



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS



CENRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

T E S I N A:

“DISEÑO Y ESTRUCTURA DE UN PROGRAMA DE EMPRENDIMIENTO PARA ESTIMULAR LA ACTIVIDAD INVENTIVA CON ENFOQUE DE NEGOCIOS EN LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL INSTITUTO POTOSINO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, A.C.”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN
COMERCIALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS INNOVADORES

PRESENTA:

L.C.E. Karla Lily Velazco Barrios

TUTOR PRINCIPAL: Dr. Javier Izquierdo

SINODALES:

M.I.O Erika Yuritzzi Mendoza Ornelas
M. en C. Miguel Odilón Chávez Lomelí
Dr. José Gerardo Vera Dimas
Dr. Said Robles Casolco
Dr. Javier Izquierdo Sánchez



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



INSTITUTO DE INVESTIGACION EN CIENCIAS BASICAS Y APLICADAS
CENTRO DE INVESTIGACION EN INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS

Coordinación del Posgrado en Comercialización de Conocimientos Innovadores



Cuernavaca, Morelos 28 de marzo de 2018

M.A.P HUGO N. PÉREZ GONZÁLEZ
DIRECTOR DE INNOVACIÓN DE CONACYT y
SECRETARIO TÉCNICO DEL FONDO SECTORIAL
DE INNOVACIÓN SECRETARÍA DE INNOVACIÓN-
CONACYT
PRESENTE

En atención a su gentil oficio Dir. Innov/D4000/2604/2017, y con fundamento en el Acuerdo CE-FINNOVA-2017-ORD-III-07 de la Comisión de Evaluación del referido Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía – CONACYT, por este conducto me permito acreditar que la estudiante **KARLA LILY VELAZCO BARRIOS** concluyó los compromisos de la Especialidad en Comercialización de Conocimientos Innovadores que imparte esta Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Conforme al Acuerdo citado en el párrafo que antecede, hago constar que el formato de *Votos Aprobatorios* que se agrega al final del presente, es copia fiel del original que obra en los archivos correspondientes, por lo que cumple cabalmente con lo previsto en el Acuerdo de la Comisión de Evaluación del Fondo Sectorial de innovación Secretaría de Economía – CONACYT.

Sin más por el momento y quedando a sus órdenes para cualquier aclaración o información complementaria que fuera necesaria, aprovecho la ocasión para reiterarle la seguridad de mis consideraciones distinguidas.

Atentamente
Por una Humanidad Cuita
Una universidad de excelencia

Mtro. Miguel Odilón Chávez Lomeli
Coordinador del Posgrado en Comercialización
de Conocimientos Innovadores

c.c.p. Karla Lily Velazco Barrios. Para su conocimiento y efectos.
Mtra Margarita Figueroa Bustos. Jefa del Posgrado en Comercialización de Conocimientos Innovadores IICBA-CIICAP. UAEM.



**INSTITUTO DE INVESTIGACION EN CIENCIAS BASICAS Y APLICADAS
CENTRO DE INVESTIGACION EN INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS**
Coordinación del Posgrado en Comercialización de Conocimientos Innovadores

Cuernavaca, Morelos a 22 de Marzo de 2018.

**MTO. MIGUEL ODILÓN CHÁVEZ LOMELÍ
COORDINADOR DEL POSGRADO EN COMERCIALIZACIÓN
DE CONOCIMIENTOS INNOVADORES
PRESENTE**

Atendiendo a la solicitud para emitir DICTAMEN sobre la revisión de la TESINA titulada "Diseño y estructura de un programa de emprendimiento para estimular la actividad inventiva con enfoque de negocios en la comunidad científica del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C." que presenta el (la) Estudiante Karla Lily Velazco Barrios para obtener el Diploma de ESPECIALIDAD EN COMERCIALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS INNOVADORES,

Nos permitimos informarle que nuestro voto es:

NOMBRE	DICTAMEN	FIRMA
Dr. Javier Izquierdo Sánchez	Aprobado	
M. en C. Miguel Odilón Chávez Lomelí	Aprobado	
M.I.O. Erika Yuritzí Mendoza Ornelas	Aprobado	
Dr. José Gerardo Vera Dimas	Aprobado	
Dr. Said Robles Casalco	Aprobado	

PLAZO PARA LA REVISIÓN 20 DÍAS HÁBILES (A PARTIR DE LA FECHA DE RECEPCIÓN DEL DOCUMENTO)

NOTA. POR CUESTION DE REGLAMENTACIÓN LE SOLICITAMOS NO EXCEDER EL PLAZO SEÑALADO, DE LO CONTRARIO LE AGRADECEMOS SU ATENCIÓN Y NUESTRA INVITACIÓN SERÁ CANCELADA

Av. Universidad 1601 Col. Chamilpa. Cuernavaca Morelos, Mexico, 62209, Edificio 48.
Tel. (777) 329 70, 00, Ext. 0206 / miguel.chavez@uaem.mx

**UA
EM**

RECTORÍA
2017-2023

Una universidad de excelencia

Voto

Miguel Odilón Chávez Lomelí

Dedicatoria

A R.A.G.O. por enseñarme con su ejemplo lo que el poder de la consciencia es capaz de lograr en la vida cotidiana. Único y brillante.

Gracias.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo general el diseñar y estructurar un programa de emprendimiento funcional para los alumnos de posgrado del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

El procedimiento empleado para la elaboración de este documento es de carácter bibliográfico, ya que se ha procedido a la revisión de diferentes fuentes bibliográficas para la documentación del contexto recurriendo a la lectura y consulta de libros, tesis, folletos, revistas, boletines y cualquier otro tipo de información escrita que haya sido considerada importante y necesaria para la realizar la investigación, incluyendo las referencias de internet. Los resultados obtenidos también son el fruto de la labor de campo ya que se realizaron entrevistas con diferentes personas que se encuentran dentro del ecosistema de innovación y emprendimiento del Ipicyt, se observó el comportamiento de diversos actores del ecosistema durante diversos eventos que fomentan el emprendimiento y se intercambiaron opiniones con especialistas sobre diferentes proyectos que se alinean a metodologías de emprendimiento en las Instituciones de Educación Superior de San Luis Potosí.

Como principal actividad de validación debió llevarse a cabo la detección de necesidades de capacitación mediante el instrumento de la encuesta, misma que fue aplicada a los estudiantes de posgrado del Ipicyt para identificar la demanda de la creación de un programa de estudios optativo de emprendimiento e innovación que les ayude a fortalecer su formación académica estimulando su actividad inventiva y promoviendo la formación de empresas de base tecnológica.

Los esfuerzos por parte de los CIP, las IES y los CPIES deben ser contundentes desde el interior y responder al contexto legal de cada institución. Lo cual significa que una vez encontrada la manera de impulsar el capital humano, ese semillero de talentos con los que cuenta cada institución se convertirá en un catalizador que impacte en la generación de un esquema de desarrollo económico estimulado por el autoempleo; la creación de empresas de base tecnológica que permitan la generación de empleos para egresados con un alto grado de especialización. ¹

¹ Palabras Clave: Ecosistema-de-Emprendimiento, Innovación-Tecnológica, Empresa-de-Base-Tecnológica, Desarrollos-Tecnológicos.

Abstract

The main objective of this work was to design and develop a functional entrepreneurship program focused on the postgraduate students in the “Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

The procedure for the elaboration of this document is merely bibliographic; in fact, several bibliographical sources have been reviewed in order to document the current context based on the examination of books, thesis, brochures, magazines, newsletters and many other sources of written information that was considered as relevant and essential to conduct this research, including internet references.

he obtained results are also product of field research. Many people from the entrepreneurship and innovation ecosystem in IPICYT were interviewed, therefore it was possible to observe the behaviour of these actors during several events intended to promote and encourage entrepreneurship, in order to exchange points of view about some different projects aligned to the entrepreneurship methodologies from San Luis Potosí Higher Education Institutions.

For validation purposes, it was necessary to survey the postgraduate students from the IPICYT in order to identify the demands to create an optional academic program focused on entrepreneurship and innovation topics, which might improve their academic training by stimulating their inventive activity, and promoting the technology-based companies creation.

The efforts coming from the Research and Postgraduate Centers, the Higher Education Institutions must have strong basis so they can be able to respond the legal context of each institution, which means that once encountered the way to promote the human resources, that source of powerful minds, which every institute hold, will turn into a catalyst that promotes them into an economical development stimulated by the self-employment. The creation of technology based companies represents a source of employment for highly specialized graduates.²

² Key Words: Entrepreneurship-ecosystem, Technological innovation, Technology-Base-Company, Technological Developments

Agradecimientos

Agradezco de manera formal al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía-CONACYT, por brindarme la oportunidad de ser partícipe del programa de fortalecimiento de habilidades de vinculación de la Convocatoria FINNOVA 2015-03 que en conjunto con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos han contribuido económica y sustancialmente en mi formación como profesionista de transferencia tecnológica mediante la creación del programa de Especialidad en Conocimientos Innovadores.

Especialmente agradezco a mi asesor principal el Dr. Javier Izquierdo por su disposición y apoyo aún a distancia. Gracias a la Mtra. Yuritzi Mendoza y al Dr. Gerardo Vera por sus ideas y recomendaciones respecto a este proyecto.

Gracias infinitas al Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. y a todo el personal involucrado en impulsar mi desarrollo profesional mediante su colaboración y aportación económica para el programa de especialización. Principalmente al Dr. Luis Salazar Olivo, Director General.

Quiero agradecer sinceramente a todas aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible la conclusión de esta tesina, en especial a la Ing. Yolanda Méndez colega y amiga.

Gracias a mis padres, que han forjado en mí, valores inquebrantables que al día de hoy me han ayudado para concluir un ciclo más en mi constante lucha por ser mejor profesionista y, sobre todo, persona. Gracias a Rodrigo, mi esposo, por su paciencia, apoyo incondicional y aliento constante.

A todos ustedes, GRACIAS.

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Agradecimientos	5
Introducción.....	8
Planteamiento del problema	9
Antecedentes.....	10
Objetivos	11
Marco teórico	12
Tipos de emprendimiento	12
Emprendimiento tradicional	13
Emprendimiento de alto impacto	13
El emprendimiento de base tecnológica como herramienta de desarrollo económico... 14	
Análisis comparativo del fomento al emprendimiento entre las IES y los CIP de México	15
El emprendimiento en los Centros Públicos de Investigación y Educación Superior, CPIES.....	20
Empresas de Base Tecnológica	35
Casos de éxito	40
El Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	41
Marco metodológico	45
Detección de necesidades de capacitación en emprendimiento en el IPICYT	45
Tipo de Investigación.	45
Metodología de la Investigación.	45
Método e instrumentación de la Investigación	45
Población y Muestra.....	46
Propuestas de un programa de estudios sobre emprendimiento para los posgrados del Ipicyt.....	56
Análisis piloto de tecnologías Ipicyt y su potencial para convertirse en Empresas de Base Tecnológica	60
Resultados y Discusión	66
Conclusiones y Recomendaciones.....	69
Referencias.....	71
Tabla 1 Posgrados asociados a emprendimiento	24
Tabla 2 Programa Optativo de Capacitación en Emprendimiento e Innovación con valor curricular para los posgrados del Ipicyt.	58

Gráfico 1 Sexo de los encuestados	47
Gráfico 2 Edad de los encuestados	48
Gráfico 3 Nacionalidad de los encuestados.....	48
Gráfico 4 Origen de los estudiantes de nacionalidad mexicana.....	49
Gráfico 5 Posgrados participantes.....	49
Gráfico 6 División Especializada a la que pertenecen los estudiantes encuestados.....	50
Gráfico 7 Participación en actividades extra curriculares.....	50
Gráfico 8 Perspectiva a futuro de los estudiantes.....	51
Gráfico 9 Marco contextual de estudiante acerca del emprendimiento	52
Gráfico 10 Contexto de los proyectos de investigación de los estudiantes encuestados ..	53
Gráfico 11 Conocimiento general sobre emprendimiento de los alumnos encuestados ...	54
Gráfico 12 Conocimiento general sobre emprendimiento de los alumnos encuestados ...	54
Gráfico 13 Demanda de un programa de estudios optativo en temas de emprendimiento e innovación	55
Gráfico 14 Interés por parte de los estudiantes encuestados en recibir información relevante a emprendimiento e innovación.....	55

Introducción

La situación actual del país revela que no se están generando empleos suficientes para el número de personas que egresan de los centros de estudio; tan solo para México 2018, la Organización Internacional del Trabajo, OIT, proyectó una tasa de desempleo del 3.7% y aunque históricamente se trata de una de las tasas más bajas significa que habrá alrededor de 1.8 millones de personas desempleadas y una tasa del 27% de empleo vulnerable, siendo esto último, referido a las personas que si bien tienen un trabajo no cuentan con seguridad social y perciben ingresos bajos, lo que supone alrededor de 8 millones de personas (Organización Internacional del Trabajo) además de lo anterior es importante considerar que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, ha explicado que el empleo informal ha alcanzado alrededor de 30 millones de personas, lo cual representa el 52.7% de la población ocupada (INEGI 2017). Esto, sin tomar en cuenta a los 582,692 estudiantes egresados de educación superior en el sistema escolarizado en México cada año. (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C., 2015)

Pareciera que la capacidad del sector productivo para ofrecer empleos formales no es suficiente para la demanda de los mismos y si además se considera que la mayor fuerza productiva del país proviene de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, MyPIMES, puntualizando que de los 11 millones de empresas que existen en México el 99.8% perteneces a la clasificación de MyPIME y que son quienes aportan el 50% del PIB se puede deducir que estas empresas son también una fuente importante de empleo en el país y que se están viendo sobre pasadas por la demanda de empleo.

