servicios. En este punto, como en varias otras de las acciones del modelo, se sugiere la intervención de un actor del ecosistema de emprendimiento para asegurar la pertinencia de los proyectos: Este actor son los gestores de emprendimiento, ya sea una incubadora o una aceleradora de empresas. Una de sus funciones es función identificar y/o definir cuáles son las necesidades más apremiantes y/o las oportunidades con mayor potencial en los sectores estratégicos locales. Este insumo es entonces el punto de partida para la definición de un proyecto en el posgrado, en el cual se debe validar entonces la estrategia de solución y el cliente o consumidor del producto o servicio a generar, antes de la ejecución del proyecto de investigación. Una vez validada la solución y el cliente, se procede a la ejecución de proyectos de investigación interdisciplinares que sin duda son una base sólida para la creación de startups con mayores posibilidades de evolucionar a una empresa formal.

En el caso ideal, la función del gestor de emprendimiento incluye el dar un seguimiento a los proyectos de investigación para ayudar a elucidar cuales son los susceptibles de generar una startup. Así, una startup puede ser el resultado de uno o de la conjunción de varios proyectos de investigación, en función de su perfil y alcance. El gestor de emprendimiento puede además, ayudar a la creación y a que las startups den sus primeros pasos. De mayor relevancia, el gestor de emprendimiento puede integrar estas nuevas empresas en un “nodo estratégico”, que incluya a todas aquellas que puedan ser de interés para las empresas del sector correspondiente. De concretarse esa opción, es el gestor de emprendimiento el que puede hacer la conexión entre las startups y las empresas del sector estratégico correspondiente. De esta forma se puede facilitar, desde una perspectiva preferencial para la institución emprendedora, la obtención de financiamiento para el desarrollo de las startups, o bien la venta parcial

o total de las startups a otras empresas del sector. Este último es un escenario ideal para las instituciones emprendedoras, ya sus funciones sustantivas no incluye la operación de empresas formales, y que los ingresos generados pueden ser reinvertidos en el desarrollo de diversas funciones de las IES. En el escenario descrito, los gestores de empresas como incubadoras o aceleradoras tienen un rol de gran importancia en capitalizar los proyectos de investigación que realizan las IES en el ecosistema local de emprendimiento.

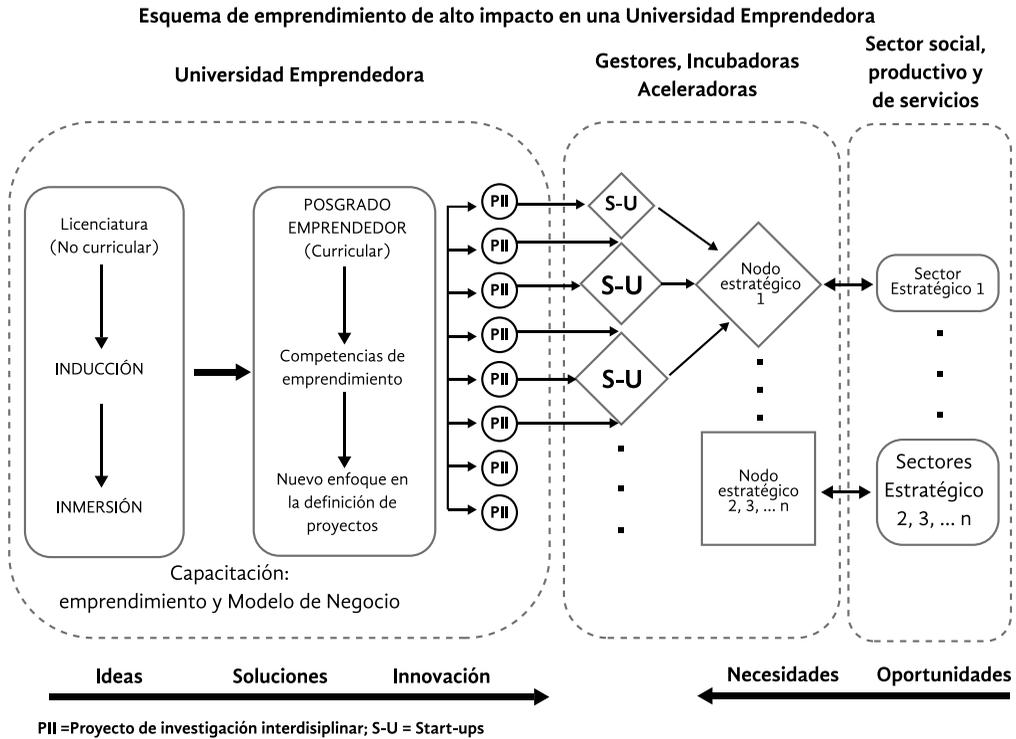


Figura 28. Estrategias de vinculación del modelo de emprendimiento de alto impacto. (Elaboración propia).

6. METODOLOGÍA LEAN STARTUP

En los últimos años la formación para el desarrollo emprendedor se ha centralizado en la elaboración y presentación de planes de negocio. De alguna manera, estos planes de negocio son útiles porque:

- 1) Son paradigma importante en la educación emprendedora
- 2) Enseñan a los emprendedores a conceptualizar ideas.
- 2) Son requeridos por inversionistas.

Sin embargo, pocos planes de negocio sobreviven el primer contacto con algún cliente. Llevó cierto tiempo para reconocer que los planes de negocio sufren de una falla fatal: suponen que las empresas de reciente creación y/o las startups son versiones pequeñas de empresas grandes; es decir, infieren que cualquier startup es una PYME. Ahora se sabe que no es el caso (Ries, 2011).

Estaba muy extendida la idea que el primer paso que todo emprendedor debería realizar antes de empezar una empresa, era escribir un plan de negocios. Por lo general, el mismo era un documento estático, con una serie de hipótesis implícitas, donde se describía el tamaño de la oportunidad, el problema a resolver y la solución que este nuevo emprendimiento presentaba. Por lo general, los planes de negocio incluían estados financieros presupuestados a cinco años. El problema con este proceso es que genera un falso sentido de seguridad, en un ambiente que es fundamentalmente incierto. En el modelo convencional el emprendedor se obliga a ejecutar el plan de negocios tal cual como fue elaborado. En consecuencia, el emprendedor se aventura en desarrollar un producto o servicio invirtiendo miles de horas hombre para lanzar su empresa, teniendo en cuenta nada o muy poca retroalimentación de sus clientes potenciales. Muchas veces, después de meses o años de desarrollo, los emprendedores se dan cuenta que los clientes no necesitan su producto o de ciertas características de su propuesta de valor.

Después de observar como miles de empresas o startups seguían el proceso descrito, Steve Blank y Eric Ries aprendieron tres lecciones importantes:

- 1) Los planes de negocios se encuentran llenos de suposiciones sin validar, que muy pocas veces sobreviven su primer contacto con los clientes.
- 2) Nadie, excepto los inversionistas de riesgo, requiere una proyección financiera de la empresa a cinco años.
- 3) Las startups no son versiones PYME de empresas grandes. De esta forma, las startups no siguen un plan maestro estratégico, sino que van aprendiendo de error en error, hasta adaptarse y encontrar un nicho de mercado.

Notoriamente, las empresas existentes ejecutan sus modelos de negocio y, por el contrario, las startups se encuentran en busca de uno. Esta distinción es clave dentro del método “Lean Startup”.

6.1 Origen de la metodología

La metodología de Lean Startup es una manera de abordar el lanzamiento de negocios y productos, que se basa en un aprendizaje que se valida con base a experimentación científica y a una secuencia de iteraciones en los lanzamientos del producto lo cual

acorta los ciclos de desarrollo, mide el progreso y obtiene valiosa retroalimentación de los clientes. De esta manera, las startups, pueden diseñar sus productos o servicios para cubrir la demanda de su base de clientes, sin necesitar grandes cantidades de inversión inicial o grandes gastos para lanzar un producto.

La metodología fue desarrollada en 2008 por Eric Ries, teniendo en mente empresas de alta tecnología. En septiembre de 2008, a través de su blog, Ries acuñó por primera vez el término “The Lean Startup” en una publicación llamada “Startup Lessons Learned”. A la fecha, la popularidad de filosofía Lean Startup ha crecido fuera de Silicon Valley, el lugar de su nacimiento, y se ha expandido alrededor del mundo en gran medida por el éxito del bestseller de Ries: “The Lean Startup: How Today’s Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses”. Así, la filosofía Lean Startup es utilizada por cualquier individuo, grupo o empresa que busca introducir nuevos productos o servicios en el mercado.

La filosofía Lean Startup se basa en Lean Manufacturing, que es un sistema desarrollado en los años 80’s por los fabricantes de coches japoneses. Estos fabricantes se enfocaban en un sistema de producción ajustado, que consideraba como desperdicio todo aquel gasto de recursos que se dirigiera a un objetivo que no fuera la creación de valor para el consumidor final y que, en consecuencia, debía ser eliminado. De forma más específica, el sistema se focaliza en situar estratégicamente pequeñas cantidades de inventario, conocidas como “kanban”, a lo largo de la cadena de ensamblaje, a diferencia del almacenamiento completo del inventario en un almacén centralizado. Estos “kanban” proveen a los trabajadores de los insumos a medida que se necesitan; así, se reduce el desperdicio al mismo tiempo que se incrementa la productividad. Además, mediante controles de calidad en distintos puntos, se pueden identificar errores o imperfecciones durante el ensamblado lo antes posible, para asegurar que se gasta en correcciones la menor cantidad de tiempo posible. Otro aspecto importante del sistema es que se mantienen relaciones estrechas con los proveedores lo cual les permite a estos últimos entender los deseos de sus clientes.

De manera similar a los preceptos del Lean Management, la metodología de Lean Startup busca eliminar las prácticas ineficientes y se centra en incrementar el valor de la producción durante la fase de desarrollo. De esta forma, una startup puede tener más oportunidades de triunfar sin requerir grandes cantidades de fondos externos, planes de empresa elaborados, o el producto perfecto. En la metodología, Ries postula que la opinión de los clientes durante el desarrollo del producto es una parte integral del proceso de Lean Startup, y asegura que el productor no va a invertir tiempo en diseñar características o servicios que el cliente no desea. Esto se lleva a cabo prin-

principalmente a través de dos procesos, usando indicadores clave de desempeño y un desarrollo continuo. A causa de que las startups, típicamente, no se pueden permitir la dependencia total de su inversión en el lanzamiento de un único producto, Ries mantiene que el lanzamiento de un producto mínimo viable, aunque no esté finalizado, permite conocer oportunamente la opinión de los clientes para realizar los ajustes en el producto de acuerdo a sus necesidades concretas.

6.2 Principios básicos

El principal objetivo de una startup es validar sus hipótesis o suposición dentro de su modelo de negocios, hasta que encuentre un modelo que sea repetible y escalable. Muchas startups que hoy conocemos siguen buscando ese modelo y siguen iterando o pivotando su modelo de negocios, hasta que lo encuentran... o se les acaba el dinero. Cuando una startup encuentra su modelo de negocio (es decir, define quién es su mercado, sus clientes, sus canales de distribución, su estrategia de precios, etc.), se convierte en una empresa basada en innovación que ejecuta un modelo de negocios claro y con miras de crecimientos acelerados.