Si se considera que la innovación tecnológica en las MyPIMES toma importancia como estrategia de riesgo ya que, si falla, las empresas de esta naturaleza no suelen tener la capacidad para recuperarse pero que el no hacer nada para actualizarse y mantenerse competitivas en el mercado, puede también resultar fatal, nace una necesidad de encontrar estrategias que ayuden a disminuir el riesgo de

incorporar o generar innovaciones tecnológicas en sus procesos, productos y servicios. En este esquema, el papel de las universidades es esencial, por lo que es importante preguntarnos: ¿qué están haciendo las principales Instituciones de Educación Superior, IES y los Centros de Investigación Públicos, CIP, para aportar y fomentar el emprendimiento de alto impacto?

Las Instituciones de Educación Superior y los Centros de Investigación son quienes se han enfrentado en los hechos a los retos asociados con el diseño y operación de posgrados pertinentes y de calidad, aún con grandes esfuerzos debido a sus presupuestos insuficientes. Una de las debilidades actuales del país; es la escasa formación de recursos humanos altamente calificados por lo que mejorar la competitividad requiere elevar la calidad de la educación y realizar un esfuerzo especial en la formación de las nuevas generaciones de científicos, ingenieros y tecnólogo. Apostar por el fortalecimiento del perfil del egresado dotándolo de la capacidad de integrar a sus conocimientos científicos una visión de negocios impulsado por una mentalidad emprendedora es una solución desde las instituciones por impulsar una mejora en la competitividad de los estudiantes.

Planteamiento del problema

De acuerdo con las estadísticas del Diagnóstico del Posgrado en México (COMEPO, 2015-2016), existen en México 3.1 millones de jóvenes con título universitario de los cuales el 41% menores de 30 años no tienen trabajo. Si se entiende que las capacidades de los países para desarrollarse cultural y económicamente están basadas en el capital humano del que disponen para generar, aplicar y difundir el conocimiento, este 41% de jóvenes desempleados que poseen un cierto grado de especialización o que se encuentran estudiando un posgrado, pueden ser el motor para generar un fenómeno de autoempleo que estimule el emprendimiento de alto impacto.

De acuerdo con el Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento Dinámico, México es el segundo mejor país de Latinoamérica para emprender, sólo

por debajo de Chile. Sus principales fortalezas son las políticas y regulaciones, las condiciones de la demanda y el capital social. Las principales debilidades son la cultura emprendedora, el capital humano emprendedor y la plataforma de ciencia y tecnología para la innovación. (Kantis, 2014)

Una economía competitiva y autosustentable apuesta por el emprendimiento, siendo así la generación de autoempleos y la estimulación de la actividad inventiva un parteaguas medular para el desarrollo de la nación.

Por otro lado, el actualmente aprobado recorte presupuestal para las partidas de ciencia y tecnología por parte del Gobierno Federal, obligan a las instituciones a plantear nuevas estrategias para la generación de una mayor cantidad de recursos propios derivados de las actividades de investigación (básica y aplicada), desarrollo e innovación. Invertir recursos: tiempo, financiero y humano, en el análisis de los activos intangibles de cada institución con la finalidad de localizar áreas de oportunidad para rentabilizar los resultados de las investigaciones de los centros puede significar una estrategia para la captación de recursos propios derivados de la naturaleza de la actividad inventiva de los CIP, promoviendo, además, el flujo de transferencia tecnológica.

Antecedentes

Como Centro de Investigación Público y de Educación Superior, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., Ipicyt, ha tenido la capacidad de generar un gran porcentaje de recursos propios (alrededor del 60% de su presupuesto anual), mediante las herramientas que, por su propia naturaleza, se lo han permitido:

- Cinco divisiones especializadas en actividades de I+D vinculadas regularmente con la industria.
- Actividades continuas para fomento del Emprendimiento e Innovación.

- Participación constante en las convocatorias públicas para la obtención de recursos derivados de desarrollos tecnológicos vinculados a las empresas.
- Servicios altamente especializados, ofrecidos por los tres Laboratorios Nacionales y 150 laboratorios especializados.
- Participación activa y medular en la creación del programa de emprendimiento IDi4BiZ en el 2013.
- Cuenta con una OTT certificada.

Sumado a las mencionadas capacidades, con el presente trabajo se pretende proponer estrategias puntuales que ayuden en la mayor captación de recursos, operando desde un enfoque de vinculación, comercialización y transferencia tecnológica.

Objetivos

General

Diseñar y estructurar un programa de emprendimiento funcional para los alumnos de posgrado de la institución.

Específicos

- Detectar, documentar y analizar la necesidad de los estudiantes de posgrado del Ipicyt sobre recibir una formación optativa en temas de emprendimiento e innovación con la finalidad de complementar su formación científica.
- Diseñar una propuesta de plan de estudios optativo para un programa de emprendimiento, con la finalidad de proponerlo a Secretaria Académica buscando su implementación permanente como una estrategia para complementar la formación de los estudiantes de posgrados del Instituto fomentando la formación integral de capital humano con visión de negocios
- Obtener un grupo piloto de cinco desarrollos científicos del IPICYT para su evaluación, tomando como referencia la metodología del Technology Readiness Level (TRL) para determinar su nivel de madurez tecnológica y determinar su potencial para la transferencia tecnológica.

Marco teórico

Tipos de emprendimiento

Para abordar el tema del emprendimiento, es importante recordar algunas de las definiciones propuestas por Schumpeter. De acuerdo con su obra “Ciclos Económicos” (1939), la innovación es sencillamente la instalación de una nueva función productiva. Las ideas de Schumpeter acerca de la innovación se mantienen vigentes hoy en día. Cuando se habla de acciones que consisten en llevar a cabo las innovaciones se tiene un caso de emprendimiento.

Un emprendedor es una persona que tiene la capacidad de identificar oportunidades en un mercado, y a partir de ello asigna recursos para crear una propuesta de valor, o dicho de otra manera, es una persona que es capaz de dar respuesta a las necesidades del mercado.

Las innovaciones pueden ser en producto (involucrando cambios significativos en las características de las mercancías), en proceso (cambios significativos en los modelos de producción), en metodologías de trabajo o bien en comercialización. (Alonso & Fracchia, 2011)

De acuerdo con las políticas emprendedoras de la ONU, el emprendimiento, o bien, el acto de emprender o ser emprendedor, implica la capacidad y la iniciativa o voluntad de participar en la creación y el desarrollo de una empresa, misma decisión que conlleva riesgos, pero cuyo propósito es generar ganancias. Dicho de otra manera, el emprendimiento es un proceso que involucra a una persona (ya sea que oferte previamente servicios o comercialice algún producto, o no) que introduce una propuesta de valor al mercado, preferiblemente un mercado emergente, proponiendo así una nueva alternativa de consumo al comprador.

De acuerdo con la teoría (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017) el emprendimiento se da de dos maneras: Emprendimiento tradicional y Emprendimiento de alto impacto.

Emprendimiento tradicional

El emprendimiento tradicional suele darse en microempresas o PYMES, y por lo general no son empresas que desarrollen propuestas de valor con algún grado de innovación significativo, por lo tanto, sus oportunidades de crecimiento son relativamente escasas.

Emprendimiento de alto impacto

El emprendimiento de alto impacto (Startup) se da en empresas cuyos productos y/o servicios tienen un grado de innovación, y que además tienen la capacidad de crecer y ser competitivas, generando empleos formales con grado de especialización. Las startups reúnen ciertas características:

- Innovación dentro de su núcleo como negocio, mismo que representa una ventaja competitiva dentro de su nicho de oportunidad.
- El valor agregado suma dentro del proceso global de su cadena de valor.
- La innovación es escalable, lo cual les permite crecer y ser competitivos.
- Cuentan con personal especializado, preferiblemente con grados académicos de maestría y/o doctorado, además de que el emprendedor mismo cuenta con experiencia en dirección de empresas.
- Activos de propiedad intelectual vigentes y de acuerdo con su modelo de negocio.
- Acceso a financiamientos
- Buenas relaciones con otras empresas (proveedores o clientes que fortalecen la cadena de valor)
- Capacidad de diversificarse sin perderse en el intento.

El desarrollo e instalación de empresas tipo startup son actores fundamentales en el proceso de generación de riqueza y desarrollo de las comunidades, primordialmente en países emergentes, atrayendo inversión, siempre y cuando se desarrollen de manera formal dentro de un marco de legalidad.

El emprendimiento de base tecnológica como herramienta de desarrollo económico

Al poner a México en el contexto de los países desarrollados, es evidente que hay una gran diferencia entre la cantidad de recursos humanos dentro del campo de la ciencia y la tecnología; un buen contraste es Estados Unidos, quien para 2002 tenía 14 veces más investigadores que la media nacional. (Castrejon Mata, Hernández Sampieri, & Espinosa Mosqueda, 2017).

Los factores que afectan el desarrollo de los centros de innovación tecnológica son el gasto público en investigación y desarrollo (con respecto al PIB), el registro de patentes, el acceso a financiamientos y la disponibilidad de infraestructura tecnológica. Los pilares que sostienen las actividades de investigación y desarrollo en México son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, la Ley de Ciencia y Tecnología, los Planes y Programas de Ciencia y Tecnología, el Sistema de Información Nodal de CONACYT, la Comisión Legislativa de Ciencia y Tecnología; estas unidades rigen y sirven de apoyo al desarrollo de actividades de I+D.

De acuerdo con información de 2002 (Castrejon Mata, Hernández Sampieri, & Espinosa Mosqueda, 2017), el 43.8% de los investigadores nunca se preocupó por evaluar la factibilidad comercial de su proyecto, aunado a esto, el 39.6% de los investigadores ha tenido problemas para financiar sus proyectos y aún más preocupante, el 16.7% de los investigadores no se tomaron la molestia de hacer una búsqueda de arte previo. Esta información sirvió de base para estructurar uno de los primeros modelos de comercialización para productos desarrollados en centros de investigación del estado de Guanajuato.

Análisis comparativo del fomento al emprendimiento entre las IES y los CIP de México

Desde el año de 1995 La ANUIES a través de su Programa Nacional de Extensión de la Cultura y Servicios, plantea que las instituciones de educación superior que han emprendido en el transcurso de esta década un conjunto de programas para elevar la pertinencia de los servicios que brindan, han puesto particular atención a aquellos orientados a estrechar los vínculos con los sectores social y productivo.

De aquí se deriva que el área de vinculación tiene como objetivo mantener relaciones de cooperación con el entorno especialmente con los sectores productivos, de servicios, gubernamental y educativos, con el propósito de trascender en el ámbito estatal, nacional e internacional en materia de docencia, investigación y extensión, lo que le permita a la universidad potenciar el desarrollo de servicios de educación continua y de la industria, fortaleciendo la imagen institucional y la generación de recursos adicionales. (Martinez Hernandez, Leyva Arellano, & Barraza Macias, 2010)

En las Universidades Iberoamericanas se han implementado programas de emprendimiento de base tecnológica. Algunos ejemplos son:

- El Curso de Emprendedorismo de Base Tecnológica de la Universidad de Coimbra
- El programa de emprendedores de base tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes
- La Puesta en Marcha de un sistema de gestión para los procedimientos de apoyo a las empresas de base tecnológica basados en sistemas de calidad de la Fundacion Universidadae de Vigo
- El uso del cuestionario de evaluación tipológica – QUATI Versión II en el proceso de selección para la incubación en la INCAMP-Incubadora de empresas de base tecnológica de la UNICAMP (Universidae Estadual de Campinas)

- Las Experiencias el Incubacen (La incubadora de empresas de base tecnológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires), el Mecanismo para la definición de negocio de una empresa de base tecnológica de la Universidad Nacional Autónoma de México
- El Fomento a Empresas de Base Tecnológica por la UTP INCUBA de la Universidad Tecnológica de Panamá y el Programa de consolidación y crecimiento de nuevas empresas de base tecnológica de la Universitat Politècnica de Catalunya. (Cicero González, Asón Toca, & Santamaría Renedo, 2012)

El ecosistema de emprendimiento se da a partir de un análisis particular alrededor del emprendedor, es decir, describir las interacciones entre los diferentes actores del ecosistema: sociedad, empresas, centros de investigación, tecnólogos, emprendedores, gobierno, etc.

Idealmente deberían asumirse las siguientes condiciones:

- Entender que no será otro Silicon Valley
- Adaptar y crear el ecosistema tomando en cuenta las condiciones locales
- Involucrar desde un inicio al sector privado
- Dar prioridad ante la detección de una oportunidad de emprendimiento de alto impacto
- Proyectar una buena imagen ante la sociedad
- Favorecer el crecimiento antes que la creación de clusters
- Mejor administración al financiamiento destinado
- Impulsar reformas gubernamentales que tengan impacto positivo en la creación de empresas.