La búsqueda de un modelo de negocios requiere de un equipo diferente al que habitualmente se encuentra en una empresa (Blank, 2010). El buscar, requiere una organización orientada a desarrollar clientes, dirigida por los propios socios fundadores, quienes están habilitados para tomar las decisiones de iteración o pivoteo del modelo de negocios con base a la retroalimentación directa de sus clientes potenciales. En contraste, cuando la empresa se encuentra ejecutando un modelo de negocio (lo cual es la siguiente etapa), la organización de la empresa se orienta a puestos específicos dentro de áreas claves. Es así como la mayoría de las empresas en esta etapa se encuentran orientadas por departamentos o funciones (marketing, recursos humanos, contabilidad, etc.). La idea de no tener una organización orientada por departamentos o funciones hasta que se ha encontrado un modelo de negocios repetible y escalable, es probablemente la tarea más difícil que tienen las startups de reciente creación, ya que poco emprendedores entienden que hay funciones que no son necesarias hasta tener un modelo de negocios validado que pueda entrar en etapa de ejecución.

6.3 Entorno académico

El emprendimiento como disciplina en los currículos de los programas de educación superior es relativamente nuevo. En un principio, el proceso se introdujo en el for-

mato de materias optativas, pero hoy en día debe ser parte importante dentro de los fundamentos de cualquier escuela de negocios. A pesar de los avances logrados en educación superior, el emprendimiento sigue focalizado en esa visión central de realizar planes de negocio, donde no se hace diferencia alguna entre una startup o PYME. Esta situación se puede originar en el hecho de que todavía hoy en día inversionistas, fondos, aceleradoras y organizaciones de apoyo a emprendedores siguen pidiendo como requisito indispensable el plan de negocios. De esta forma, todavía muchos académicos tienen en el centro de los cursos de emprendimiento el plan de negocios, olvidándose de lo importante que es la planeación y enfocándose en el documento en sí. Otros académicos, afortunadamente, se han dado cuenta que este enfoque ha traído beneficios limitados en cuanto a la enseñanza de habilidades empresariales e innovación, aunque se quedan muy cortos en el fortalecimiento de la capacidad de los emprendedores para afrontar problemas reales en un ambiente de mucha incertidumbre. Es así como muchas IES y CIP en el mundo o han complementado sus cursos de emprendimiento con materias que promueven la búsqueda y descubrimiento de clientes y modelos de negocio.

Complementariamente, la educación emprendedora también ha cambiado el enfoque de enseñanza. La búsqueda de un modelo de negocios repetible y escalable no tiene ningún patrón predecible que se pueda enseñar solo en el aula; es, por sí solo, un proceso de aprendizaje y rara vez se puede reducir a un caso con objetivos y estrategias. El emprendedor debe iniciar con la idea que todas sus propuestas son simplemente hipótesis, que deberán ser validadas conforme tenga contacto con sus clientes potenciales y analice la retroalimentación que estos generan. El análisis de un caso en el salón de clases, quitando las realidades e imponderables del entorno de negocios, agrega muy poco valor y conocimiento al proyecto de negocios de un emprendedor. Es así como el método de casos se convierte en la anti tesis de cómo los emprendedores crean startups. Para enseñar a crear empresas no se necesita escribir los mejores casos de emprendimiento; por el contrario, se necesita generar experiencias y entornos controlados donde se enseñe a los alumnos a diseñar y crear modelos de negocios basados en sus investigaciones o desarrollos tecnológicos. En conclusión, la educación de emprendimiento debe desplazar el método de casos por un método de experiencia y hacer aprendiendo.

En este contexto, el método Lean Startups está diseñado para ser enseñado de una manera viva, analizando casos reales en tiempo real, con equipos formados por alumnos, profesores o investigadores, y fuera del salón de clases. El salón de clases solo se utiliza para que los emprendedores expongan sus hallazgos y experiencias con los clientes potenciales y puedan recibir retroalimentación de parte de su equipo de

mentores y empresarios. De las discusiones en clase se extraen objetivos prácticos de acuerdo a las situaciones reales de cada emprendedor. Por lo anterior los mejores casos son los que los emprendedores presentan, así como sus desafíos, los cuales se toman de los entornos reales del momento.

Implementar el tipo de metodología académica antes descrito representa grandes desafíos, ya que se basa en que el equipo de mentores y facilitadores puedan obtener lecciones claves para los emprendedores y los ayuden a tomar decisiones sin saber o conocer las oportunidades o resultados que se presentarán en el futuro cercano. Este tipo de retos dentro del salón de clase han dado como resultado innovaciones pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como lo es el método de “salón invertido”. En este método, el proceso de enseñanza-aprendizaje se materializa de forma inversa a lo acostumbrado en las IES. Es decir, la teoría se dicta fuera del salón de clases a través de videos o lecturas, y la tarea se compone en presentar los hallazgos de estos descubrimientos en el aula, lo cual promueve una discusión enriquecedora en un contexto real para los emprendedores y mentores.

Es en este escenario que se propone la implementación de la metodología “Lean Startups” en el cual, semana tras semana, los emprendedores e investigadores documentan los hallazgos encontrados al tratar de descubrir clientes, presentando y validando sus evidencias. Este enfoque de ninguna manera sustituye las materias académicas de emprendimiento en las IES, sino que complementan con experiencias reales lo encontrado al contactar clientes reales en un mundo real. Este nuevo enfoque educativo puede traer beneficios tangibles para la sustentabilidad y éxito de los proyectos emprendedores de estudiantes e investigadores, enfocándonos en aprendizajes vivenciales. Desafortunadamente, existe muy poca evidencia académica de este enfoque pero, por el contrario, existen muchas empresas que se han creado con esta metodología, lo que sustenta la propuesta de continuar probando e innovando la enseñanza del emprendimiento hasta que el resultado sea la creación de verdaderas empresas de alto impacto en la región.

En conclusión, cuando la metodología “Lean Startups” se aplica de forma correcta a proyectos de investigación y desarrollo tecnológico debe cumplir las siguientes premisas básicas:

- a) La búsqueda por un modelo de negocio es el fundamento del proceso “Lean Startup”.
- b) Esto es aplicable tanto en una startup como a un proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico ó a una gran empresa.

- c) El objetivo es encontrar y desarrollar un modelo de negocios repetible y escalable, que pueda ser ejecutado a partir de las investigaciones realizadas.
- d) La búsqueda por el modelo de negocio siempre viene antes que la ejecución o armado de empresa.
- e) La ejecución de dichos modelos de negocio basados en investigación y desarrollo tecnológico requieren de planes de operación, de negocios y de financiamiento.

Actualmente la metodología “Lean Startups” se enseña en diferentes IES públicas y privadas, aceleradoras, centros de investigación y gobiernos. De igual manera ha sido utilizada por grandes empresas para encontrar nuevos productos y modelos de negocios dentro de sus industrias. Evidentemente, los objetivos se adaptan en función del entorno donde se aplique. Por esta razón, se considera que la metodología “Lean Startups” es adecuada para implementarse como marco conceptual para el desarrollo de empresas basadas en proyectos de investigación y/o de desarrollo tecnológico que actualmente se promueven en las IES y CIP. En este caso particular, el objetivo fundamental de la metodología es de proveer de herramientas claras de financiamiento y escalamiento a los investigadores para que sus proyectos de ciencia y tecnología tengan utilidad dentro del sector productivo donde se desarrollan. Claramente, la metodología Lean Startups no les asegurará el éxito de su negocio o el financiamiento del mismo; sin embargo, podrá fortalecer su intención emprendedora y vinculación con el sector productivo, teniendo como consecuencia la generación de proyectos de alto impacto desde las IES y CIP.

6.4 Metodología Lean Startup MX

La metodología “Lean Startups MX” fue creada, desarrollada y perfeccionada por Steve Blank, y se ha enseñado en más de 400 universidades a nivel mundial. La metodología es muy flexible, ya que se puede adaptar en ambientes universitarios o en comunidades sin acceso a educación superior, ya que no se centra en el diseño de planes de negocio, sino en la validación y descubrimiento de clientes. Las características y procesos distintivos de la metodología la hacen muy adecuada al perfil de los profesores, investigadores y estudiantes de licenciatura y posgrado con espíritu emprendedor. Por esta razón, se propone que la metodología debe ser difundida promovida por las IES, de forma que sea la alternativa a través de la cual se guíe el desarrollo de propuestas de emprendimiento de alto impacto o de base tecnológica.

La metodología tiene como filosofía el desarrollo de un modelo de negocio a través de una mínima inversión, ya que el producto o servicio se desarrollan hasta que el cliente ha manifestado a través de diferentes entrevistas, detalle a detalle, todos los atributos que desea encontrar en la solución a su problema. De esta manera se trabaja paso a paso en el desarrollo del producto y por ello se dice que este modelo de emprendimiento tiene un riesgo muy bajo.

De acuerdo con varias experiencias preliminares en IES, se postula que la metodología Lean Startup MX se puede ejecutar en un periodo de 6 semanas, durante las cuales los emprendedores realizan el proceso de descubrimiento y validación de clientes. La metodología promueve que los participantes se entrevisten con clientes potenciales, socios y competidores, para que así puedan descubrir como realmente funciona un proyecto empresarial basado en ciencia, tecnología y/o innovación. Utilizando una estrategia de “aprendizaje experimental”, el emprendedor invierte su tiempo realizando actividades prácticas enfocadas al desarrollo del modelo de negocios del proyecto.

De forma importante, la metodología “Lean Startups MX” implica el acompañamiento a los emprendedores por parte de mentores certificados, e incluye los siguientes aspectos:

- a) Asesoría y entrenamiento en la identificación generación y validación de nuevas oportunidades de negocio con potencial para convertirse en empresas rentables y escalables.
- b) Acompañamiento centrado en la validación de oportunidades de mercado, la generación de prototipos y desarrollo de clientes bajo las metodologías de Customer Development y Lean Startup.
- c) Actividades de entrenamiento, refuerzo y asesoría individual y grupal relacionadas con la generación, validación y desarrollo de negocios basados en tecnologías de información e internet de las cosas.
- d) Espacios de co-working para realizar las reuniones semanales con los mentores que le ayudarán a los emprendedores a llevar su negocio a otro nivel.

Con base en lo anterior y considerando los resultados de experiencias preliminares, un aspecto que puede ayudar a detonar la metodología es que los emprendedores sean estudiantes de licenciatura y posgrado y que los mentores sean los propios profesores

e investigadores, previamente capacitados y certificados en la apropiada ejecución de la metodología. En el caso que los emprendedores sean un equipo de profesores-investigadores, los mentores deben ser externos y estar certificados por el INADEM para asegurar la adecuada apropiación de la metodología. Posteriormente, es pertinente que el proceso de emprendimiento en una IES se de en forma de “cascada” en la que, una vez que cumplan con los diferentes procesos de capacitación, los profesores-investigadores se convierten en los mentores de los estudiantes. Por supuesto, esta propuesta no excluye la posibilidad que haya mecanismos alternativos en los cuales se cuente con participación de otros actores del sector productivo y de servicios, así como de los otros facilitadores de los procesos de emprendimiento como son las oficinas de transferencia de tecnología, las incubadoras y la aceleradoras de empresas.

6.5 Proceso de capacitación en la metodología Lean Startups MX

En general, una estrategia adecuada para la capacitación de la metodología Lean Startups MX es en forma de talleres, en los cuales participen equipos de 3 a 4 integrantes, preferentemente con un perfil interdisciplinar, y que tengan como objetivo común la ejecución de un proyecto de ciencia, tecnología o innovación, en cualquier área del conocimiento, incluyendo por supuesto temas de carácter social, humanista, cultural, artístico y/o deportivo. De esta forma, se debe generar el espacio para intercambio de ideas y experiencias de todos los interesados en conocer la metodología y convertirse en emprendedores, a través de talleres de aprendizaje vivencial, redes de conexión y de recursos para emprendedores y líderes. En la implementación de la metodología Lean Startup MX se deben seguir los lineamientos validados formalmente por el INADEM y el proceso debe ser guiado por mentores reconocidos por INADEM. Las acciones principales en la capacitación de la metodología son las siguientes.

6.5.1 Promoción del programa y reclutamiento de interesados

De acuerdo con los lineamientos del “Lean Startups Mx”, los procesos de promoción, invitación, reclutamiento e inscripción de los interesados se debe realizar a través de un sitio de internet residente en la Institución que coordina el proceso. En este sitio es recomendable incluir el proyecto en desarrollo, el contenido, las estrategias operativas y la calendarización del programa. Además, es conveniente que el sitio facilite los procesos de control y/o seguimiento de los participantes y actividades a desarrollar. Es evidente que la promoción del evento se debe enfocar a valorar el entrenamiento

y el potencial para que una startup tenga mayores probabilidades de ser exitosa. La promoción se debe complementar a través de otras estrategias. En el caso de las IES, los mecanismos de correo electrónico y de redes sociales son complementarios a invitaciones orientadas a los investigadores y estudiantes participantes en proyectos de ciencia, tecnología e innovación. Es deseable la participación colegiada de las oficinas de coordinación del posgrado, de investigación, de vinculación y de transferencia de tecnología, para que se logre una eficaz vinculación de los participantes con otros sectores; este acercamiento el potencial para generar productos susceptibles de propiedad intelectual y de licenciamiento, o bien, el potencial para generar empresas exitosas al final del programa. Las actividades de la etapa de promoción deben facilitar el registro oportuno de los participantes y la difusión del perfil de los participantes, de forma que cada uno de los grupos pueda definir sus estrategias preliminares de acción. En el caso de las IES, la convocatoria y proceso de reclutamiento debe tener como objetivo la integración de equipos de emprendedores con las siguientes características:

- a) Emprendedores mayores de 18 años.
- b) Equipos de trabajo de hasta 4 emprendedores.
- c) Proyecto que se generen y desarrollen en la institución y preferentemente vinculados con el sector social, productivo y/o de servicios.
- d) Perfil interdisciplinar en los miembros de un equipo, aunque tengan diferente nivel académico (licenciatura, maestría o doctorado).
- e) Proyectos en los que documente o valide con toda claridad el componente de innovación (científica, tecnológica y/o social) en alguno de sus procesos o etapas.

La selección de los equipos y/o proyectos participantes deben estar a cargo de un grupo colegiado de carácter interdisciplinar que incluya perfiles del sector académico, productivo, económico y social. Los participantes aceptados deber ser notificados oportunamente para que formalicen su inscripción, incluyendo en este proceso la firma de los acuerdos y compromisos que los participantes deben cumplir durante la capacitación. Los acuerdos y requisitos de carácter técnico y administrativo deben estar claramente definidos, así como las penalidades implicadas para los participantes que no completen o incumplan los requisitos establecidos en el programa.

6.5.2 Reclutamiento y capacitación de mentores

El líder académico formalmente reconocido por INADEM para replicar el programa debe ser responsable de reclutar y capacitar a los mentores que facilitarán la aplicación de la metodología. Todos estos procesos se deben realizar de acuerdo a lo establecido en la metodología “Lean Startups MX” y se deben formalizar oportunamente ante el INADEM. Los mentores deben participar activamente en todas las sesiones presenciales, como miembros del equipo que están asesorando. Es conveniente que cada mentor trabaje con 4 equipos. Así mismo, los mentores deben involucrarse directamente en el seguimiento de las actividades externas que realice cada equipo, utilizando diferentes mecanismos de comunicación para asegurar el adecuado desarrollo de las actividades, detectar posibles errores y sugerir cómo evitarlos para minimizar el riesgo de que ocurran.

6.5.3 Implementación de la metodología

En general, el proyecto implica la realización de talleres para dar a conocer e implementar la metodología “Lean Startups MX”. La entidad replicadora de la metodología es la responsable de organizar e impartir los talleres así como de validar a la institución donde se imparte el programa. En cada taller se debe evaluar los avances y los resultados de los proyectos a partir de la presentación que haga el equipo respectivo, donde los facilitadores y/o mentores son los jueces. La evaluación tendrá como criterios el modelo de negocio y la validación con clientes reales, la ejecución técnica del prototipo y la ejecución del diseño del prototipo. Es muy recomendable que haya premios para los mejores equipos de emprendedores, que estimulen el desarrollo del proyecto.

6.5.4 Temario de Lean Startups MX

El temario sugerido para las 6 sesiones de cada taller, así como los objetivos de cada una de estas sesiones se indica a continuación.

Sesión 1. Introducción al modelo de negocios y desarrollo de clientes.

- a) Entender la relación de los nueve bloques del marco conceptual de modelo de negocios para proyectos basados en innovación.
- b) Definir el problema a resolver con el proyecto (reto).

Sesión 2. Propuesta de valor y definición del segmento de clientes.

- a) Desarrollar la propuesta de valor del proyecto a comercializar.
- b) Definir cómo la propuesta de valor resuelve un problema al cliente potencial.
- c) Describir el perfil del cliente e identificar el tamaño de mercado.
- d) Proponer experimentos y estrategias para validar el ajuste entre la propuesta de valor y el segmento de clientes.

Sesión 3. Canales de distribución y relación con los clientes.

- a) Elaborar la estrategia para atraer, retener y crecer la relación con los clientes.
- b) Definir el canal de distribución y sus alternativas.
- c) Determinar estrategias que desarrollen a los clientes a través de los canales actuales,

Sesión 4. Validación y marketing digital.

- a) Exponer los resultados de la validación del modelo de negocios.
- b) Realizar las estrategias para comercializar la investigación.
- c) Conocer los beneficios en la utilización de las redes sociales.

Sesión 5. Socios, actividades y recursos claves.

- a) Identificar socios, proveedores e inversionistas claves.
- b) Visualizar riesgos y beneficios del proyecto y la relación con los posibles inversionistas.
- c) Definir los recursos y actividades que se necesitan realizar para poder ofrecer la propuesta de valor.

Sesión 6. Modelo de ingresos y estructura de costos.

- a) Definir la estrategia de precios dependiendo del segmento de clientes.
- b) Identificar los precios para la comercialización óptima del proyecto.
- c) Capacitar a los emprendedores para la presentación del proyecto ante posibles inversionistas.

6.5.5 Requerimientos necesarios

Al igual que en un ecosistema local de emprendimiento e innovación, la ejecución de la metodología Lean Startup MX en una IES se debe soportar con una plataforma de apoyo institucional, que asegure que los emprendedores contarán con los apoyos técnicos y logísticos necesarios para ser capacitados y aplicar la metodología en las condiciones preferenciales y puedan así desarrollar su proyecto en condiciones preferentes.

La operación de una plataforma y/o del centro universitario de apoyo a los emprendedores se debe basar en la acción articulada de módulos que cumplen las siguientes funciones.

- 1) Vinculación y planeación.
- 2) Atención a usuarios.
- 3) Evaluación de solicitudes.
- 4) Capacitación técnica, investigación y desarrollo
- 5) Capacitación en temas de innovación y emprendimiento.
- 6) Servicios logísticos de apoyo al emprendimiento
- 7) Aspectos administrativo y legal
- 8) Financiamiento
- 9) Seguimiento y evaluación:

La función de estos módulos fue descrita en la sección 5.2 y se considera que la mayoría de las IES y CIP orientadas a la generación del conocimiento cuentan con departamentos y con el personal especializado para dar soporte a los emprendedores en los temas indicados. En caso que una IES no cuente con especialistas en todos los módulos, el trabajo inter-institucional es una de las alternativas más convenientes para el intercambio de experiencias e infraestructura que aseguren el adecuado apoyo a todos los emprendedores.

6.6 Metas e Impactos

Las metas y posibles impactos de la aplicación de la metodología Lean Startup en las IES y CIP se describen a continuación, haciendo énfasis que en las etapas iniciales no solo se busca incidir en la creación de empresas y generación de empleo en este tipo de instituciones, sino en lograr un cambio en la mentalidad de los emprendedores, estudiantes de posgrado e investigadores, buscando a mediano plazo desarrollar una mejor comunidad basada en innovación y emprendimiento.

- a) Apoyar a los estudiantes de posgrado e investigadores cuenten con alguna idea de negocio de alto impacto
- b) Desarrollar las capacidades emprendedoras.
- c) Incrementar la competitividad de los emprendedores de alto impacto por medio de las metodologías utilizadas en los talleres, y las vinculaciones generadas a través de dichos espacios de interacción.
- d) Crear startups con proyecto viables, con un modelo de negocios escalable y repetible, con clientes potenciales validados y dispuestos a pagar por la solución ofrecida, listos para presentarlos ante posibles inversionistas, fondos de inversión, incubadoras de empresas y clientes potenciales.
- e) Generar información de gran valor a través del análisis de ecosistemas locales de emprendimiento, desde las experiencias particulares hasta el impacto económico y social generado después de participar en estos
- f) Implementar una “incubadora local sin muros”, favoreciendo la creación de empresas de alto impacto..

g) Difundir la cultura emprendedora a través de los casos de éxito y experiencias documentadas sobre la satisfacción del aprendizaje obtenido.

6.7 Beneficios para los emprendedores

Los beneficios proyectados para los emprendedores incluyen los siguientes.

- a) Crecer su red de contactos al relacionarse con más emprendedores a nivel nacional, sumándose a una cultura global de talento que genera vinculaciones de negocios y colaboración de iniciativas.
- b) Tener la oportunidad de convertirse en pieza clave dentro de la toma de decisiones acerca del rumbo del ecosistema emprendedor de su institución
- c) Tener la capacidad de presentar proyectos/ideas a potenciales clientes e inversionistas como potencial de financiamiento de diferentes fuentes dentro del ecosistema.
- d) Aprender nuevas metodologías para la identificación de oportunidades de negocio, así como de su lanzamiento, de una manera vivencial y práctica, de la mano de mentores expertos.

7. MODELO DE NEGOCIOS

Como se indicó, el principal objetivo de una startup es validar sus hipótesis del modelo de negocios, hasta que se descubra uno que pueda ser repetible y escalable que le permita crecer de forma sustentable. Dicho de otra forma, el modelo de negocio no es otra cosa que “el saber cómo vas a hacer dinero con tu negocio, o como monetizar tu idea”. Solo después de haber encontrado este modelo de negocios, se puede pasar entonces a la etapa de ejecución, que necesita un plan de negocios. Este es un documento que permite articular el modelo, el mercado, la competencia, el plan de operaciones y los requisitos financieros para administrar de forma exitosa la empresa recién creada (Blank, 2012).