Los factores que determinan el desarrollo de empresas en México se muestran en el Diagrama 1.

Entorno regulatorio y administrativo

- Requisitos administrativos en los procesos asociados a emprendimiento
- Carga fiscal a emprendedores
- Regulación en materia de propiedad intelectual
- Apoyos gubernamentales

Infraestructura de soporte

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

Acceso a financiamiento

- Préstamos
- Capital de inversión (Venture capital)
- Fondos de capitales ángeles
- Soporte financiero del gobierno

Capital humano

- Disponibilidad de recursos humanos con alta capacitación y de fuerza de trabajo
- Disponibilidad de las IES
- Calidad de los procesos formativos en materia de innovación y emprendimiento en las IES
- Productos de la educación emprendedora
- Disponibilidad, productividad e impacto de las instituciones que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación (investigación y desarrollo).

Cultura

- Imagen social del emprendedor
- Éxito e impacto de los emprendedores
- Motivación al emprendimiento

Diagrama 1 Ecosistema de emprendimiento

Políticas públicas para el emprendimiento

Como parte de un programa de fomento al emprendimiento, principalmente al emprendimiento de alto impacto, el gobierno tiene establecidas una serie de políticas públicas que enmarcan el desarrollo de nuevas empresas. Los factores que determinan las políticas públicas que favorecen el emprendimiento son:

- Política emprendedora
 - Marco general favorable al emprendimiento
 - Estrategia emprendedora
 - Estructuras y coordinaciones dedicadas a la actividad emprendedora
 - Mecanismos de evaluación
- Cultura emprendedora
 - Divulgación de actitudes y mentalidad emprendedora
 - Patrocinios para el apoyo del espíritu emprendedor
 - Formación emprendedora
 - Investigación emprendedora
 - Estructuras de apoyo al fomento de emprendimiento
- Recursos disponibles
 - Estructuras de apoyo al emprendimiento
 - Inversión en actividades de apoyo al emprendimiento
- Canales de comunicación

En México, la institución encargada de fomentar el emprendimiento entre la población es el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), organismo del que ya se había hecho mención con anterioridad en el texto, se define a sí mismo como “un organismo público creado para fomentar y apoyar a los emprendedores y a las micro, pequeñas y medianas empresas”. Particularmente, 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, así como propiciar el acceso de MIPYMES a las cadenas globales de valor.

Entre los objetivos del INADEM como institución está el 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 y promover la creación de empresas innovadoras, incluyendo tecnologías emergentes y sectores estratégicos.

Uno de los pilares para el fomento al emprendimiento son los programas de apoyo a través de las convocatorias del Fondo Nacional Emprendedor³, mediante sus Programas de sectores estratégicos y desarrollo regional, Programas de desarrollo empresarial, Programa de emprendedores y financiamiento, y Programas para MIPYMES.

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.

³ <https://www.inadem.gob.mx/fondo-nacional-emprendedor>

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.

El emprendimiento en los Centros Públicos de Investigación y Educación Superior, CPIES.

Las funciones sustantivas de la mayoría de los CPIES 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 (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017).

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 (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017). Actividades que los Centros de Investigación Públicos que además fungen como Institución de Educación Superior se encuentran tratado de fortalecer desde sus adentros.

La forma de promover el emprendimiento dista de estar resuelta, pero la discusión sobre cómo generar más emprendimientos desde las IES y los CIP tiene cada día más importancia debido a los favorables resultados observados en las instituciones que tienen el liderazgo en el tema (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017).

La Innovación y emprendimiento en las instituciones de educación superior identifica tres actividades básicas que deben realizar aquellas instituciones con el interés y el perfil para identificarse como una Universidad Emprendedora (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017):

- Creación de una cultura emprendedora en toda la Institución, la cual debe permear en todas sus funciones sustantivas.
- 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.
- El desarrollo de programas específicos de entrenamiento y apoyo para emprendedores que desean empezar su empresa.

De acuerdo con algunas fuentes (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017) 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 (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017).

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.

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 CPIES 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 interdisciplinario. 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:

- Capacitación continua del sector social y productivo.
- Posgrados con la industria.
- Posgrados mixtos 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. Los principales programas de posgrados asociados al emprendimiento y a la innovación los podemos ver en la Tabla 1.

Tabla 1 Posgrados asociados a emprendimiento⁴

Nombre del Programa	Institución de Educación Superior	País	Modalidad
Diplomado en Administración de la Innovación	Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C.	México	Presencial
Diplomado Innovación y Gestión Tecnológica	ITESM	México	Presencial
Diploma en gestión de la innovación tecnológica	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile	Presencial
Diplomado en innovación & gestión tecnológica	Universidad de Talca	Chile	Presencial
Diploma en Gestión de Tecnologías	Universidad de la República - Uruguay	Uruguay	Presencial
Maestría en gestión e innovación tecnológica	Universidad de Guanajuato	México	Presencial
Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica	Universidad Iberoamericana	México	Presencial
Maestría en Generación y Gestión de la Innovación	Universidad de Guadalajara	México	Presencial
Maestría en gestión tecnológica	Universidad Talca	Chile	Presencial
Desarrollo de Nuevas Empresas de Base Tecnológica	Universidad de Guanajuato	México	Virtual
Maestría en Innovación para el desarrollo empresarial	ITESM	México	Virtual
Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación	Universidad Autónoma de Querétaro	México	Presencial
Doctorado Gestión Tecnológica	Universidad Politécnica de Madrid	España	Presencial

⁴ (Sánchez Castillo & Martínez Estrada, 2017)

De acuerdo con algunas fuentes (Santamaria Velasco & Brunet Icart , 2014), el entorno emprendedor en los diferentes subsistemas educativos se comporta de la siguiente manera:

- Institutos Tecnológicos

En un 98% de los institutos tecnológicos existen actividades de cultura emprendedora. Estas IES suelen tener un comportamiento general cercano a la media. Se trata de uno de los perfiles en el que más extendidas están las actividades de fomento de la cultura emprendedora (eventos de emprendedores, eventos de creatividad, cursos, etc.), con valores siempre por encima del 85%.

Suele tener una baja participación de los estudiantes de otras IES del mismo municipio (un 12,7% de las IES cuentan con tal participación) y de otros municipios del estado (11%) en las ferias o exposiciones de proyectos de emprendedores. Lo mismo sucede cuando se organizan concursos de proyectos de emprendedores (11,5% y 9,6%, y 5,8% para los estudiantes de otros estados).

- Universidades Tecnológicas

Un 97,5% de las universidades tecnológicas realiza actividades que fomentan la cultura emprendedora y un 95% incluye alguna carrera con materias que la fomentan.

Para el fomento de la cultura emprendedora, el perfil destaca sobre los demás tipos en la promoción de la participación de los estudiantes en eventos de emprendedores al exterior de IES (89,7%) y en eventos de creatividad al exterior de la IES (84,6%). Una mayoría clara de sus IES (92,5%) organizaron ferias o exposiciones de proyectos de emprendedores durante el 2008 así como concursos de proyectos de emprendedores (85%).

Sus IES son las que con mayor frecuencia apoyan a estudiantes con proyectos de emprendedores en la creación de una empresa (90%) y dan acceso a los estudiantes a los servicios de incubadora de empresas (94,4%).

- Universidades Politécnicas

Un 100% de las universidades politécnicas tienen actividades de fomento de la cultura emprendedora y la gran mayoría de sus IES incluyen alguna carrera con materias que fomentan la cultura emprendedora (95,5%).

Para el fomento de la cultura emprendedora el perfil destaca en la frecuencia con que se organizan eventos de creatividad (90,9%). Cuando se han organizado concursos de proyectos de emprendedores, en pocos casos han participado estudiantes de otros municipios del estado (9,1%) y en muchos casos lo han hecho estudiantes de instituciones de otros estados (36,4%).

Sus IES organizaron ferias, jornadas o exposiciones para fomentar la cultura emprendedora (85,7%) y fomentaron la participación de estudiantes en ferias, jornadas o exposiciones de emprendedores (100%).

- Universidades Públicas Federales

Las universidades públicas federales son las segundas que menos IES presentan con actividades que fomenten la cultura emprendedora (50%). También bajo es el porcentaje de IES que incluyen carreras con materias que fomentan la cultura emprendedora (55%).

En todas las actividades que fomentan la cultura emprendedora, sus IES son las segundas con menor frecuencia: organización de eventos de emprendedores (47,1%), organización de eventos de creatividad (41,2%), organización de cursos, talleres, seminarios, etc. (41,2%), promoción de la participación de los estudiantes

en eventos de emprendedores al exterior de la IES (47,1%) y eventos de creatividad al exterior (23,5%).

Es el segundo perfil que menos organizó ferias o exposiciones de proyectos de emprendedores durante el 2008 (60%) aunque destaca sobre las demás IES por la participación más alta de estudiantes de otras IES del mismo municipio (83,3%) y de otros municipios del estado (50%).

Muestra una baja frecuencia en la organización de concursos de proyectos de emprendedores (30%) pero la más alta participación de estudiantes de otras IES del municipio, de otros municipios del estado y de otros estados (66,7%).

También es baja la organización de pláticas para fomentar la cultura emprendedora (40%), la organización de ferias, jornadas o exposiciones para fomentar dicha cultura (20%) el fomento de la participación de estudiantes en ferias, jornadas o exposiciones de emprendedores (40%).

- Universidades Públicas Estatales

Un 96,9% de las universidades públicas estatales realiza actividades de fomento de la cultura emprendedora y un 87,5% de ellas incluye carreras con materias que fomentan la cultura emprendedora.

El perfil tiene una frecuencia relativamente alta en todas las actividades (del 81 al 97%), así como una alta frecuencia en la organización de ferias o exposiciones de proyectos de emprendedores (93,1%), diplomados, cursos o talleres extracurriculares para fomentar la cultura emprendedora (78,6%) y pláticas para fomentar la cultura emprendedora (89,3%).

- Centros de Investigación Públicos

Los centros de investigación públicos son donde menos se realizan actividades que fomentan la cultura emprendedora, dándose en un 26,7% de sus IES. De forma equivalente, en tan sólo un 6,7% de sus IES existen carreras que incluyen materias que fomentan la cultura emprendedora.

Para el fomento de la cultura emprendedora, se presentan los valores más bajos en todas las actividades (entre el 0 y el 18,2%). Consecuentemente, los centros públicos de investigación son donde menos se organizaron ferias o exposiciones de proyectos de emprendedores (25%) y concursos de proyectos de emprendedores (25%), a los que no participaron ni asistieron ninguno de los actores propuestos en el cuestionario, sino otros (100%).

Destaca entre todas las IES por la inexistente organización de diplomados, cursos o talleres extracurriculares para fomentar la cultura emprendedora (0%), la baja frecuencia en la organización de pláticas para fomentar la cultura emprendedora (25%) y la baja organización de ferias, jornadas o exposiciones para fomentar la cultura emprendedora (25%).

Sin embargo, es donde más se organizan otras actividades distintas a las propuestas para fomentar la cultura emprendedora (75%).

Finalmente, destaca también por su bajo fomento de la participación de estudiantes en ferias, jornadas o exposiciones de emprendedores (25%) y bajo apoyo a estudiantes con proyectos de emprendedores en la creación de una empresa (25%). A los estudiantes no se les da acceso a los servicios de incubadora de empresa (0%).

- Universidades Particulares

Un 92,5% de las universidades particulares realiza actividades de fomento de la cultura emprendedora y un 86,3% ofrece carreras que incluyen materias que fomentan la cultura emprendedora. Se trata de un perfil próximo a la media. Muestra una alta frecuencia en la organización de diplomados, cursos o talleres extracurriculares para fomentar la cultura emprendedora (79,1%) y en la organización de pláticas para fomentar la cultura emprendedora (86%).

- Otras IES

Un 64,7% de las IES restantes, las otras IES, realizan actividades de fomento cultura emprendedora, mientras que un 70.6% afirma ofrecer carreras que incluyen materias que fomentan la misma.

El perfil muestra valores ligeramente inferiores a los de la media cuanto a las actividades de fomento de la cultura emprendedora, y marcadamente inferior en la promoción de la participación de los estudiantes en eventos de creatividad al exterior de la IES (37,5%).

Se muestra una relativamente alta participación de estudiantes de otros municipios del estado como expositores de ferias (44,4%) y como expositores de concursos de proyectos de emprendedores (40%), así como una baja asistencia de estudiantes que llevan materias de emprendedores en la feria, jornada o exposición (22,2%) y una absoluta asistencia de los profesores (100%).

También es relativamente baja la organización de diplomados, cursos o talleres extracurriculares para fomentar la cultura emprendedora (45,5%) y el apoyo a estudiantes con proyectos de emprendedores en la creación de una empresa (45,5%).