7.1 Generalidades

El término modelo de negocios apareció en la década de los 50's en la literatura sobre administración y gestión de negocios, pero adquirió mucha fuerza a mediados de la

década de los 90's (Chesbrough & Rosenbloom, 2002). Durante muchos años el modelo de negocios se convirtió en un tema de discusión, sin tener todavía un consenso a la fecha, por la falta de una referencia que permita medir y evaluar los diferentes modelos de negocio entre empresas. La esencia del modelo de negocio de una startup se puede dividir en tres partes:

1. Crear valor para los clientes.
2. Que los clientes estén dispuestos a pagar.
3. Que los ingresos obtenidos sean mayores que los costos.

Si no está clara cada una de estas actividades, será muy difícil que un proyecto pueda ser exitoso. Podrá ser una idea fantástica, pero si no se sabe cómo llevar esta idea a los clientes y que estos paguen por ella, realmente no habrá negocio.

Una vez que se defina la primera versión del modelo de negocio es necesario salir a la calle a validar las hipótesis del mismo porque en esta primera etapa el modelo es lo que se cree que va a suceder, pero en realidad no se sabe cómo reaccionará el mercado.

7.2 Guía para la generación de modelos de negocio

Uno de los principales problemas en la creación de una empresa es identificar los negocios que sean una innovación rentable, que paralelamente cubra las necesidades del cliente y solucione un problema. Si no está claro cuál es el problema que se resolverá a los clientes potenciales, estos tampoco encontrarán un satisfactor necesario en el producto o servicio. En este escenario, lo más importante es definir qué se va a vender y determinar si los posibles clientes “necesitan tener el producto” o si “está bien tenerlo”. Es mucho más fácil hacer negocio con algo que un cliente “necesita”, que con algo que “puede necesitar”.

Con base en lo anterior, una vez definido cuál es el problema a resolver, se deben buscar los clientes que tienen este problema o necesitan del producto. Es muy importante tener claro este punto, ya que muchas veces en lugar de buscar clientes para una solución, las empresas se encuentran buscando problemas para una solución o propuesta de valor. De esta forma, se trata de lograr un adecuado ajuste o correspondencia entre la propuesta de valor y el mercado al que se ofrecerá el producto o servicio. El objetivo es ajustar lo mejor posible el producto o servicio (propuesta de valor) con los clientes.

7.3 Descubrimiento de clientes

En el descubrimiento del cliente, las estrategias más comunes sugieren se focalizan en tres temas:

1. ¿Qué buscan resolver los clientes? ¿Qué problema tienen?

Como ejemplo, la gente que va a una ferretería a comprar un taladro, pero no está buscando un taladro, lo que realmente necesita es un hoyo en la pared. Para entender esto, es importante preguntar exactamente qué problema o trabajo necesita realizar el cliente.

2. ¿Qué le duele al cliente?

Es muy importante describir cuáles son las emociones negativas del cliente, los costos que quiere evitar y riesgos que experimenta antes, durante y después de resolver su problema. En este caso, se puede preguntar: ¿Qué se le hace caro a tu cliente?, ¿Qué le hace sentirse mal?, ¿Por qué la solución actual no le sirve correctamente?

3. ¿Qué hace feliz al cliente?

Por supuesto, es también necesario conocer cuáles son los beneficios reales del cliente y cuáles son las funciones que busca. Para encontrar la respuesta se puede preguntarte: ¿Qué haría felices a los clientes?, ¿qué situación ayudaría a que los clientes se sintieran satisfechos?, ¿cómo las soluciones actuales realmente ayudan al cliente?, ¿qué situación haría que tu cliente fuera más feliz?.

7.4 Definición de propuesta de valor

Una vez que se ha perfilado quien es el cliente, se procede a definir la propuesta de valor, que es la descripción del producto o servicio, con todos los atributos que tiene. La propuesta de valor puede ser de productos tangibles o intangibles.

De forma práctica, es necesario saber qué productos y/o servicios que ofrece la startup ayudan a que el cliente resuelva su problema. En una siguiente etapa se enlistan qué productos y/o servicios de los que ofrece la empresa generan valor. Primero se describe cómo la propuesta de valor ayuda a que los clientes sientan menos dolor al

momento de resolver su problema, o cómo les cuesta menos dinero antes, durante y después de solventar el problema. Esta información se obtiene a partir, por ejemplo, de las siguientes preguntas: ¿produce algún ahorro?, ¿hace que los clientes se sientan mejor sobre el problema?, ¿ayuda a resolver de mejor manera el problema?, ¿elimina los riesgos que estos tienen?. Finalmente, se describe cómo los productos o servicios (propuesta de valor) ayudan a crear mejores expectativas sobre los beneficios que estos ofrecen. En este caso se puede preguntar: ¿el uso del producto hace felices a los clientes?, ¿el resultado es mayor a las expectativas del cliente?, ¿crea una sensación positiva en los clientes?, ¿ayuda a que la solución sea mejor que la actual?

En la formulación de una propuesta de valor se identifican 3 etapas:

1) Seleccionar al cliente (segmento de mercado).

Se refiere a identificar un mercado objetivo; en esta etapa se contestan las siguientes preguntas: ¿es el segmento más atractivo?, ¿quién es con respecto al cliente? y ¿cuáles son sus necesidades?.

2) Entender la problemática.

Considerar el contexto (político, geográfico, etc.), el ambiente de negocios (proveedores, competencia, socios, etc.) y los actores (quién es quién); ¿cómo interactúa el cliente? y ¿cuál es la experiencia global?

3) Definir la solución.

En particular, todos los elementos que interactúan y brindan beneficios al cliente (o al segmento de clientes).

7.5 Modelo de negocios de Osterwalder

En la actualidad, una de las formas más populares de modelo de negocio es el propuesto por Alexander Osterwalder en su tesis doctoral, donde lo define como “una herramienta conceptual que, mediante un conjunto de elementos y la relación entre estos, permite entender de manera lógica cómo una empresa intenta ganar dinero, creando valor a diferentes segmentos de mercado, cómo se organiza y quiénes son sus socios comerciales para distribuir, vender y publicitar su propuesta de valor”. Osterwalder and Pigneur (2013) ilustran como un modelo de negocios se puede integrar en nueve elementos o bloques que definen la creación y distribución de valor de cualquier

empresa (figura 29). Este lienzo o marco de referencia permite a los emprendedores visualizar de una forma más estructurada la secuencia a través de la cual se valida las hipótesis sobre el negocio y los clientes, se definen los canales de distribución y los mecanismos de generación de valor en la empresa.

7.5.1 Propuesta de valor

¿Qué se le ofrece al cliente para resolver su problema?

La respuesta es la propuesta de valor. Dicho de otra manera, es el conjunto de productos o servicios por lo que los clientes están dispuestos a pagar. Se pueden tener una propuesta de valor única, o bien diferentes propuestas, dependiendo del segmento de mercado.

7.5.2 Segmentos de clientes

¿Quiénes estarían dispuestos a pagar por el producto y/o servicio?

Puede ser un segmento específico de clientes o varios. Se debe describir los clientes con el mayor detalle posible en base a variables demográficas, socioeconómicas, entre otras.

7.5.3 Relaciones con los clientes

¿Cómo se le informa al cliente potencial sobre la propuesta de valor?

Esto se debe definir por cada segmento de clientes atendidos. Muchas veces dependiendo del tipo de cliente, se puede tener desde ejecutivos personalizados hasta anuncios en Internet que comunican la propuesta de valor en forma masiva.

7.5.4 Canales de distribución

¿Cómo se le hace llegar la propuesta de valor a los clientes?

De igual manera que en el caso de relaciones con los clientes, se deberá describir cada relación dependiendo del tipo de segmento de cliente. Estos podrán ser desde puntos de ventas en Internet o físicos, hasta servicios a domicilio.

7.5.5 Fuentes de ingresos

¿Cómo y cuánto se va a cobrar?

En este bloque se define cómo serán tus fuentes de ingreso, las cuales podrán ser por medio de suscripciones, venta por servicios, rentas, intercambios o modelos gratuitos (“freemium”).

7.5.6 Actividades clave

¿Qué actividades se necesitan realizar para crear tu propuesta de valor?

Estas actividades definen qué se tienes que hacer con los proveedores y empleados para crear tu producto o servicio.

7.5.7 Recursos clave

¿Qué se necesita comprar o a quien se necesita contratar para generar tu propuesta de valor? Se refiere a todos los recursos (financieros, humanos, físicos, etc.) que se deben adquirir o rentar para hacer que el negocio funcione.

7.5.8 Red de socios estratégicos

¿Quiénes son los proveedores o socios comerciales?

Se deben describir cuales son las organizaciones que ayudan a generar la propuesta de valor. Es importante encontrar aliados que entiendan la propuesta de valor, ya que de ellos dependerá que tus insumos estén siempre disponibles a precios competitivos.

7.5.9 Costos del negocio

Para el éxito del modelo de negocios se deben considerar los costos más significativos como mano de obra, gastos fijos y materia primas. Es importante tener en cuenta que hoy en día los negocios no quiebran por falta de un producto o servicio innovador o porque la propuesta de valor no es suficientemente buena. Los negocios quiebran por falta de clientes. ¿Cuántas veces se encuentra lleno un restaurante donde la comida es muy mala? Esto sucede porque el negocio ha encontrado un perfecto ajuste entre su propuesta de valor y su cliente. Es conclusión los negocios quiebran porque su propuesta de valor no está definida acorde a las necesidades del mercado.