Modelos de emprendimiento en las IES

Las Universidades han ido ganando un rol primario en el estudio del emprendimiento. Un buen ejemplo es el Tec de Monterrey, que ha ido expandiendo su ecosistema emprendedor a través de oficinas de patentes, el PIIT, incubadoras de empresas, todo presente en los 32 campus con los que cuenta. (Cantu Ortiz, Galeano, Mora Castro, & Fangmeyer Jr, 2017)

El modelo que ha implementado (REPITA) cuenta con 6 etapas: Investigación (Research), Ecosistema (Ecosystem), Personal especializado y equipos de emprendedores (People), Propiedad Intelectual (Intellectual Property), Transferencia (Transferencia de Tecnología), Alineación entre la tecnología y la incubación del negocio (Alignment,).

Otros dos modelos particulares son el de la Innovación UNAM y el POLI Emprende. (IMEF, 2013)

El término “Universidad Emprendedora” hace referencia a IES que no temen explotar comercialmente sus ideas, es decir, no lo ven como una amenaza para sus propósitos académicos. Una universidad emprendedora cuenta con una estructura de dirección reforzada para garantizar la adaptación de la institución a los cambios, un entorno que propicia las relaciones de la universidad con el entorno, una base financiera diversificada, un cuerpo académico motivado y una cultura emprendedora. (Santamaria Velasco & Brunet Icart , 2014)

Un aspecto importante para impulsar el emprendimiento en las IES y los CPI es la vinculación, sin embargo, desafortunadamente en algunas entidades ni siquiera se tiene claro el concepto de vinculación. Anteriormente se creía que las universidades se limitaban a la docencia y la investigación, sin embargo, recientemente se ha incluido la vinculación como una nueva función de las IES.

Esto permite redefinir la misión de las universidades involucrándolas en la solución de problemáticas sociales.

La vinculación puede entenderse como un proceso histórico definido por la condición social de cada momento, de tal manera que existen diferentes modelos de vinculación definidos tanto por el momento histórico, así como por las circunstancias concretas de cada institución. (Campos Ríos & Sánchez Daza, 2005)

La relación docencia-investigación tiene como origen la reforma de la universidad alemana a principios del siglo XIX, donde los docentes investigadores debían entrenar al alumno para participar en la investigación, los seminarios eran espacios privilegiados para que el estudiante aprendiera a investigar, la investigación era el eje central del trabajo académico y el papel del estudiante combinaba investigación y aprendizaje; de esta manera se formaba la triada investigación-docencia-vinculación. (Martínez Hernández, Leyva Arellano, & Barraza Macías, 2010)

Aunque la vinculación tiene una gran importancia en las actividades académicas de las universidades y en particular a las de investigación y desarrollo tecnológico con el quehacer de los sectores social y productivo, en la actualidad sin embargo se observa que en muchas instituciones educativas estas actividades no son tan importantes y muchas veces no se toman en cuenta a pesar de que estas acciones sean consideradas elementales por lo que se refiere a la calidad y trascendencia de sus resultados. (Martínez Hernández, Leyva Arellano, & Barraza Macías, 2010)

Al vincularse las universidades con la industria no se trata de encontrar el hilo negro sino revitalizar lo que tenemos y tratar de mejorarlo, es decir, romper con el antiguo paradigma y crear el nuevo en donde todos ganen. (Martínez Hernández, Leyva Arellano, & Barraza Macías, 2010).

Para poder dar pie a la vinculación exitosa de los CIP y las IES, la oficina de vinculación debe tener los siguientes ejes:

- 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.

- Protección 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.

- 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
 - Las actividades de las OTT son muy variadas e incluyen, entre otras:
 - La integración de paquetes tecnológicos
 - El licenciamiento y/o comercialización de las tecnologías propias de la institución
 - La generación y el lanzamiento de nuevos negocios

- La identificación e integración de inversionistas y patrocinadores estratégicos en las investigaciones propias.
- Emprendimiento
 - La gestión del emprendimiento de alto impacto en las IES debe basarse en la formalización interna de los procesos y en una excelente vinculación con todos los actores del sector social, productivo y de servicios

Los principales rasgos que se distinguen para el desarrollo académico de la vinculación son los siguientes:

- La existencia de cuerpos académicos multidisciplinarios e interdisciplinarios que participen en actividades de generación y aplicación de conocimientos con un alto grado de consolidación y con vocación en el desarrollo de las acciones de vinculación.
- La creación de Comités de Vinculación, patronatos y fundaciones, con la participación del sector privado y gubernamental, que permiten promover, desarrollar y evaluar programas de vinculación tendientes a identificar demandas de desarrollo del sector productivo.
- La existencia de políticas y estructuras institucionales flexibles para el desarrollo de los proyectos de vinculación y esquemas de evaluación apropiados del producto resultado de ellos.

Los modelos de vinculación de las IES tienen como propósito la transferencia de tecnología y la promoción del establecimiento de empresas de base tecnológica. Para cumplir con este objetivo, las IES y los CIP deben implementar programas que cuenten con los siguientes elementos:

- 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.

- 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.

Las estrategias para promover un modelo de emprendimiento e innovación para las IES pueden ser:

- 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.
- 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.

Además de ello, es importante estimular la investigación hacia la investigación aplicada, los equipos deben ser especializados y multidisciplinarios, el ecosistema emprendedor debe catalizar las spin offs combinando recursos e incentivos, las políticas de propiedad intelectual deben ser generosas y flexibles y la transferencia de tecnología debe ser estratégica. (Cantu Ortiz, Galeano, Mora Castro, & Fangmeyer Jr, 2017)

Empresas de Base Tecnológica

Una empresa de base tecnológica es aquella que tiene como bandera el desarrollo científico y/o tecnológico, y son el camino al mercado de desarrollos de investigación básica o aplicada de las instituciones de educación superior.

Sus principales características son:

- Aplicación (y/o generación) de la base científica para el desarrollo de una propuesta de valor, traducido en un nuevo producto o servicio que atiende a un nicho de mercado específico.
- Cuentan con personal de desarrollo altamente especializado, con formación académica de alto grado de especialización (maestría/doctorado).
- El conocimiento o la tecnología generada tiene un soporte tecnológico de frontera.
- La propuesta de valor tiene potencial de generar activos de propiedad intelectual, generando así herramientas que le dan ventajas competitivas.

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 pueden crear EBT sin conflicto de interés con las funciones sustantivas de una institución 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, mientras pertenezcan a la regulación del orden federal.

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.

Tipos de Empresas de base tecnológica

El emprendimiento de base tecnológica tiene características particulares dentro de su ciclo de vida, sin embargo, puede darse de dos maneras distintas: Spin off y Startup.

Spin-off en las IES y los CIP

El emprendimiento mediante spin off es más bien una herramienta de las IES y los CIP para transferir la tecnología generada al sector productivo. De esta manera, una invención o desarrollo puede ser explotado comercialmente para obtener beneficios económicos. La clave para el éxito de una spin off radica en un buen acuerdo de licenciamiento para los activos de propiedad intelectual que estén en juego, siendo primordial una buena estrategia de licenciamiento.

Startup en las IES y los CIP

El emprendimiento mediante una startup tiene el propósito de desarrollar y validar un desarrollo tecnológico en un ambiente real (mercado). Esta validación tiene como propósito escalar el desarrollo hasta encontrar un modelo de negocio adecuado.

La startup es más bien una etapa de búsqueda para dar salida al mercado a la propuesta de valor. Entre sus características se puede decir que la solución creativa

que presentan es potencialmente protegible, y un esquema adecuado sería venderla o transferirla a una empresa que la pueda escalar.

Incubadoras de empresas

La línea de la incubadora de empresas es, sin duda, la que menos seguimiento por parte de las IES tuvo de todas las que se trabajaron en el estudio (Santamaria Velasco & Brunet Icart , 2014). En efecto, tan sólo un 38,9% de 347 IES dispone de incubadora de empresas. Del total de IES con incubadora y cuya información disponemos (131), un 87,8% tiene la incubadora registrada en el Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas de la SE.

Los variados servicios concretos que las incubadoras de empresas ofrecen son los siguientes:

- Se gestiona financiamiento (87% sobre 131).
- Los emprendedores pueden usar escritorios (84,7%).
- Los emprendedores pueden usar computadoras, impresoras y equipo informático (84%).
- Los emprendedores pueden usar alguna sala de juntas (80,9%).
- Los emprendedores pueden usar laboratorios o talleres de la IES (76,3%).
- Se gestionan trámites ante las autoridades competentes (73,3%).
- Los emprendedores pueden usar el teléfono (71,8%).
- Se proporcionan servicios de atención a clientes (65,6%).

En cuanto a la temática de las asesorías, se enlistan las siguientes:

- Procesos productivos (93,9% sobre 131 IES).
- Comercialización (93,9%).
- Asesoría legal para trámites fiscales y de constitución de la empresa (93,1%).
- Administración y contabilidad (92,4%).
- Proceso de financiamiento (92,4%).
- Ámbito legal (84%).

- Diseño industrial (80,9%).
- Servicio a clientes (77,9%).
- Selección de recursos humanos (75,6%).
- Control de calidad de productos y servicios (71,8%).

Así, durante el 2008, entre las IES con incubadora, 25,2 proyectos de media por IES (sobre 131 casos) estuvieron en incubación, de los cuales aproximadamente 6,1 por IES (sobre 123 casos disponibles) finalmente se graduaron.

El tipo de proyectos que estuvieron en proceso de incubación durante el 2008 fueron destacablemente de tecnología intermedia (12,2 de media sobre 119 casos) y acerca de negocios tradicionales (11,9), quedando lejos los de alta tecnología (2,8). Sin embargo, el peso de las tecnologías intermedias es aún más preponderante si nos preguntamos acerca del tipo de incubadoras según si son adoptadas por más o menos IES.

Así, las incubadoras de tecnología intermedia (71,8% sobre 131) sobresalen por encima del resto, las de negocios tradicionales (15,3%) y las de alta tecnología (12,2%).

Continuando con esta caracterización de la incubación en México, cabe señalar que el alcance comercial de los proyectos incubados por las IES se circunscribe en:

- Mismo estado (11,9 de media sobre 119).
- Mismo municipio o ciudad (8,7).
- Nivel nacional (4,4).
- Nivel internacional (0,9).

En cuanto a los sectores en que se clasifican tales proyectos incubados, destacan los siguientes:

- Servicios (8,2 de media sobre 118).
- Comercio (5,8).

- Otros sectores (4,5).
- Industria manufacturera (4,1).
- Agricultura, ganadería, etc. (2,5).
- Minería, electricidad, etc. (0,6) y transportes (0,6).

La colaboración del profesorado en la incubadora de empresas nos lleva a destacar el papel del profesorado a tiempo completo (6,2 de media sobre 131) por encima de los profesores de medio o $\frac{3}{4}$ de tiempo (2) y los profesores de asignatura (2). Y observando la colaboración de los estudiantes en la incubadora de empresas, notamos que dicha cooperación toma la forma de servicio social (10,2 de media sobre 124 IES) y prácticas profesionales (6,5) y, con mayor lejanía, como becarios (0,8).

Los centros públicos de investigación son el perfil con menor seguimiento del servicio de incubadora de empresas, pues sólo un 6,7% de estas IES, lo que equivale a una, dispone de tal servicio. La única IES no registró su incubadora en el Sistema Nacional de Incubadoras de Empresas de la SE (0%).

Durante el 2008 no hubo proyectos graduados en la incubadora de empresas y por consiguiente no se generó ningún empleo.

Muchos proyectos de alta tecnología estuvieron en incubación en 2008, en términos relativos (6 de 12) y otros tantos de tecnología intermedia (6 de 12). Esta incubadora de empresas en particular ofrece asesoría sobre diseño industrial.

Resulta imprescindible no limitarse a la investigación de las IES en términos generales sino estudiar los comportamientos diferenciales de acuerdo con alguna tipología de tales entidades que resulte adecuada y pertinente según el contexto concreto de que se trate (Santamaria Velasco & Brunet Icart , 2014).

Es hipotéticamente previsible que las IES con características similares a las universidades tecnológicas y a las universidades públicas estatales del caso mexicano sean las que con mayor extensión e intensidad realicen actividades de emprendimiento y de transferencia tecnológica.

Casos de éxito

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 Biotecnología⁵. La lista de las empresas desarrolladas en el marco del IBT 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:

- 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 *Bacillus thuringiensis*..
- 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.

⁵ www.cciencias.mx/ebt

- Biotesla (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.

El Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

El Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt, es una red multidisciplinaria de investigación científica, tecnológica, de educación superior y de innovación, con calidad internacional, cobertura nacional y pertinencia regional buscando impulsar el bienestar de la sociedad por medio del conocimiento.⁶ (CONACYT, 2018). Este sistema cuenta con más de 30 años de existencia formal como un instrumento del Estado Mexicano comprometido con el avance científico y tecnológico del país, sin embargo, es importante considerar que muchas de las instituciones que lo conforman tienen más de 40 años de historia.

⁶ www.centrosconacyt.mx

Con la fundación del Conacyt se reconoció la necesidad y la importancia de descentralizar la actividad científica y es entonces cuando apoyado por instituciones académicas importantes del país, funda varios centros de investigación científica y posteriormente otros, con vocación tecnológica.