<p>Socios clave</p> <p>¿quiénes son nuestros socios clave? ¿quién son nuestros administradores clave? ¿qué recursos clave vamos a adquirir de nuestros socios? ¿qué actividades clave realizan los socios?</p> <ul style="list-style-type: none"> - motivaciones para socios: - optimización y economía - reducción de riesgo e incertidumbre - adquisición de recursos y actividades particulares 	<p>Actividades clave</p> <p>¿qué actividades clave requiere nuestra propuesta de valor? ¿nuestros canales de distribución? ¿nuestras relaciones con clientes? ¿nuestras fuentes de ingresos?</p> <ul style="list-style-type: none"> - categorías - producción - resolución de problemas - plataforma / red <p>Recursos clave</p> <p>¿qué recursos clave requiere nuestra propuesta de valor? ¿nuestros canales de distribución? ¿relaciones con los clientes? ¿fuentes de ingresos?</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipos de recursos - físico - intelectual (patentes de marca, copyright, datos) - humanos - financieros 	<p>Propuestas de valor</p> <p>¿qué valor entregamos al cliente? ¿cuál de los problemas de nuestro cliente vamos a ayudarle a resolver? ¿qué paquetes de productos y servicios ofrecemos a cada segmento de cliente? ¿qué necesidades del cliente estamos satisfaciendo?</p> <p>características novedad rendimiento personalización "hacer el trabajo" diseño marca / status precio reducción de coste reducción de riesgo accesibilidad convivencia / usabilidad</p>	<p>Relaciones con clientes</p> <p>¿qué tipo de relación espera que establezcamos y mantenemos cada uno de nuestros segmentos de cliente? ¿cuáles hemos establecido? ¿cómo están integrados con el resto de nuestro modelo de negocio? ¿cuánto cuestan?</p> <p>ejemplo asistencia personal auto-servicio servicios automatizados comunicadas co-creación</p>	<p>Segmentos de clientes</p> <p>¿para quién estamos creando valor? ¿quiénes son nuestros clientes más importantes? mercado de masas mercado de nicho segmentado diversificado plataforma multilateral</p>	<p>Canales</p> <p>¿a través de qué canales queremos conectados nuestros segmentos de cliente? ¿cómo les contactamos ahora? ¿cómo están integrados nuestros canales? ¿cuáles funcionan mejor? ¿cuáles son más eficientes en costes? ¿cómo los integramos con las rutinas de cliente?</p>	<p>Estructura de costes</p> <p>¿cuáles son los costes más importantes inherentes a nuestro modelo de negocio? ¿qué recursos clave son los más caros? ¿qué actividades clave son las más caras?</p> <ul style="list-style-type: none"> - características ejemplo: - costes fijos (salario, rentas, utilidades) - costes variables - economías de escala - economías de alcance <p>es tu negocio más: - basado en costo (estructura de coste más escueta, propuestas de valor de precio bajo, máxima automatización, outsourcing extensivo) - basado en valor (centrado en creación de valor, propuesta de valor premium)</p>	<p>Fuente de ingresos</p> <p>¿para qué valor están realmente dispuestos a pagar nuestros clientes? ¿para qué pagan actualmente? ¿cómo están pagando ahora? ¿cómo contribuiría cada fuente de ingresos a los ingresos totales?</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipos - venta de activos - pago por uso - cuota de suscripción - préstamo / alquiler / leasing - licencias - tasas de intermediación - publicidad <ul style="list-style-type: none"> - precio fijo - precio dinámico - negociación (regateo) - gestión de rendimientos - mercado en tiempo real <ul style="list-style-type: none"> - precio fijo - listas de precios - dependiente de la funcionalidad del producto - dependiente del segmento de cliente - dependiente de volumen. 	<p>Relaciones con clientes</p> <p>¿qué tipo de relación espera que establezcamos y mantenemos cada uno de nuestros segmentos de cliente? ¿cuáles hemos establecido? ¿cómo están integrados con el resto de nuestro modelo de negocio? ¿cuánto cuestan?</p> <p>ejemplo asistencia personal auto-servicio servicios automatizados comunicadas co-creación</p>	<p>Segmentos de clientes</p> <p>¿para quién estamos creando valor? ¿quiénes son nuestros clientes más importantes? mercado de masas mercado de nicho segmentado diversificado plataforma multilateral</p>	<p>Canales</p> <p>¿a través de qué canales queremos conectados nuestros segmentos de cliente? ¿cómo les contactamos ahora? ¿cómo están integrados nuestros canales? ¿cuáles funcionan mejor? ¿cuáles son más eficientes en costes? ¿cómo los integramos con las rutinas de cliente?</p>	<p>Fuente de ingresos</p> <p>¿para qué valor están realmente dispuestos a pagar nuestros clientes? ¿para qué pagan actualmente? ¿cómo están pagando ahora? ¿cómo contribuiría cada fuente de ingresos a los ingresos totales?</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipos - venta de activos - pago por uso - cuota de suscripción - préstamo / alquiler / leasing - licencias - tasas de intermediación - publicidad <ul style="list-style-type: none"> - precio fijo - precio dinámico - negociación (regateo) - gestión de rendimientos - mercado en tiempo real <ul style="list-style-type: none"> - precio fijo - listas de precios - dependiente de la funcionalidad del producto - dependiente del segmento de cliente - dependiente de volumen.
--	--	---	--	--	---	---	--	--	--	---	--

Figura 25. Esquema del enfoque para el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología orientados al emprendimiento e innovación. (Alexander Osterwalder).

7.6 Tipos de modelo de negocio

7.6.1 Modelo donde el cliente decide el precio

Priceline (www.priceline.com) es una agencia de viajes virtual, donde rige el concepto “el cliente elige cuánto quiere pagar por el hospedaje o vuelos”. Cuando se hace alguna reserva bajo este sistema, el usuario no conoce el nombre del proveedor del servicio, con la finalidad de no alterar la ley de oferta y demanda.

7.6.2 Modelo de agregación de productos

Amazon (www.amazon.com) ofrece una amplia gama de productos y servicios. El éxito radica en que el cliente va a un solo sitio y puede comparar diferentes marcas, servicios y precios.

7.6.3 Modelo de Franquicias

Barber’s Spa ha alcanzado su modelo de franquicias al tener en menos de tres años más de ocho sucursales en todo el país. El éxito radica en la estandarización de sus servicios. De tal forma que si se tiene un producto o servicio estandarizado y se quiere crecer sin mucho dinero, el modelo de franquicias es la mejor opción. Aquí la empresa dueña del producto o servicio (franquiciante), da la licencia de uso del mismo a un tercero (franquiciatario). A cambio, el franquiciatario se compromete a realizar las operaciones y adecuación del lugar de la manera que se indica, pagando regalías por ventas o utilidades al franquiciante.

7.6.4 Modelo Freemium

Yogome Inc. (www.yogome.com) es una empresa creada que comercializa aplicaciones educativas para niños de diferentes edades. El modelo “freemium” o gratuito se basa en un tipo de servicio que no tiene costo para el usuario y si éste le encuentra algún valor, puede empezar a pagar por servicios extras que le generen mayor valor. Yogome utiliza este modelo, regalando versiones “demo o light” de sus juegos, para que los usuarios puedan utilizar estas versiones y si lo desean, paguen después por versiones sin anuncios o con más niveles.

7.6.5 Modelo Multi Usuario

Google es famoso por tener una serie de productos gratis para sus usuarios como Gmail, Google+, Google Search, Google Finance, etc. Cuando el producto o servicio

que se utiliza no tiene cargo, es porque es uno mismo lo que están vendiendo. Es decir, al abrir una cuenta de Gmail el usuario no paga un peso; sin embargo, Google vende anuncios para que los usuarios de este servicio los vean y den clic. En este caso, hay tantos clientes como usuarios. Lo mismo sucede con los pañales de los niños, donde la mamá es el cliente y el bebé, el usuario. ¿Qué es más importante, el cliente o el usuario?

7.6.6 Modelo de Suscripción

Netflix (www.netflix.com) es el equivalente a un buffet, es decir, se paga un precio fijo por todo lo que se quiera comer. Lo mismo sucede aquí, solo que con películas. Lo más interesante y atractivo de este modelo es la recurrencia de ingresos; una vez que un cliente acepta pagar, lo hará cada mes, lo que ayuda a que la empresa siempre reciba dinero fresco. De igual manera, el costo por adquisición o retención de nuevos clientes se vuelve mucho más sencillo.

8. PLAN DE NEGOCIOS

El plan de negocios es un documento que cada emprendedor elabora con el objetivo de planear, evaluar y controlar los aspectos más importantes de un negocio, desde la idea hasta los relativos a la puesta en marcha de la empresa.

8.1 ¿Por qué tener un plan de negocios?

La función de un plan de negocios es organizar y cuantificar las actividades y recursos (humanos, económicos y tecnológicos) de los cuales dispone el emprendedor. En este sentido, es también una herramienta de simulación ya que se pueden plantear distintos escenarios en función de diferentes niveles de inversión o previsión de ingresos-gastos. En resumen, el plan de negocios es:

- a) Una guía de planeación empresarial.

- b) Un instrumento para la búsqueda de financiamiento.
- c) Un instrumento para consensuar ideas y desarrollar nuevas estrategias y actividades.

Un plan de negocios debe tener las siguientes características:

- a) Eficacia: debe contener toda la información que cualquier inversionista espera conocer.
- b) Estructura: debe seguirse fácilmente.
- c) Comprensible: escrito con claridad, con vocabulario preciso, evitando conceptos técnicos.
- d) Breve: aproximadamente de 8 a 12 páginas.
- e) Cómodo: el formato debe ser agradable y visual.

No existe un modelo concreto o guión estandarizado del plan de negocios de una empresa. No obstante, la mayoría de los planes de negocio incluyen las siguientes secciones.

- a) Resumen ejecutivo.
- b) Datos básicos del proyecto.
- c) Descripción del producto o servicio.
- d) Análisis del mercado.
- e) Plan de mercadotecnia.
- f) Plan de operaciones.
- g) Plan financiero.

En el plan de negocios es siempre mejor tener cautela con las proyecciones de demanda y ventas, así como realizar proyecciones más o menos holgadas con respecto a los gastos, ya que por lo general se vende menos de lo que se prevé. Además, esto

permite controlar la actividad de la empresa con el objetivo de tomar decisiones y acciones correctivas en caso de desviación.

8.2 Guía para el desarrollo del plan de negocios

8.2.1 Introducción

Esta sección sirve para captar el interés de los potenciales inversionistas, bancos o cualquier persona que lo revise. Por este motivo, debe contener las ideas más relevantes del plan de negocios, resumidas de la forma más concisa posible. También se puede incluir una breve historia del proyecto desde su inicio. En todo momento se debe motivar a la persona destinataria a seguir leyendo el plan con un alto grado de entusiasmo y curiosidad. La primera impresión es la que más cuenta.

8.2.2 Datos básicos del proyecto

- a) Nombre de identificación del proyecto.
- b) Ubicación precisa o posible del mismo (domicilio, localidad y CP).
Indicar cuándo se planea iniciar las operaciones.
- c) Número de socios (si los hubiera).
- d) Breve descripción de la actividad a desarrollar y la propuesta de valor.
Indicar cómo surgió la idea y quién la promovió.
- e) Cuantificación, en líneas generales, de la inversión estimada y necesaria, y su financiamiento.

8.2.3 Propuesta de valor

Se debe ofrecer una imagen ampliada del producto o servicio y enumerar sus características, así como su utilidad. También se debe explicar su modo de funcionamiento, resaltar los aspectos innovadores y las ventajas que éste pueda tener, derivadas del servicio postventa y atención al cliente. Definir en qué se diferencia de los productos ya existentes en el mercado, etc. Además, se debe realizar una clasificación de los productos y servicios en líneas, y las gamas o unidades de negocio. Mencionar cuáles son los productos o servicios concretos, sus principales características, así como las necesidades que van a cubrir y para qué mercados.

8.2.4 Análisis de mercado

El objetivo de esta sección es demostrar la viabilidad comercial del proyecto. Para ello, es necesario determinar el ámbito geográfico, cuantificar el mercado potencial y agrupar el mercado de una manera homogénea o por segmentos con el mismo perfil de cliente. Se deben analizar las motivaciones y comportamientos de compra de los clientes y sus necesidades. Por último, se debe incluir, en la medida de lo posible, una reflexión sobre la posible evolución futura del mercado.

El análisis de la competencia debe incluir tanto la competencia directa como la indirecta, teniendo en cuenta la potencial y posible existencia de barreras de entrada. Es importante recoger los aspectos que definen la competencia de nuestro proyecto de negocio desde diferentes perspectivas, con la finalidad de conocer lo más posible sobre:

- a) ¿Cuáles son sus elementos competentes esenciales y cómo los explotan. Las principales características de sus productos o servicios?
- b) ¿Qué clientes actuales poseen? y ¿qué cuota de mercado controlan en el segmento al que pretendemos entrar?
- c) ¿Cuáles otros segmentos de mercado sirven (en el caso de que lo hagan)?
- d) Canales de distribución que utilizan.
- e) Modelo de negocio.
- f) Estrategias comerciales que han desarrollado.

8.2.5 Plan de mercadotecnia

El plan de mercadotecnia tiene como finalidad despertar el deseo del público objetivo seleccionado para que se sienta atraído y compre los productos o servicios de la empresa; para ello, se establecen objetivos comerciales y estrategias para alcanzarlos. Además, gestiona las decisiones y la puesta en marcha del plan comercial. Se concreta en decisiones relativas al producto o servicio, precios, distribución y comunicación que se aplicará al segmento de mercado seleccionado y sobre la base del posicionamiento competitivo. En esta sección se debe indicar cómo los clientes llegarán a conocer el producto o servicio; cómo serán convencidos para que adquieran el producto

de la empresa y no el de la competencia; cómo se hará para que lo sigan comprando y cuáles serán los objetivos comerciales.

8.2.6 Plan de operaciones

El plan de producción tiene como objetivo describir las operaciones de la empresa, es decir, el proceso de fabricación del producto o de prestación del servicio, así como los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para el funcionamiento de dichas operaciones.

Se deben contestar preguntas como: ¿quién lo va a fabricar?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿a quién y a cuál precio se comprarán las materias primas?

Entre los principales aspectos a analizar están:

- a) Infraestructura característica del local.
- b) Instalaciones físicas (ubicación, tamaño, distribución, venta/alquiler) Equipamiento (maquinaria, transporte, mobiliario, etc.).
- c) Tecnología (hardware, software y otras tecnologías clave) Materia prima para producir
- d) ¿Quiénes serán los proveedores más importantes?

8.2.7 Plan financiero

El análisis financiero evalúa la situación económico-financiera actual de la empresa y proyecta su futuro. La planificación financiera consiste en la elaboración de previsiones a mediano y largo plazos. Esta sección tiene como objetivo analizar la viabilidad económica y financiera del negocio durante el periodo de planificación. Normalmente, estará comprendido entre uno y cinco años, siendo un estándar los tres años. Con el plan financiero se trata de averiguar la liquidez futura de la empresa.

Además, debe ser muy detallado para el primer año (mensual) y más ligero para los dos siguientes años (aunque algunos lo “necesitan” a cinco años y con más detalle para los tres primeros), reflejando sobre todo el flujo de caja. Este es, sin duda, el apartado más complicado de todos y, aún teniendo información real de ventas, será muy difícil producir algo verdaderamente fiable. Lo más importante es ser muy rigurosos con los

gastos y las necesidades de financiación, para averiguar si se persigue algo imposible, o con las cifras que van arrojando nuestros primeros experimentos y ventas, se puede construir un negocio viable.

8.3 Formato de plan de negocios

Se recomienda que el plan de negocios no exceda las 20 cuartillas. Los aspectos básicos que deben contener los planes de negocios, presentados como documentación soporte para presentar los proyectos ante las diferentes instancias de financiamiento y organismos de apoyo a emprendedores, son los siguientes.

Resumen ejecutivo (200 palabras)

Sintetizar los puntos sustantivos de su idea de negocio: definición del producto / servicio, estudio de mercado y estudio técnico.

Definición del proyecto.

a) Nombre del proyecto o de la empresa.

b) Descripción del proyecto.

Idea o Producto (a alto nivel). Cliente / mercado ¿Cuál sería su cliente objetivo?

c) Misión y visión.

¿Quién es y que hace la empresa? Y ¿Hacia dónde planea ir?

d) Características diferenciadoras.

¿Qué hace diferente a su producto/servicio de otros? ¿porqué un cliente preferiría su producto al de la competencia?

e) Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, (FODA).

Estudio de Mercado.

a) Análisis del sector.

¿Cuáles son los clientes potenciales?, ¿Cuál es la necesidad que el producto satisface?, ¿Cuál es el tamaño del mercado? (en millones de pesos), ¿Cuáles son las tendencias/perspectiva del mercado?

¿Existen otros bienes que satisfacen las mismas necesidades de su producto/servicio?, ¿Cómo éste satisface de mejor manera las necesidades identificadas?

¿Qué clase de empresas compiten?, ¿Cuáles son las barreras de entrada que se enfrentan para comenzar el proyecto?

b) Análisis y estrategia de comercialización.

¿Cómo se promocionará el producto/servicio? ¿Cómo se dará a conocer la marca?

¿Cómo se fijará el precio de su producto/servicio?, ¿qué medios/métodos/canales de distribución se usarán?

c) Pronóstico de ventas.

¿Cuál es su pronóstico de ventas anual para los próximos 5 años?

Factibilidad técnica.

a) Proceso productivo.

¿Cómo producirá la empresa sus bienes o servicios?, ¿cuáles son los principales costos de producción?, ¿cuáles son los principales insumos requeridos?

b) Características del producto o servicio.

Describir el producto/servicio, incluyendo especificaciones, dibujos y fotos.

Aspectos administrativos.

a) Estructura jurídica.

Describir como se piensa constituir: Sociedad Anónima, Asociación Civil, etc.

b) Estructura orgánica.

Presentar el organigrama de la empresa.

c) Cargos y funciones.

Describir los tipos de cargo que empleará y sus responsabilidades. Describir el perfil del equipo de dirección que la empresa posee actualmente.

d) Requerimiento de personal.

¿Cuántos empleados se necesitarán para los próximos 5 años, para las diferentes funciones?

¿Qué tipo de empleados se necesitarán? (profesionales experimentados, técnicos etc.)

e) Gastos de personal.

¿Cuál es el gasto planeado en salarios y prestaciones para los próximos 5 años?

Factibilidad financiera y económica.

a) Corridas financieras (estado de resultado y balance neneral).

Presente el estado de pérdidas y ganancias proyectado por los próximos 5 años.

b) Inversiones requeridas.

Especificar cuál será el plan de inversión incluyendo las inversiones

requeridas para expandir su capacidad y para el mantenimiento de la capacidad existente.

c) Flujo de caja.

Presentar su flujo de fondos proyectado por los primeros 5 años.

d) ¿Se ha obtenido algún financiamiento? Indicar el monto y la fuente de los fondos.

Evaluación del proyecto.

a) Periodo de recuperación de la inversión.

¿En cuántos años se recupera la inversión inicial? Utilizando su flujo de fondos, indicar cuál es la tasa interna de retorno.

Explicar brevemente cuáles son los principales supuestos que está utilizando para esta proyección.

Análisis de riesgo

a) Identificar cuáles son los principales riesgos potenciales que enfrenta en:

Ventas/comercialización (fidelidad a otra marca de los clientes existentes, aceptación del producto, bajos márgenes, etc.).

Producción (capacidad de producción, necesidad de financiamiento).

b) Indique los avances que ha realizado en la implementación del proyecto:

Organización.

Producción.

Comercialización.

Financiamiento.

9. FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS

Como emprendedor, se deben generar los estados financieros mencionados anteriormente (flujo de efectivo, estado de resultados y balance general) por lo menos cada mes durante el primer año y de forma semestral por los siguientes dos años.

Básicamente se necesitan contestar tres preguntas claves:

- a) ¿Cuánto va a costar iniciar la empresa?
- b) ¿Cuándo va a pagar la inversión inicial que se hizo?
- c) ¿Cuánto se necesita vender para salir en equilibrio?

Los costos son algo muy fácil de predecir y calcular. Lo único que se debe hacer es una lista de lo que se necesita para empezar el negocio (comúnmente llamada “inversión inicial”) y lo que se necesita cada mes para poder ofrecer el producto o servicio.

Muchas personas en el área de los negocios dicen que la métrica más importante es el retorno sobre la inversión (ROI, por sus siglas en inglés), que es una razón financiera que compara la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}}$$

El resultado es un porcentaje que mide la utilidad. Sin embargo, cuando se trata de una startup, nada está dicho. Debido a los procesos de validación del mercado, propuesta de valor y modelo de negocio, el tener un número totalmente cierto se vuelve poco probable. Se sabe que cada mes podrán aumentar o disminuir los gastos y que las proyecciones de las utilidades cambiarán, pero el gasto inicial que se calcula es poco probable que cambie.

Calcular el punto de equilibrio se vuelve clave cuando se arranca una empresa, ya que dependiendo de qué tan rápido se logre, más dinero significa para la empresa. El punto de equilibrio es un término que se utiliza para describir el momento en el que la cantidad de efectivo que ingresa a la empresa equivale a la cantidad de efectivo que sale. También puede representar el punto en el que las unidades vendidas generan ingresos iguales al total de los gastos incurridos para alcanzar ese nivel de ventas; es decir, no se pierde ni se gana dinero.

$$\text{Punto de equilibrio (unidades)} = \frac{\text{Costos fijos}}{\left(\text{precio venta} - \text{costos variables} \right)}$$

9.1 Tipos de financiamiento

Empezando con lo básico y con la premisa de que existen solamente 4 formas de fundar una startup:

- a) Capital privado (tener un socio): se tiene que vender parte de la empresa para tener dinero.
- b) Deuda (pedir prestado): se pide prestado el dinero, que se tiene que regresar con intereses.

c) Ahorros propios: dependiendo del tamaño del negocio, se necesitará mucho más de lo que se tiene ahorrado.

d) Fondos de gobierno o privados: algunos, cada día menos, son a fondo perdido (lo que significa que no se tienen que pagar de regreso).