El Sistema de Centros Públicos de Investigación tiene como visión el ser un sistema nacional plural, autónomo y articulado; líder en temas estratégicos, y con reconocimiento internacional. Así mismo ser un referente nacional para la toma de decisiones en materia de política pública; buscando que su capital humano e infraestructura científica de vanguardia contribuyan a la solución de problemas de prioridad nacional, incrementando la competitividad del país. Basándonos en lo anterior es de importancia reconocer el papel protagónico del sector de ciencia y tecnología y su impacto en el desarrollo económico nacional.

Los esfuerzos del consejo por impulsar las actividades de I+D (investigación y desarrollo) sumando actividades de iT (innovación tecnológica) han sido particularmente evidentes en los últimos cinco años de gestión. La reorganización de los 27 centros en Coordinaciones de colaboración busca que las capacidades y esfuerzos científicos y tecnológicos converjan en temas en común y líneas de especialización que se fortalezcan con la vinculación de las capacidades de cada uno de los centros que integran las cinco Coordinaciones. Esta reestructura no solo busca fomentar y fortalecer los lazos de colaboración académica entre los CIP sino que también busca convertirse en un catalizador que impulse mediante objetivos en común, el fomento de la comercialización de los desarrollos tecnológicos que encuentran su origen en cada uno de los centros, ya que aunque los centros de investigación suelen ser el semillero de la creación de nuevas soluciones tecnológicas a problemas sociales, empresariales, industriales y gubernamentales, la propia naturaleza de la gestión tecnológica dentro de los mismos no ha permitido que los desarrollos alcancen un grado de madurez pertinente para poder convertirse en productos y/o servicios que encuentren un lugar en el mercado y puedan

entonces crear el alto impacto en la sociedad que se esperaría al lograr convertirse en soluciones reales al alcance de la mano de aquellos que le necesitan.

El Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., Ipicyt, es uno de los 27 Centros Públicos de Investigación Conacyt que existen en la República Mexicana, siendo el último creado bajo el esquema de CIP cuenta con 17 años de antigüedad y se encuentra localizado en el corazón académico de la capital del Estado de San Luis Potosí.

El Ipicyt se encuentra dentro de la clasificación de los centros que pertenecen al área de Ciencias Exactas y Naturales, con cinco divisiones especializadas: Biología Molecular, Ciencias Ambientales Matemáticas Aplicadas, Materiales Avanzados y Geociencias Aplicadas tiene la capacidad de ser uno de los dos centros multi y trans disciplinarios del sistema, perteneciendo además a dos de las cinco Coordinaciones Conacyt, a la Coordinación 2 de Física, Matemáticas y Ciencia de Datos y a la Coordinación 3 de Medio Ambiente Salud y Alimentación. También es el único CIP que cuenta con tres laboratorios nacionales: el Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental, LANMBAMA; el Centro Nacional de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología, LINAN y el Centro Nacional de Súper Computo, CNS. Sin embargo, es importante mencionar que el Ipicyt no es solamente un centro de investigación científica sino, además, es una Institución de Educación Superior que cuenta con un programa de estudios de cinco posgrados a nivel maestría y cinco a nivel doctorado.

Dentro del ecosistema de innovación potosino, el Ipicyt se ha caracterizado por ser un participante activo en temas de emprendimiento de base tecnológica, en los últimos cinco años ha sido sede de diferentes eventos que buscan fomentar el espíritu emprendedor tales como el Startup Week, Startup Weekend y Reto San Luis Emprende, ha estado presente año con año en la Jornada de Jóvenes Investigadores evento promovido por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en conjunto con la Secretaría de Economía, ha participado activamente en los

paneles de comercialización de ciencia y tecnología en diferentes IES, ha puesto en marcha el primer programa de emprendimiento creado específicamente para el sector agropecuario en conjunto con la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, ha participado con tres desarrollos tecnológicos de diferente grado de madurez en el primer Foro de Financiamiento para el Sector Agroindustrial y sobre todo fue el organismo impulsor de la creación del único programa que dio lugar a un consorcio de innovación cuya finalidad era la de fomentar el espíritu de emprendimiento, el IDi4Biz o “Ideas for Buissines” por sus siglas en inglés fue conformado por siete CIP: CIAD, CICY, CIMAT, CIATEJ, CIMAV e Ipicyt.

El IDi4Biz tuvo como objetivos la formación de capital humano, el fomento de la cultura emprendedora, la valorización efectiva y eficiente de las tecnologías y la generación de un corpus de conocimiento en el área del emprendimiento. Se conformó oficialmente en el 2013 y en algunos CIP tuvo lugar una convocatoria que premiaba al primer lugar con una cierta cantidad de dinero con la intención de que dicho recurso fuera utilizado en la siguiente etapa de maduración de la tecnología. Con el paso del tiempo el programa fue abandonado por la mayoría de los centros del consorcio, incluyendo el Ipicyt.

Sin embargo, la necesidad de fomentar una formación integral en los estudiantes de posgrado no ha desaparecido. A lo largo de los últimos dos años se ha hecho evidente la demanda de herramientas que les permita forjar una actividad inventiva con visión de negocios de manera paralela a su formación científica y es por ello que nace la necesidad de sustentar y documentar la creación de un nuevo programa de emprendimiento que opere no solo como un concurso, sino como una herramienta que permita incentivar el espíritu emprendedor convirtiéndose en una parte optativa de la actual plantilla curricular de estudios. Siendo lo anterior, lo que confiere a la creación de este documento.

Marco metodológico

Detección de necesidades de capacitación en emprendimiento en el IPICYT

Tipo de Investigación.

La investigación realizada es de tipo exploratorio y descriptivo, con la información obtenida se logró documentar la necesidad de proponer el diseño y estructura de un programa de emprendimiento que fortalezca la formación de los estudiantes de posgrado del Ipicyt, brindándoles una visión de negocios que les permita aspirar a la creación de su propia empresa de base tecnológica teniendo como eje rector los conocimientos científicos adquiridos a lo largo de su formación académica.

Metodología de la Investigación.

La metodología de la investigación es de carácter bibliográfico: ya que se ha procedido a la revisión de diferentes fuentes bibliográficas para la documentación del contexto recurriendo a la lectura y consulta de libros, tesis, folletos, revistas, boletines y cualquier otro tipo de información escrita que haya sido considerada importante y necesaria para la realizar la investigación, incluyendo las referencias de internet. La metodología de la investigación también es de campo: se realizaron entrevistas con diferentes personas que se encuentran dentro del ecosistema de innovación y emprendimiento del Ipicyt, se observó el comportamiento de diversos actores del ecosistema durante diversos eventos que fomentan el emprendimiento y se intercambiaron opiniones con especialistas sobre diferentes proyectos que se alinean a metodologías de emprendimiento en las IES.

Método e instrumentación de la Investigación

El método que se utilizó para la recolección de la información fue inductivo-deductivo fundamentado en la técnica de la encuesta y el instrumento fue un cuestionario diseñado con preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple dirigido

a los estudiantes de posgrado del Ipicyt y una entrevista realizada a la Jefa de Posgrados para conocer su visión acerca de la importancia de contar con una plantilla curricular de estudios integral que incluya temas de visión de negocios.

Población y Muestra

La población de la cual se obtuvo la información necesaria para realizar este documento fue de una encuesta aplicada a una muestra de 75 estudiantes de un universo total de 243. De los 75 estudiantes que contestaron atendiendo esta cifra como un 100%, el 54.4% se encuentran estudiando el doctorado mientras que el 44.6% restante pertenece a estudiantes de maestría.

En cuanto a la muestra, en la investigación a realizar se tomó en cuenta como población a los estudiantes de posgrado del Instituto, ya que era necesario detectar la necesidad de desarrollar un plan de capacitación acorde a las demandas reales de los alumnos en temas de emprendimiento e innovación.

Por lo establecido anteriormente, la población total es de 243 estudiantes y ya que no fue posible obtener la respuesta del total, se procedió a calcular el tamaño de la muestra con la siguiente formula y parámetros:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

De lo anterior, se estableció que:

- Tamaño de la población: la cantidad total de personas a las que se intenta llegar, en este caso 243 estudiantes.
- Margen de error: es un porcentaje que describe que tanto se acerca la respuesta que dio la muestra al valor real de la población. En este caso el margen de error es de 10%

- Nivel de confianza: es una medida de seguridad de que la muestra refleja de forma precisa la población dentro del margen de error. Esta medida se encuentra estandarizada y los porcentajes comúnmente utilizados son: 90%, 95% y 99%. Para este caso se utilizó un nivel de confianza del 95%.

Como resultado de la fórmula y de los parámetros a considerar se estableció un tamaño de muestra de 70 estudiantes, obteniendo un total de 75 encuestas respondidas; de donde podemos observar lo siguiente:

¿Cuál es tu sexo?

75 respuestas

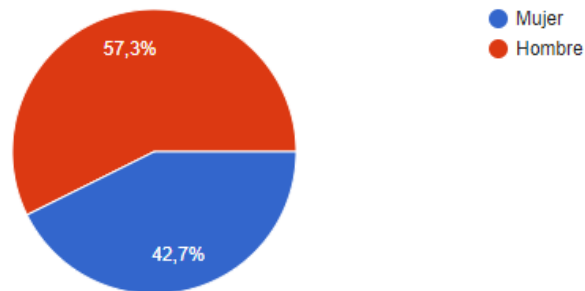


Gráfico 1 Sexo de los encuestados

De 75 encuestas: 43 fueron respondidas por hombres y 32 por mujeres.

¿Que edad tienes?

75 respuestas

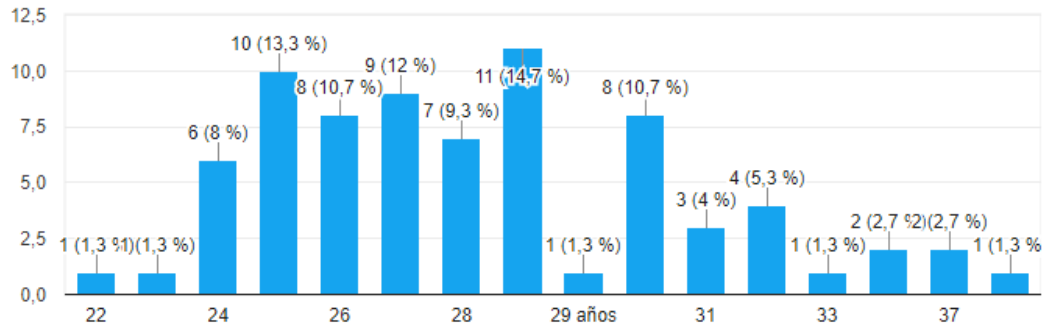


Gráfico 2 Edad de los encuestados

El rango de edad predominante va de los 24 a los 30 años. Edad que pertenece a la principal fuerza productiva del país.

¿Que nacionalidad tienes?

75 respuestas

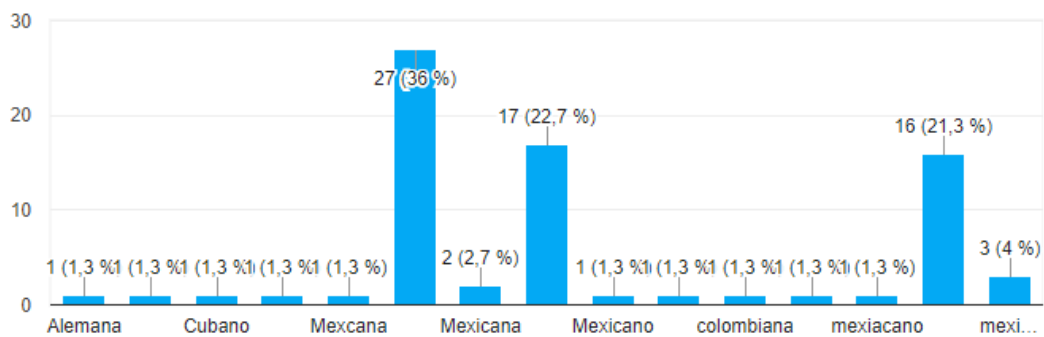


Gráfico 3 Nacionalidad de los encuestados

Respondieron un total de 70 mexicanos, 2 colombianos, 1, cubano, 1 alemán y 1 hindú.

Si eres mexicano, ¿de que Estado eres?



70 respuestas

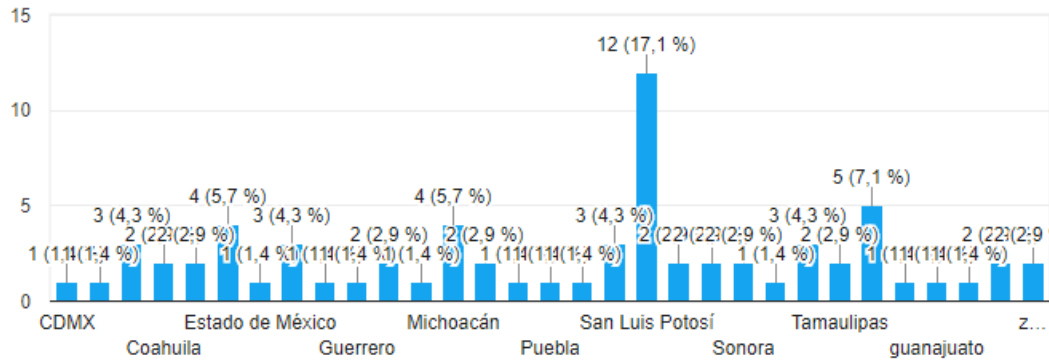


Gráfico 4 Origen de los estudiantes de nacionalidad mexicana

La mayoría de los estudiantes mexicanos pertenecen al Estado de San Luis Potosí, por lo que son personas que están familiarizadas con el entorno y el contexto potosino. El tener una cantidad importante de estudiantes foráneos nos permite crear puentes con otros Estados de la República en cuanto a tendencias y oportunidades

¿Que posgrado te encuentras estudiando?

74 respuestas

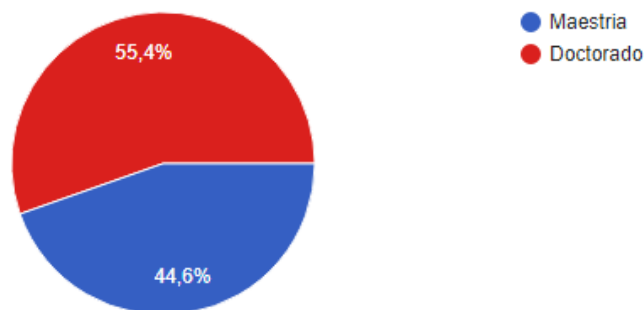


Gráfico 5 Posgrados participantes

Se obtuvieron las respuestas de 41 estudiantes de doctorado y de 33 de maestría. Esto demuestra que contrario a lo que comúnmente se suele creer, los estudiantes

de maestría no son los únicos interesados en invertir tiempo en aprender acerca de emprendimiento e innovación.

¿A que división perteneces?

75 respuestas

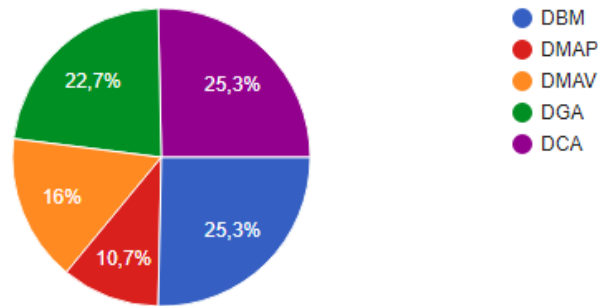


Gráfico 6 División Especializada a la que pertenecen los estudiantes encuestados

El 50% de las encuestas pertenecen únicamente a dos de las 5 divisiones especializadas de posgrados: Biología Molecular y Ciencias Ambientales. El otro 50% lo componen estudiantes de Geociencias Aplicadas, Materiales Avanzados y Matemáticas Aplicadas. Tomando en cuenta el portafolio de patentes de la institución, Biología Molecular cuenta con el mayor número de registros.

Además de estudiar, ¿que actividades realizas?

75 respuestas

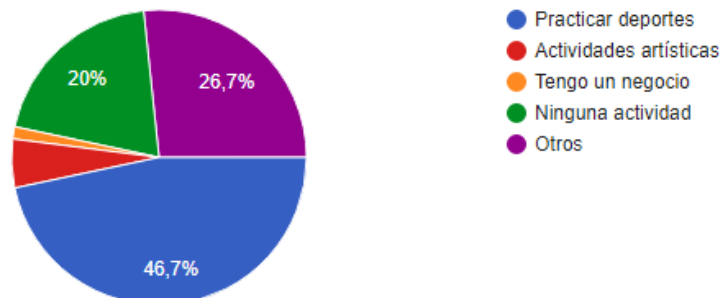


Gráfico 7 Participación en actividades extra curriculares

El tener conocimiento de las preferencias de los alumnos fuera de las aulas de la institución permite conocer un poco acerca de las tendencias en el comportamiento. Particularmente es de importancia resaltar que uno de los encuestados cuenta con un negocio propio. Se detectó que el estudiante pertenece al posgrado de maestría de Geociencias Aplicadas.

Al terminar tus estudios de posgrado, ¿cómo te visualizas?

75 respuestas

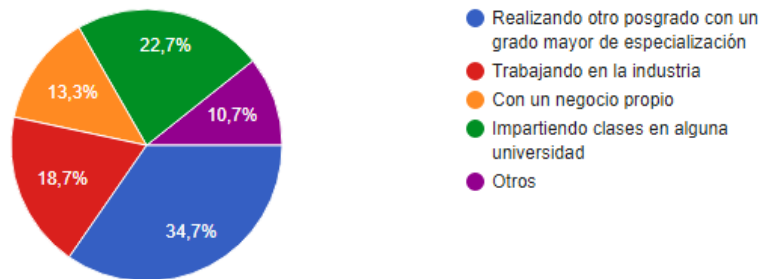


Gráfico 8 Perspectiva a futuro de los estudiantes

La intención de esta pregunta era principalmente la de poder conocer la idea que el propio estudiante tiene acerca de la importancia de estudiar un posgrado. Es decir, un 34.7% desean continuar estudiando un posgrado con un mayor grado de especialización sumado al 22.7% que desea impartir clases en una universidad nos damos cuenta que la mayoría de las personas que eligen un posgrado científico tienden a quedarse dentro de la academia, muy probablemente buscando pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores, el SNI, creado para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología, esto a través del nombramiento de Investigador Nacional siendo obtenidos estímulos económicos que varían del nivel asignado a cada investigador. Un 18.7% se visualiza trabajando en la industria con la intención de ser contratados con un sueldo mayor que corresponda al grado de especialización obtenido, sin embargo, si recordamos las estadísticas que ha brindado la Organización Mundial del Trabajo, un alto porcentaje de los mexicanos se encuentran en el empleo vulnerable y otros tantos recibiendo un salario bajo en relación a su grado escolar.

La encuesta también nos informa que el 13.3% se visualiza con un negocio propio que podría o no estar conformado por el conocimiento adquirido en sus estudios de posgrado.

¿Sabes que es una empresa de base tecnológica?

75 respuestas

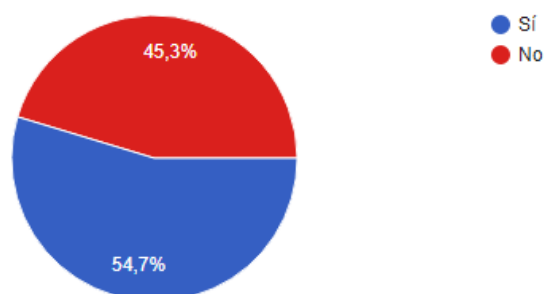


Gráfico 9 Marco contextual de estudiante acerca del emprendimiento

A partir de este reactivo la encuesta permite recopilar la información más valiosa acerca de la necesidad de fomentar los temas de innovación y visión de negocios en los estudiantes de posgrado como estrategia de desarrollo económico. La relación entre los estudiantes que saben y los que no, lo que es una empresa de base tecnológica es prácticamente 50-50, lo que nos dice, entre otras cosas, que es necesario incentivar la sensibilización de los alumnos hacia la mentalidad emprendedora, pues mientras exista desconocimiento básico de las posibilidades que se tienen aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica no podrá ser visualizado un horizonte de autoempleo y de impacto social y económico y por ende, muchos estudiantes seguirán interesados en sumarse a la docencia y continuar en la investigación académica.

Tomando en cuenta tus líneas de investigación y el tema que estas abordando para tu tesis de posgrado, ¿consideras que hay una oportunidad de crear una empresa de base tecnológica?

75 respuestas

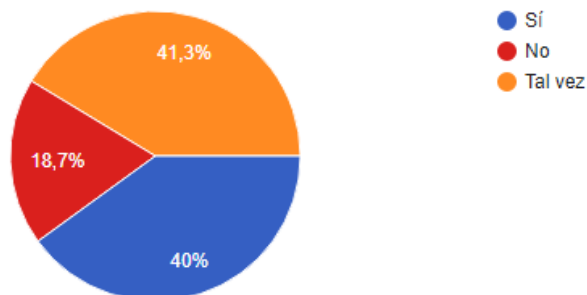


Gráfico 10 Contexto de los proyectos de investigación de los estudiantes encuestados

Si consideramos el que el 45.3% de la pregunta anterior no saben lo que es una empresa de base tecnológica, es probable deducir que el 41.3% que corresponde al “tal vez” como respuesta a este reactivo haya elegido esta opción ya que no está seguro de si el tema que se encuentra abordando en su tesis pueda permitirle la oportunidad de crear una empresa de base tecnológica. Por otro lado, el 40% que dice tener la certeza de poder crear una empresa en base a sus líneas de investigación y tema de tesis representa una muestra importante para fomentar el emprendimiento dentro de la institución.

Los siguientes dos reactivos nos permiten recopilar información acerca del conocimiento básico y general de los alumnos acerca del emprendimiento.

Si tuvieras la oportunidad de emprender, ¿Que crees que necesitas para hacerlo?

75 respuestas

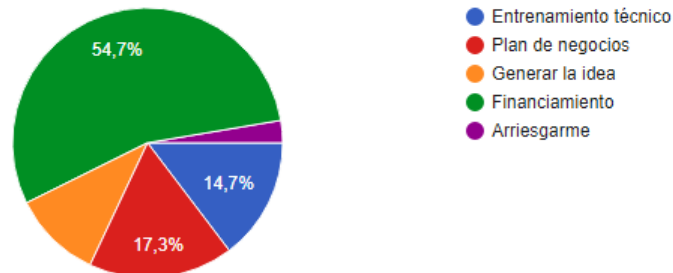


Gráfico 11 Conocimiento general sobre emprendimiento de los alumnos encuestados

¿Que crees que es prioritario al momento de crear una empresa?

74 respuestas

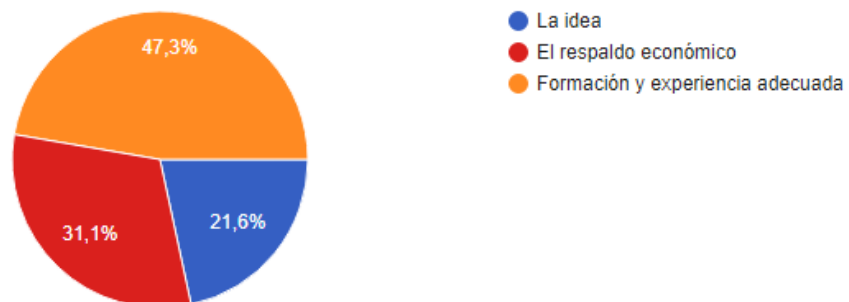


Gráfico 12 Conocimiento general sobre emprendimiento de los alumnos encuestados

De este gráfico destaca que, aunque los estudiantes no se encuentran muy familiarizados con las metodologías de innovación y emprendimiento, si tienen consciencia acerca de la importancia de contar con una formación sólida que les permita explotar los conocimientos científicos adquiridos y producidos.

Si Ipciyt te ofreciera dentro del plan de estudios actual, la posibilidad de formarte optativamente en temas de emprendimiento e innovación para fortalecer tu formación científica y añadir una visión de negocios a los conocimientos que estas adquiriendo. ¿Te interesaría?

75 respuestas

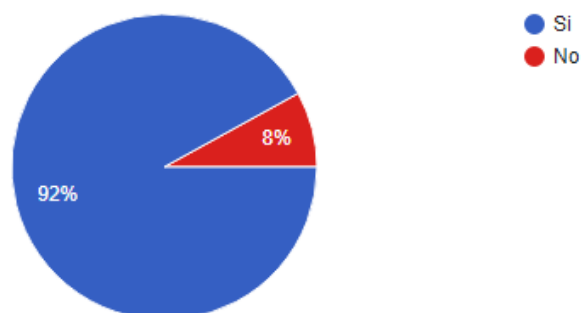


Gráfico 13 Demanda de un programa de estudios optativo en temas de emprendimiento e innovación

La respuesta obtenida en este reactivo da la oportunidad de validar la demanda de una herramienta de formación estudiantil optativa al plan actual de estudios para conformar un programa que incentive la mentalidad emprendedora.

¿Te gustaría recibir información relativa a emprendimiento e innovación?



75 respuestas

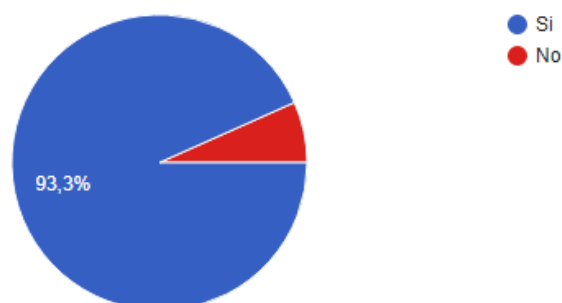


Gráfico 14 Interés por parte de los estudiantes encuestados en recibir información relevante a emprendimiento e innovación.

Por último, el reactivo anterior, permite visualizar el interés de los estudiantes en hacerlos partícipes de eventos, boletines, bibliografía, talleres y actividades relacionadas a innovación y emprendimiento como estrategia de sensibilización hacia el interior de la institución.