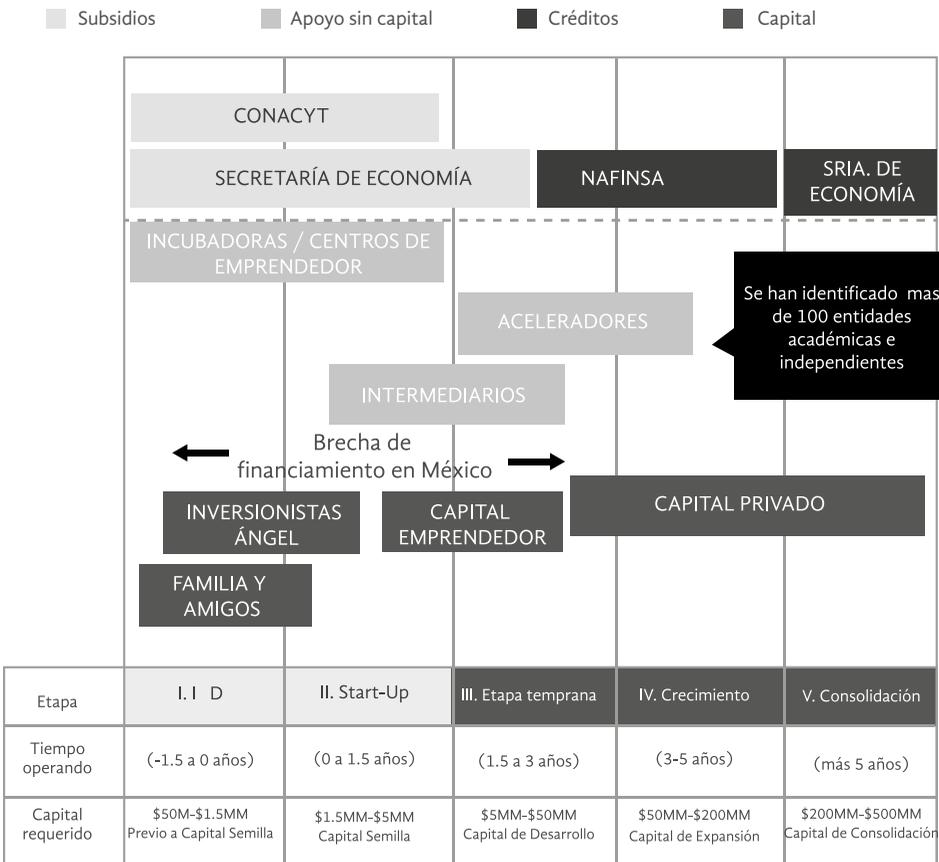


Figura 30. Esquema de financiamiento. (Tomada del libro “Más allá del Business Plan”)

Cuando se habla de ahorros o recursos propios, muchas veces se pide ayuda a los 4 F's (por sus siglas en inglés: Family, Friends, Founder and Fools), es decir, amigos, familia, fundadores y “tontos”. Estas son personas que confían en el emprendedor o tienen un compromiso mayor y no les importa si el emprendedor les regresa o no el dinero. A esto también se le llama bootstrapping. Otro punto importante a considerar es que la deuda es lo más importante de los tres tipos de fondeo, ya que es la primera que se paga, en cualquier caso. Es decir, antes de pagar utilidades, se pagan los gastos financieros y en caso de cerrar la empresa, primero se tendrá que pagar lo que se debe.

De acuerdo con un estudio realizado por Amorós (2011), los factores principales que influyen en la actividad emprendedora son el financiamiento, los programas gubernamentales de apoyo al segmento, la formación y educación, la transferencia de conocimiento y tecnología, la infraestructura comercial, la apertura del mercado interno, el acceso a la infraestructura física y las normas sociales y culturales. En particular, el acceso y disponibilidad de financiamiento para la innovación y el emprendimiento, se ha considerado como un punto débil en la dinámica de toda América Latina. Sin embargo, y en beneficio de los emprendedores, México como miembro de la OCDE y apoyado por esta organización, ha llevado a cabo una serie de estrategias para “fomentar el crecimiento económico nacional, regional y sectorial, mediante el fortalecimiento del emprendimiento”.

Más allá de la posibilidad de iniciar la búsqueda de recursos con préstamos de parientes, amigos o conocidos, existen diferentes las opciones de acceso a financiamiento para una startup indicadas en la *figura 30*.

9.2 Ángeles inversionistas

Los ángeles inversionistas o clubs de ángeles inversionistas, buscan apoyar a Startups o empresas en temprana edad con financiamiento, mentoría y redes de contactos. Regularmente estos ángeles fueron emprendedores y pueden ayudar al inicio o durante los tiempos difíciles. Estos son especialistas en invertir en las personas más que en la viabilidad del negocio como tal. Cuando sea necesario contactarlos, se debe recordar que se fijan en el emprendedor y no en la empresa. Para más información, se pueden visitar los siguientes sitios:

- Angel Ventures México — www.angelventuresmexico.com
- Guadalajara Angel Investor Network — www.gdlangels.mx

- Red Mexicana de Inversiones — www.angelesinversionistas.com.mx

9.3 Capital semilla

El capital semilla, como su nombre lo dice, ayuda a sembrar para el éxito de un proyecto o Startup. Este recurso puede ser obtenido de forma pública o privada. La mayoría ve este capital inicial como de alto riesgo ya que las probabilidades de que la empresa sea exitosa son inciertas. Por otra parte, proporciona apoyo financiero temporal para el arranque y etapa inicial del negocio; también ayuda a proyectos que son impulsados por alguna de las incubadoras de negocios que formen parte del Sistema Nacional de Incubación de Empresas de la Secretaría de Economía. Para más información, se pueden visitar los siguientes sitios:

- Capital Semilla de Nacional Financiera — www.nafin.com
- Secretaría de Economía — www.financiamientoempreendedores.economia.gob.mx

9.4 Capital emprendedor (capital de riesgo)

Son instituciones que agrupan recursos financieros de diferentes inversionistas, llamadas también “fondos”. Estas están encargadas de las convocatorias, filtrado y selección de proyectos en los que se va a invertir. Muchas veces los fondos se especializan en sectores específicos o industrias. Aquí, lo más importante es tener una valuación adecuada de la empresa, ya que el fondo invertirá en el negocio a cambio de acciones. Para más información, se pueden visitar los siguientes sitios:

- Fondo de Fondos — www.fondodefondos.com.mx
- Asociación Mexicana de Capital Privado — www.amexcap.com
- Asociación Latinoamericana de Capital de Riesgo — www.lavca.org

9.5 Subsidios públicos

Los gobiernos y organizaciones sin fines de lucro destinan parte de sus recursos a la promoción de actividades que ayuden al desarrollo económico y emprendedor de su

región. Muchos de estos apoyos son “a fondo perdido”, lo que significa que el emprendedor o empresario no tiene que devolver el recurso y si se utilizan bien, se puede aplicar para diferentes años y para diferentes rubros. Información adicional se pueden encontrar en los siguientes sitios:

- Instituto Nacional del Emprendedor — www.inadem.gob.mx
- Banco Interamericano de Desarrollo — www.iadb.org
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología — www.conacyt.mx

Se debe buscar el mayor beneficio en lo económico y en lo personal al momento de decidir por un tipo de inversión; se debe ser muy compatible con la opción, ya que se estará “casado/a” con él fondo o instrumento. Para ayudar a decidir, se incluye una lista de las 10 características más importantes de los mejores inversionistas y qué se debe buscar en ellos:

- a) Saben cómo dar consejos sin necesidad de estar metidos en la operación del negocio.
- b) Conocen a todos y cada uno de los fundadores y tomadores de decisión en tu empresa.
- c) Invitan a que los conozcas por medio de otros fundadores a los cuales han apoyado.
- d) Hacen las mejores preguntas.
- e) No toman crédito por el éxito de su inversión, aunque estos hayan sido los principales agentes de cambio.
- f) Están en todas las juntas de tu empresa, sin usar su smartpone.
- g) Ayudan a ahorrar dinero como lo harían en sus propias empresas.
- h) Ayudan a hacer redes entre las empresas que conocen.
- i) No tienen una receta lista para tomar acción en una empresa, sino que actúan en función de la circunstancia.

j) Reconocen posibles con conflictos en la empresa antes de empezar y ayudan a ser proactivos en lugar de reactivos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Amorós, J. E. (2011). El Proyecto Global Entrepreneurship Monitor (GEM): Una Aproximación desde el contexto Latinoamericano. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, 1-15.
- Anderson, E., et al. (2006). "New Fundamentals in Planning for Local Economic Development: Entrepreneurial Communities." *Planning Local Economic Development*.
- Andersson, M. et al. (2012). entrepreneurship, norms and the business cycle. *Swedish Economic Forum Report*.
- Andersson, M. (2013). Startup rates, entrepreneurship culture and the business cycle: Swedish patterns from national and regional data. *Innovation and Entrepreneurship in the Global Economy: Knowledge, Technology and Internationalization*, 162-183.
- Audretsch B. D., Thurik R., Verheul I., & Wennekers S. (2006). *Entrepreneurship: Determinants and Policy in a European-US comparison*. Kluwer Academic Publishers
- Audretsch B. D., Thurik R., Verheul I., & Wennekers S. (2006). *Entrepreneurship: Determinants and Policy in a European-US comparison*. Kluwer Academic Publishers
- Ardichvili, A., Cardozo, R., & Ray, S. (2003). A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. *Journal of Business Venturing*, 18(1), 105–123.
- Arreola J., Cardini May, A., *Las universidades y su impacto en el emprendimiento en México*, julio 24, 2014
- Atkinson, R. (2014). *Economic Development in a Global, Innovation-Based Economy What local governments need to know*. ICMA.
- Audretsch, D. B. (2012). *Determinants of High-Growth Entrepreneurship Report*. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Audretsch, D. B., Keilbach, M. (2004). *Entrepreneurship Capital and Economic Performance*. *Regional Studies, Discussion Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy*, 38(8), 949–959. Routledge. doi:10.1080/0034340042000280956
- Audretsch, D. B., et al. (2008). "Entrepreneurship capital and its impact on knowledge diffusion and economic performance." *Journal of Business Venturing*23: 687-698.

- Audretsch, D., Bonte, W., & Keilbach, M. (2008). Entrepreneurship capital and its impact on knowledge diffusion and economic performance. *Journal of Business Venturing*, 23(6), 687–698. doi:10.1016/j.jbusvent.2008.01.006
- Autio, E., George, G., & Alexy, O. (2011). International Entrepreneurship and Capability Development-Qualitative Evidence and Future Research Directions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), 11–37. doi:10.1111/j.1540-6520.2010.00421.x
- Bell-Masterson, J. and D. Strangler (2015). “Measuring an Entrepreneurial Ecosystem.” Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship.
- Blanchflower, D.G., Oswald, A., Stutzer, A., 1998. Latent entrepreneurship across nations. *European Economic Review* 45, 680-691. Blank, S. (2010). Job Titles That Can Sink Your Startup.
- Blank, S. (2012). *The Startup Owner’s Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*: BookBaby.
- Blank, S. (2013). *The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win*: BookBaby.
- Bruton, G. D., Ahlstrom, D., Obloj, K. (2008). Entrepreneurship in emerging economies: Where are we today and where should the research go in the future. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 32(1), 1–14. Blackwell Publishing Limited. doi:10.1111/j.1540-6520.2007.00213.x
- Bruton, G. D., & Rubanik, Y. (2002). Resources of the firm, Russian high-technology startups, and firm growth. *Journal of Business Venturing*, 17(6), 553–576. ELSEVIER SCIENCE BV. doi:10.1016/S0883-9026(01)00079-9
- Campos Ríos, G., Sánchez Daza, G., La vinculación Universitaria: ese oscuro objeto del deseo, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2), 2005
- Carroll, G. R., & Mosakowski, E. (1987). The Career Dynamics of Self-Employment. *Administrative Science Quarterly*, 32(4), 570–589. Johnson Graduate School of Management, Cornell University.
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation’s technology spin off companies. *Industrial and corporate change*, 11(3), 529-555. doi:10.1093/icc/11.3.529
- CIPE (2014). “Creating the Environment for Entrepreneurial Success.” Center for International Private Enterprises (CIPE): 70.
- Clayton, R. L., et al. (2013). “High-employment-growth firms: defining and counting them.” *Monthly Labor Review*, US Bureau of Labor Statistics.