Una vez que fue realizada la encuesta y recopilada la información se procedió al diseño y estructura de un programa de estudios optativo que una vez aprobado dentro de la institución, ayudará a fomentar una formación integral que incentive la actividad inventiva con visión de negocios con la finalidad de estimular la creación de empresas de base tecnológica que ayuden a que el sector de ciencia y tecnología sea un catalizador del desarrollo económico con impacto social dentro del ecosistema de innovación y emprendimiento de San Luis Potosí.

Propuestas de un programa de estudios sobre emprendimiento para los posgrados del Ipicyt

Cuando se aborda el tema del desempleo en México y de la falta de preparación de los egresados para promover el autoempleo es natural voltear a ver a las IES como responsables de fomentar y fortalecer las habilidades de los estudiantes en temas que generen un alto impacto económico y social. En el caso de los CPIES son organismos que no solo cuentan con la facultad de generar conocimiento sino también son el semillero de nuevos talentos que dan vida a nuevas soluciones tecnológicas que generan bienestar en la sociedad, la industria, la empresa, el gobierno y la academia misma.

Para la creación de la siguiente propuesta como programa optativo, se ha realizado un trabajo de activa participación como mentor en diferentes eventos de emprendimiento e innovación a lo largo de los últimos dos años, en los que se ha permitido el observar, analizar y documentar las necesidades reales del emprendedor.

La importancia de la validación de la nueva tecnología cobra relevante importancia al buscar que el mismo estudiante sea quien determine el camino a seguir en cuanto a la aplicación comercial de su desarrollo. Fallando rápido y barato se logra concientizar al futuro investigador acerca de la importancia de atender necesidades reales demandadas por la sociedad. No solo por la búsqueda de rentabilidad y escalabilidad de un desarrollo tecnológico al convertirse en un producto o servicio sino por el impacto social que provoca el que una invención se convierta en innovación.

El siguiente modelo de programa de estudios optativo se encuentra dirigido a una población objetivo específica: los estudiantes de posgrado del Ipicyt, tanto de maestría y doctorado.

Tabla 2 Programa Optativo de Capacitación en Emprendimiento e Innovación con valor curricular para los posgrados del Ipcyt.

Seminario	Objetivo
Emprendimiento Innovador	Ubicar al científico-tecnólogo dentro del contexto del ecosistema de innovación y proporcionarle las herramientas que requiere para conceptualizar sus desarrollos y descubrimientos científicos en tecnologías que detonen la comercialización del conocimiento generado.
TRL ¿Mis ideas están listas para convertirse en proyectos exitosos?	Dar a conocer la escala de madurez tecnológica con las finalidad de focalizar los esfuerzos de la investigación hacia una innovación.
Finanzas para no Financieros	Dar a conocer a los participantes las herramientas básicas financieras para la toma de decisiones en la administración de sus proyectos de investigación.
Principios Básicos de Propiedad Intelectual	Que el estudiante comprenda y aplique conceptos y metodologías de gestión de la tecnología, particularmente de vigilancia tecnológica y propiedad intelectual.
Tendencias en innovación y el entorno socioeconómico de la región.	Dar a conocer a los estudiantes las tendencias actuales en temas de innovación junto con las necesidades reales existentes en su región.
Necesidades de una Ciudad Inteligente, nuevas oportunidades de negocio	Familiarizar al estudiante con los nuevos conceptos del fenómeno de Ciudades del Conocimiento, presentando los nuevos retos a enfrentar ante las demandas para poder converger en una Ciudad Inteligente.
Herramientas y Metodologías Comerciales para mitigar el riesgo	Familiarizar a los estudiantes con el uso adecuado de las metodologías existentes para realizar análisis de factibilidad técnica y comercial para mitigar el riesgo al momento de entrar al mercado (QL, RWW, LeanStartup)
Gestión de Proyectos Productivos	Facilitar al participante las metodologías básicas para administrar sus proyectos I+D+iT
Anatomía de una Startup y su relación con el entorno	Dar a conocer el proceso de planeación estratégica de una nueva empresa para optimizar su funcionamiento desde el arranque.
Fuentes de Financiamiento Público y Privado	Concientizar a los estudiantes acerca de las diferentes fuentes de financiamiento que existen para crear, impulsar y consolidar sus desarrollos tecnológicos y posteriormente sus empresas.

El programa propuesto busca ser aplicado de manera permanente una vez que sea aprobado por el Consejo Colegiado y la Secretaría Académica. Es importante mencionar que, aunque se busque su implementación permanente, el programa es de carácter optativo ya que un porcentaje de los estudiantes de posgrado aún prefiere el permanecer dentro de la academia como generadores de conocimiento, aspirando a un lugar en el SNI y el obligarles a cursar un programa obligatorio sería distraerles de su objetivo.

Por otro lado, al ser de carácter optativo, se estimula la participación voluntaria resultada de la voluntad y el interés genuino de los estudiantes, fomentando su permanencia al constatar su formación fortalecida.

El programa busca ser implementado bajo el esquema de seminarios mensuales con duración de tres horas por sesión y el acompañamiento permanente para asesorías y apoyo en tareas y actividades relacionadas al mismo. De cada sesión se desprenderán actividades de validación en cada uno de los niveles de madurez de la idea hasta llegar al mes diez con una invención cercana a convertirse en innovación. Se busca obtener un prototipo pre comercial que será expuesto en un evento anual de innovación bajo el formato de feria de validación de mercado.

En este evento la meta será acercar a los participantes al resto de los actores del ecosistema emprendedor: futuros usuarios, potenciales clientes, posibles socios comerciales, posibles inversionistas, cámaras de la industria y el comercio que sirvan de puente conector con las empresas y sobre todo, el mercado, ya que se pretende que una de las actividades principales del evento sea un ejercicio de validación rápida de mercado logrando retroalimentar a los estudiantes acerca de la factibilidad comercial de sus desarrollos tecnológicos e incentivarlos a continuar con la labor de madurez tecnológica hasta convertirse en un producto o servicio.

Análisis piloto de tecnologías Ipicyt y su potencial para convertirse en Empresas de Base Tecnológica

Uno de los eslabones de la transferencia tecnológica de los CPIES es sin duda el investigador consolidado. El académico de carrera y vocación que ha acumulado un montón de logros y méritos científicos a través de los años y que sin el resultado de su trabajo los centros de investigación científica simplemente no tendrían razón de ser.

Este eslabón de la cadena es la base de la generación de conocimiento y de la formación de recurso humano especializado dentro del ecosistema de innovación. Las líneas de investigación abordadas a lo largo de una larga carrera se convierten en el insumo para que nuevos talentos con ímpetu de aprender puedan forjar sus propios caminos dentro de la academia. Sin embargo, por el perfil propio y natural del investigador es común encontrar que se ha pasado por alto la posible aplicación comercial del conocimiento producido y es entonces cuando el conjunto de talentos y visiones logran cristalizar posibles innovaciones.

Basándonos en lo anterior, uno de los objetivos de este trabajo es el realizar un análisis del potencial de un grupo de desarrollos tecnológicos para convertirse en empresas de base tecnológica utilizando como herramienta la metodología del TRL o Escala de Madurez Tecnológica.

La Escala de Madurez Tecnológica es una metodología que ayuda a dirigir y focalizar los esfuerzos realizados desde la concepción de una idea, pasando por la invención hasta convertirse en innovación. Si bien su origen tiene lugar en la NASA, Conacyt lo ha incluido como herramienta de selección en algunas de sus convocatorias ya que es importante puntualizar que mientras mayor sea el índice de madurez de un desarrollo tecnológico dentro de la escala, más cerca se encuentra del mercado.

Tomando en cuenta que la escala de madurez va de 0 a 9 en que cero es la idea y nueve el despliegue comercial, bajo criterio de selección de que el desarrollo tecnológico contara con un esquema de protección intelectual se analizaron las siguientes cinco tecnologías del centro:

1.- *D.T.* Biofungicida basado en Trichoderma

Inventor: Dr. Sergio Casas Flores

Cotitularidad: CINVESTAV

Propiedad Intelectual: MX348350B, MX308414B, MX317264B

Patentes en solicitud: MX/a/2014/003305

Nivel de Madurez Tecnológica: TRL5

Problemática: Muchos hongos presentes en el suelo causan severos daños a las raíces de las plantas, llegando incluso a provocar la muerte de las mismas. Entre los hongos del suelo que causan mayores pérdidas están: Fusarium, Phytophthora, Pythium y Rhizoctonia, los cuales afectan una gran variedad de cultivos.

Mediante el uso de hongos y bacterias antagónicas se han podido conocer estrategias con mayor potencial para el control de enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo. Entre estos microorganismos destaca el género Trichoderma como agente de control biológico.

Actualmente en el mercado de las Trichodermas existen diferentes productos. Sin embargo, es importante mencionar que las cepas que actúan como biofungicidas disponibles comercialmente pertenecen a la clasificación de Trichoderma T22 y a la T44, mismas que al enfrentar las pruebas de laboratorio realizadas para validar el concepto de la eficiencia de la Trichoderma patentada en Ipicyt presentaron rendimientos menores a los de la cepa de experimentación.

Beneficios: Se reducen los costos de producción, se logra un mayor rendimiento y se logran frutos inocuos que pueden competir en los mercados norteamericanos y europeos.

Sector: Agrícola

Situación Actual: Se requieren hacer pruebas en otros cultivos y tipos de suelo para poder impulsar el producto en diversos nichos del mercado agrícola y ampliar el

mercado potencial. Se busca colaboración o licenciataria para la producción y comercialización.

Estrategia de transferencia: Está lista para producirse y comercializarse en forma granular o líquida.

Potencial como EBT: Alto, ya se encuentra un mercado que demanda este tipo de productos y se cuenta con una propuesta de valor al haberse registrado rendimientos mayores a las cepas disponibles comercialmente en la actualidad. Se puede generar un diseño de planta piloto para su escalamiento y se tiene conocimiento de como lucirá el producto en su versión comercial.

2.- D.T. Compatibilizante para reciclaje de plásticos en mezcla.

Inventor: Dr. Vladimir Escobar

Propiedad Intelectual: US9631078

Patentes en Solicitud: MX/a/2014/001702

Nivel de Madurez Tecnológica: TRL4

Problemática: Durante el reciclaje de plásticos se van perdiendo sus propiedades de reutilización. Lo cual implica un reducido número de ciclos para su reincorporación como materiales para el desarrollo

Beneficios: En IPICYT se desarrolló un compatibilizante para reciclaje de plásticos que posibilita la formación de mezclas de plásticos estables y homogéneas que provee mejoría en las propiedades mecánicas y térmicas del producto, permitiendo incrementar e integrar plásticos reciclados en un mayor número de productos comerciales.

Sector: Industria del plástico e industria del reciclaje

Situación Actual: Se requiere estimar mejoras y disminución de riesgos, incorporar el prototipo frente a condiciones reales y bajo estándares sectoriales y definir su estrategia de escalamiento industrial.

Estrategia de Transferencia: Una vez terminada la etapa de validación tecnológica, este desarrollo tecnológico podría ser licenciado o bien podría comercializarse en forma de mezcla desde una empresa de nueva creación.

Potencial como EBT: Alto, pertenece a un sector en auge comercial.

3.- D.T. Kit de diagnóstico de Candidiasis

Inventor: Dr. Alejandro de las Peñas Dra. Irene Castaño

Propiedad Intelectual: MX352246B, MX348352B, MX348351B

Nivel de Madurez Tecnológica: TRL 4

Problemática: La infección por Candida es la primera fuente de infección fúngica en los seres humanos. Cuatro especies de Candida (*C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis* y *C. tropicalis*) son responsables del 95 % de estas infecciones, que en algunos casos han desarrollado resistencia a los antifúngicos comunes. Estas Candidas causan invasión crónica de órganos y en ocasiones de sangre con unatasa de mortalidad de hasta el 51%. Lo cual incrementa en condiciones de riesgo como días en terapia intensiva, pacientes inmunocomprometidos (SIDA, trasplantes, cáncer, etc.), diabetes, además de incrementar el riesgo en neonatos, infantes y ancianos.

En la actualidad, los métodos de diagnóstico, usan cultivos y pruebas bioquímicas, que llevan 4-12 días con una precisión del 35-85%, causando un grave problema de salud. Por lo tanto, para evitar complicaciones e incluso la muerte, se requiere de un diagnóstico oportuno para dar el tratamiento correcto a los pacientes.

Beneficios: En IPICYT hemos desarrollado una nueva prueba de diagnóstico por PCR que permite la identificación de la presencia de estas especies de Candida en un par de horas, lo que permite su tratamiento rápido, brinda un ahorro a los sistemas de salud y salva vidas. La prueba de diagnóstico ha sido probada con más de 300 muestras de origen clínico y dado como resultado una extraordinaria tasa de sensibilidad y especificidad sin presentar casos de falsos positivos o negativos.

Sector: Salud y farmaceutico

Situación Actual: Se busca licenciar la tecnología o colaboración para el desarrollo de regulatorios sanitarios y comercialización global.

Se cuenta con el paquete tecnológico, sin embargo debe adaptarse el kit de diganóstico adaptado a las plataformas actuales para cubrir las necesidades del mercado (sistema en PCR-RT-taqman prove). Tambien es necesario cumplir con la validación de la Secretaría de Salubridad.

Estrategia de Transferencia: Este desarrollo tecnológico necesita inversión para poder seguir la etapa de certificaciones médicas y el montaje del kit en su versión comercial. Por lo que sería conveniente el licenciamiento de la patente.

Potencial como EBT: Bajo, se necesita licenciar la patente a una empresa experta en el ramo de kit de diagnósticos. Conformar la empresa de nueva creación no es una opción para un CIP por el soporte financiero que se requiere.

4.- D.T. Vacuna Oral DPT integrada en jitomates

Inventor: Dr. Ángel Gabriel Alpuche, Dr. Rubén López Revilla

Propiedad Intelectual: MX337326B

Nivel de Madurez Tecnológica: TRL3

Problemática: La vacuna triple DPT contra la difteria, tosferina y tétanos, considerada de aplicación universal, tiene que ser aplicada en los primeros meses de vida de un niño y requiere ser reforzada al menos cada diez años en adultos.

Sin embargo, por problemas económicos, culturales o por desatención no se aplica a los individuos de forma continua

Beneficios: En IPICYT se desarrolló un jitomate que expresa una proteína recombinante con fragmentos de las toxinas de la difteria, tosferina y tétanos, lo cual puede servir como vacuna oral, que de forma continua este inmunizando al individuo evitando enfermedades.

Sector: Salud

Situación Actual: Para llegar al mercado, esta tecnología requiere desarrollar las etapas clínicas regulatorias para demostrar su eficiencia y seguridad de uso sanitario. Por lo que se buscan colaboradores para su desarrollo.

Estrategia de Transferencia: Licenciamiento, sin embargo, aún no hay empresas en el mercado especializadas en la producción de vacunas comestibles integradas en hortalizas.

Potencial como EBT: Bajo, aún no se ha validado la eficiencia y seguridad de este tipo de vacunas en el sector salud.

5.- *D.T.* Gen AtGRDP2 y planta que lo contiene.

Inventor: Dr. Francisco Jimenez Bremont

Propiedad Intelectual: Patente en Solicitud MX/a/2016/001246

Nivel de Madurez Tecnológica: TRL 3

Problemática: En algunas regiones del país los suelos presentan un alto grado de salinidad, así como situaciones climáticas poco favorables para la adecuada producción agrícola.

Esta invención promueve el crecimiento de las plantas que lo contengan creando además resistencia al estrés osmótico.

Beneficios: Aceleración en el ritmo de crecimiento de las plantas tratadas con el transgen, aumento a la resistencia contra implicaciones climáticas álgidas para la supervivencia de la planta.

Sector: Biotecnología Agrícola

Situación Actual: Se busca licenciatarío o colaboración para realizar las siguientes pruebas de validación en diferentes especies hortícolas, flores de ornato, silvícola y cultivos para la potencial aplicación de biocombustibles.

Estrategia de Transferencia: Licenciamiento, aún no se conoce la versión comercial del desarrollo tecnológico pues se encuentra en una fase muy temprana de validación.

Potencial como EBT: Nulo, el mercado de los transgénicos en México y en la mayor parte del mundo se encuentra topado por legislaciones y normas que limitan la explotación de la patente en relación a productos de consumo humano. Sin embargo se ha contemplado la posibilidad de utilizar el gen para el cultivo y producción de biocombustibles pero aún no se tienen resultados documentados.

Del análisis de las tecnologías anteriormente mencionadas es importante señalar que aunque todas fueron sometidas a la misma metodología de análisis tomando el TRL como base. El avance de un nivel a otro es completamente variable en tiempo y depende de la naturaleza de la propia invención.

Resultados y Discusión

Teniendo como base los objetivos planteados para este trabajo los resultados obtenidos son los siguientes:

- La detección y documentación de una necesidad de los alumnos de posgrado que demanda la creación de una opción para poder fortalecer su formación científica sumando el desarrollo de habilidades empresariales y una visión de negocios que les permita implementar los conocimientos científicos adquiridos y convertirlos en innovaciones que deriven en la demanda de la creación de una empresa de base tecnológica.

Para obtener un diagnóstico de detección de necesidades de capacitación se procedió al diseño de una encuesta mediante el método inductivo-deductivo dirigido a los estudiantes de posgrado del Ipicyt y una entrevista realizada a la Jefa de Posgrados para conocer su visión acerca de la importancia de contar con una plantilla curricular de estudios integral que incluya el desarrollo de una visión de negocios, dicha entrevista ayudó en el diseño del cuestionario.

Los resultados de la encuesta expresan que la mayoría de los estudiantes de posgrado que contestaron el cuestionario, se ven a sí mismos en un futuro como parte integral de la academia al preferir buscar su continuidad en un programa de estudios con un mayor grado de especialización o como profesores de una universidad en vez de contemplar la idea de tener un negocio propio. Sin embargo, y dando lugar a la discusión, también se pudo obtener información valiosa que sustenta el interés de poco más del 90% de los encuestados en acceder a herramientas de comercialización tecnológica que les ayude a fortalecer sus ideas e invenciones hasta convertirse en innovaciones.

Es de particular interés para los resultados de este trabajo que la relación entre los que afirman saber lo que es una empresa de base tecnológica de los que no, sea prácticamente del 50% lo que indica que es necesario sensibilizar a los estudiantes

en temas de emprendimiento tecnológico para incentivar la mentalidad de que es posible generar un negocio propio derivado de los conocimientos científicos generados y adquiridos a lo largo del curso de posgrado y entonces no solo vivir de la ciencia, sino que además se conviertan en el puente entre la academia, la industria y la sociedad al posicionar nuevas soluciones tecnológicas a necesidades reales del entorno.

- La creación de un programa de emprendimiento propuesto para que permita promover la mentalidad emprendedora dentro de la comunidad científica del Ipicyt.

Como resultado del diagnóstico realizado a una muestra de los estudiantes de posgrados del Ipicyt se procedió al diseño y estructura de un programa de emprendimiento que operará de manera optativa a la plantilla curricular actual con la finalidad de conjuntar un plan de estudios que fomente la cultura emprendedora en aquellos estudiantes interesados.

El programa pretende ser implementado bajo el esquema de seminarios mensuales con duración de tres horas por sesión, de esta manera se busca sembrar la semilla del ímpetu en temas de innovación ya que se trabajará de manera paralela a las líneas de investigación elegidas para el desarrollo de las tesis de grado de los estudiantes sin intervenir en su formación académica habitual.

Los estudiantes que opten por participar en los seminarios de innovación y emprendimiento contarán también con un esquema de acompañamiento, seguimiento y apoyo en las actividades y tareas derivadas de cada sesión.

El diseño del programa estuvo influenciado por un proceso de observación y documentación de las necesidades del emprendedor en el entorno de eventos de emprendimiento de alto impacto en los que el Ipicyt ha sido participante activo, siempre en contacto directo con los concursantes y asistentes.

El programa se encuentra diseñado para dar al participante una visión integral de los cimientos y pilares que una empresa necesita para su formación, consolidación y escalamiento. Abordar temas que brinden al estudiante la oportunidad de detectar necesidades reales existentes en su propio entorno ayudará a la validación en cada parte del proceso hasta obtener un prototipo pre comercial que será expuesto en un evento anual de innovación bajo el formato de feria de emprendimiento con validación de mercado.

Para su implementación, una vez aprobado este documento, deberá ser presentado ante el Consejo Colegiado de Posgrados de la institución y ante Secretaría Académica del Ipicyt. La intención principal de este programa es lograr su permanencia a través del tiempo al demostrar que opera como un catalizador en la creación de empresas de base tecnológica.

- El análisis de cinco desarrollos tecnológicos originados en el Ipicyt en base a la escala de madurez tecnológica y determinando su potencial para la creación de una empresa de base tecnológica.

El análisis piloto de cinco desarrollos tecnológicos y determinar su potencial para convertirse en empresas de base tecnológica es de relevante importancia para la institución, pues cuenta actualmente con una cartera de poco más de 70 patentes concedidas que no han sido explotadas ni transferidas. Independientemente de si el resultado del análisis revela el potencial de una tecnología para dar pie a una empresa, es aún más importante el poder definir una estrategia de transferencia en la gestión tecnológica de los desarrollos de la institución. Trabajar de cerca con los investigadores que han dado origen al catálogo de activos intangibles del centro de investigación y analizar sus perfiles permite orientar, en conjunto, los esfuerzos para lograr la madurez de las tecnologías y acercarlas lo más posible al mercado.

Muchas veces el investigador abandona la investigación de sus patentes o da por concluida la misma al obtener el esquema de protección sin llegar a la etapa de aplicación industrial y/o comercial, es por ello que se ha propuesto evaluar los desarrollos con la Escala de Madure Tecnológica, o TRL, como herramienta metodológica para determinar el potencial de aplicación, identificar el tipo de fuente de financiamiento y de colaboración que se requiere, incentivar la validación de la tecnología y desarrollar un plan de escalamiento para aquellas tecnologías que lleguen a encontrarse listas para su despliegue comercial.

De los cinco desarrollos tecnológicos analizados se lograron identificar dos con potencial alto para convertirse en empresas de base tecnológica y en los que se continuará trabajando en conjunto con los investigadores para la validación tecnológica y comercial y pasar de la idea a la innovación.

Los otros tres desarrollos tecnológicos también seguirán siendo apoyados para lograr la madurez necesaria para su transferencia tecnológica mediante un esquema de licenciamiento de patente.

Conclusiones y Recomendaciones

A lo largo del desarrollo del presente trabajo fue posible observar que los esfuerzos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt, al respecto de fomentar, impulsar y fortalecer los temas de innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica son evidentes, sin embargo, es necesario para cada CIP analizar el proceso de gestión de sus tecnologías y crear una plataforma que impulse el emprendimiento de base tecnológica desde el interior y no solamente permitirse el seguir cumpliendo con el indicador académico de propiedad intelectual con la generación de “patentes de escritorio” que no encuentran salida al mercado al ir quedando obsoletas ya que no se les brinda un seguimiento puntual para lograr su aplicación práctica.

Los esfuerzos por parte de los CIP, las IES y los CPIES deben ser contundentes desde el interior y responder al contexto legal de cada institución. Lo cual significa que una vez encontrada la manera de impulsar el capital humano, ese semillero de talentos con los que cuenta cada institución se convertirá en un catalizador que impacte en la generación de un esquema de desarrollo económico estimulado por el autoempleo; la creación de empresas de base tecnológica que permitan la generación de empleos para egresados con un alto grado de especialización.

La mejor manera de que el conocimiento generado en los centros de investigación responda a las demandas del mercado es acercando a los investigadores y, sobre todo a los estudiantes, al entorno real de cada sector de especialización ya que al concientizar las necesidades que nacen de problemáticas reales de la sociedad, se alimenta la creatividad científica y se estimula la creación de nuevas soluciones tecnológicas que impacten a la sociedad desde cualquier sector productivo.

Referencias

- Alonso, C., & Fracchia, E. (2011). El emprendedor Schumpeteriano. Aportes a la Teoría Económica Moderna. *Revista de Administración, Finanzas y Economía*, 1-22.
- Campos Ríos, G., & Sánchez Daza, G. (2005). La vinculación universitaria: ese oscuro objeto del deseo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2-13.
- Cantu Ortiz, F. J., Galeano, N., Mora Castro, P., & Fangmeyer Jr, J. (2017). Spreading academic entrepreneurship: Made in Mexico. *Business Horizons*, 541-550.
- Castrejon Mata, C., Hernández Sampieri, R., & Espinosa Mosqueda, R. (2017). Modelo de comercialización en centros de investigación en el estado de Guanajuato, México. *Revista Economía y Administración (E&A)*, 1-22.
- Cicero González, S., Asón Toca, J., & Santamaría Renedo, A. (2012). *100 Buenas Prácticas en emprendimiento universitario*. La Coruña: netbiblo.
- COMEPO. (2015-2016).
- Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C. (2015). Estadística Básica para la educación superior en México.
- CONACYT. (2018). *Centros Conacyt*. Obtenido de www.cdnroconacyt.com
- IMEF. (2013). *IMEF*. Obtenido de IMEF PONENCIA 2013: <http://imef.org.mx/PONENCIAIMEF2013/presentaciones.html>
- INEGI 2017. (s.f.).
- Kantis, F. &. (2014). Condiciones Sistemáticas para el Emprendimiento Dinámico.
- Martinez Hernandez, L., Leyva Arellano, M., & Barraza Macias, A. (Julio de 2010). *Boletín Técnico*. Obtenido de IMEF: www.imef.org.mx/publicaciones/boletinestecnicosorig/BOL_07_10_CTN_C C.PDF
- Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo-Tendencias 2018*.

Sánchez Castillo, M. A., & Martínez Estrada, P. (2017). *Metodología para la creación de empresas basadas en investigación y desarrollo tecnológico*. San Luis Potosí: Instituto Nacional del Emprendedor MÉXICO.

Santamaria Velasco, C., & Brunet Icart , I. (2014). Creación de empresas y spin-off universitarias en Mexico. *RIDE*.