- Coduras-Martínez, A., Levie, J., Kelley, D., Saemundsson, R., y Schott, T. (2010): Global Entrepreneurship Monitor Special Report: A Global Perspective on Entrepreneurship Education and Training. (Reporte especial Global Entrepreneurship) Research Association.
- CONACYT, Agenda de Innovación de San Luis Potosí, Resumen Ejecutivo, 2015
- CONACYT, Informe de actividades enero-septiembre de 2015, <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-de-actividades/1509-inf-actividades-2015-ene-sep/file>
- Davidsson, P., Stephen, F. H., & Olofsson, C. (1995). Business strategies and the small professional firm: Evidence from the conveyancing market. *Small Business Economics*, 7(6), 457–468.
- Dutrenit Bielous, G., Zaragoza López, M.L., Saldivar Chavez, M.A., Solano Flores, E., Zuñiga-Bello, P.; Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Editado por Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2014
- Davidsson, P., Stephen, F. H., & Olofsson, C. (1995). Business strategies and the small professional firm: Evidence from the conveyancing market. *Small Business Economics*, 7(6), 457–468.
- Dutta, S., Lanvin, B., Vincent S.W., The Global Innovation Index 2016, Editado por World Intellectual Property Organization, Johnson Cornell University, INSEAD.
- DGPYME. (2006): “Iniciativas emprendedoras en la universidad española”. España: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- DGPYME. (2010): “El fomento de la iniciativa emprendedora en el sistema educativo en España. Recopilación de políticas y prácticas”. España: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Evans, S. D., & Leighton S. L. (1989). Some empirical aspects of entrepreneurship
- Feld, B. (2012). “Startup communities: building an entrepreneurial ecosystem in your city.”
- Feld, B. (2012). Chapter three: Principles of a vibrant startup community. *Startup Communities: Building an Entrepreneurial Ecosystem in Your City*. B. Feld, John Wiley & Sons, Inc.: 21-29.
- Freeman C. (1987). “Technology policy and economic performance: lessons from Japan”.
- London, Pinter.Friar, J. H. and M. H. Meyer (2003). “Entrepreneurship and Startups in the Boston Region: Factors Differentiating High-Growth Ventures from Micro-Ventures.” *Small Business Economics*.

- Gartner, W. B. and S. A. Shane (1995). "Measuring entrepreneurship over time." *Journal of Business Venturing* 10: 283-301.
- Genome, S. (2012). Startup Ecosystem Report 2012. PART ONE. Online: http://multisite-blog.digital.telefonica.com.s3.amazonaws.com/wpcontent/uploads/2013/01/Startup-Eco_14012013.pdf.
- Gnyawali, D., Fogel, D. (1994). Environments for entrepreneurship development: Key dimensions and research implications. *Entrepreneurship: Theory & Practice*, 18(4), 43-62.
- Goma y Martínez-Estrada (2017), *Assessing Local Entrepreneurial Ecosystems in Mexico: Set of Indicators*.
- Gómez Gómez, M. H., Ríos Sánchez, L. S., Modelo teórico para potenciar el emprendimiento innovador en los estudiantes de pregrado de las universidades de Manizales, *Gestión & Región* No. 14, pp. 65-82, 2012.
- Grant, R. M. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135. *California Management Review*, University of California. doi:10.1016/S0149-2063(99)00037-9
- Guiso L., Sapienza P., Zingales L. (2004). Does local financial development matter?
- Hage, J. y Aiken, M. (1970). *Social change in complex organizations*. Random, New York.
- Hwang W., V. and G. Horowitz (2012). "The Rainforest. The secret to building the next Silicon Valley." *California, USA: Regenwald Los Altos Hills*, 53: 1689-1699.
- Inter-American Development Bank (IDB) (2010). *Science, Technology, and Innovation in Latin America and the Caribbean: A Statistical Compendium of Indicators*
- Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual, IMPI en Cifras, 2016
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/119017/IMPI_en_CIFRAS_ene_jun_2016.pdf
- Isenberg, D. J. (2010). "The big idea: How to start an entrepreneurial revolution." *Harvard Business Review*, 88.
- Isenberg, D. J. (2011). *How to Foment an Entrepreneurial Revolution. The Babson Entrepreneurship Ecosystem Project*. 1.

- Isenberg, D. J. (2014). "What an Entrepreneurship Ecosystem Actually Is." *Harvard Business Review*: 6.
- Jeannot Rossi, F. (2004). Hacia el estudio empírico de los comportamientos. *Análisis Económico*, 19(40).
- Kantis, Hugo, Juan Federico, and S. Ibarra. "Índice de condiciones sistémicas para el emprendimiento dinámico." Una herramienta para la acción en America Latina. Washington: BID (2014).
- Karlsen J. (2005). "When regional development becomes an institutional responsibility for universities: The need for a discussion about knowledge construction in relation to universities' third role". *AI & Soc.* (2005). 19:500 – 510. Springer – Verlag London Limited.
- Kirzner, I. M. (1973). *Competition and entrepreneurship*. University of Chicago Press.
- Klofsten, M. (2000): "Training entrepreneurship at universities: A swedish case". *Journal of European Industrial Training*, 24(6), 337.
- Kuratko, D. F., & Holt, D. T. (2008). Examining the Link Between "Familieness" and Performance: Can the FPEC Untangle the Family Business Theory Jungle?. *Entrepreneurship theory and practice*, 32(6), 1089-1109.
- Laclette, J.P., Zúñiga-Bello, P., *Ranking de Producción Científica Mexicana*, Editado por Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2013
- Lederman, D., Messina J., Pienknagura S. & Rigolini J. (2014). *Latin American Entrepreneurs: Many Firms but Little Innovation*. Washington, DC: World Bank.
- Lichtenstein, G. A., Lyons, T. S., & Kutzhanova, N. (2009). *Building Entrepreneurial Communities: The Appropriate Role of Enterprise Development Activities*.
- Lucas W.A., Cooper S.Y., Ward T., Cave F. (2009): "Industry placement, authentic experience and the development of venturing and technology self-efficacy", *Technovation*, 29 (11), 738-752.
- Lundvall B.A. (ed.) (1992). "National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning". London, Pinter.
- Mason, C. and R. Brown (2014). *Entrepreneurial Ecosystems and Growth Oriented Entrepreneurship*. OECD LEED Programme.

- Matlay, H. (2005): "Researching entrepreneurship and education: Part 1: What is entrepreneurship and does it matter?" *Education & Training*, 47(8/9), 665.
- Meyers, B. M. (2015). "Making (and measuring) an entrepreneurial ecosystem." *Economic Development Journal*14: 28-37.
- Moore, J. F. (1993). *Predators and Prey: A New Ecology of Competition*. Harvard Business Review.
- Motoyama, Y., et al. (2014). "Think Locally, Act Locally: Building a Robust Entrepreneurial Ecosystem." *Ewing Marion Kauffman Foundation*, 6: 537-538.
- North, D. (1990a). An Introduction to institutions and institutional change. In *Institutions Institutional change Economic performance*. Cambridge University Press.
- OECD (2011): "Entrepreneurship at a Glance 2011", OECD Publishing.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*: Wiley.
- Patel P. y Pavitt K. (1991). "Large firms in the production of the world's technology: an important case of non-globalisation". *Journal of international business studies*, vol. 22.
- Patel P. y Pavitt K. (1992). "The innovative performance of the world's largest firms:some new evidence". *Economics of innovation and new technology*, vol.
- Peralta, J. A. (2016). *Ecosistema Emprendedor de la Zona Metropolitana del Valle de México (2012-2014): Caracterización y Desarrollo*. Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peltier, J. W., y Scovotti, C. (2010): "Enhancing entrepreneurial marketing education: The student perspective". *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 17(4), 514-536.
- Potter, J. et al. (2013), "The Local Dimension of SME and Entrepreneurship Issues and Policies in Mexico", *OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Working Papers*, 2013/14, OECD Publishing.
- Sautet, F. (2005). "The Role of Institutions in Entrepreneurship: Implications for Development Policy." *Mercatus Series Policy*, George Mason University.
- Schumpeter, J. (2003). "The Theory of Economic Development (J. Backhaus, Trans.)." *Kluwer Academic Publishers*: 61-116.

- Schwab K., The Global Competitiveness Report 2016-2017. Editado por World Economic Forum.
- Singer, S., et al. (2014). Global Entrepreneurship Monitor - 2014 Global Report. Global Entrepreneurship Monitor.
- Siqueira, A. C. O., & Bruton, G. D. (2010). High-Technology Entrepreneurship in Emerging Economies: Firm Informality and Contextualization of Resource-Based Theory. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 57(1), 39–50. doi:10.1109/TEM.2009.2028323
- Stam, E. (2015). Entrepreneurial Ecosystems and Regional Policy: A Sympathetic Critique. *European Planning Studies*, 23(9), 1759-1769. doi:10.1080/09654313.2015.1061484
- Stam, E., Romme G., Roso M., & Starre B.T (2016). Knowledge triangles in the Netherlands: An entrepreneurial Ecosystem Approach.
- Toma, S.-G., et al. (2014). “Economic Development and Entrepreneurship.” *Procedia Economics and Finance*8: 436-443.
- UNCTAD (2012). Entrepreneurship Policy Framework and Implementation Guidance. UNCTAD/DIAE.
- Universidad Autónoma de Yucatán, Plan de Desarrollo Institucional 2014-2022, Agosto 2015
- Valerio, A., Parton, B., & Robb, A. (2014). Entrepreneurship education and training programs around the world: dimensions for success. World Bank Publications.
- Van Praag, M., & Ijsselstein, A. (2010). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European economic review*, 54(3), 442-454.
- West, G. P., et al. (2008). Contrasting entrepreneurial economic development in emerging Latin American economies: Applications and extensions of resource based theory. *Entrepreneurship theory and practice*, 32(1), 15-36.
- Zhang, J. (2009). Why do some US universities generate more venture-backed academic entrepreneurs



METODOLOGÍA PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS BASADAS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Marco Antonio Sánchez Castillo

Profesor e Investigador de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Es Doctor en Ciencias en Ingeniería Química por la Universidad de Wisconsin y sus líneas de investigación están asociadas a las áreas de energía, bioprocesos y materiales. Durante más de 10 años ha colaborado a nivel institucional en la creación, desarrollo y consolidación de diversos programas de investigación, posgrado, divulgación, innovación y emprendimiento.

Pedro Martínez Estrada

Fundador y director de StartupLab MX, incubadora de alto impacto con operaciones en San Luis Potosí, Zacatecas y Tabasco. Es Licenciado en administración de empresas por el Tecnológico de Monterrey, Maestro en negocios por la Universidad de Baylor en Texas y candidato a Doctor en gestión de negocios y emprendimiento por la Universidad de Cantabria. Actualmente se desempeña como profesor investigador en la Escuela Bancaria y Comercial.

StartupLab MX

San Luis Potosí

Francisco de P. Mariel #120, Col. Moderna
San Luis Potosí, SLP - México

Villahermosa

Fortuna Nacional #113, Col. José Colomo
Villahermosa, Tabasco - México

Teléfonos

01 (800) 422 0046 & 01 (444) 244 0985

www.startuplab.mx

ISBN: 978-607-96713-2-7