



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

**El proceso de Transferencia de Tecnología de la Dirección
General de Educación Tecnológica Agropecuaria**

T e s i s

Que para optar por el grado de:

**Maestro en Administración
(Organizaciones)**

Presenta:

Sandro Enrique Rodríguez Correa

Tutor:

Dra. María Guadalupe Calderón Martínez
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Ciudad de México, mayo de 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mis padres.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por el trabajo duro de educarme, yo sé que no fue sencillo... pero más que nada; Gracias por su amor. Los amo **Laura y Enrique**.

A mi esposa

Amada mia... quiero decirte que te agradezco todos los momentos que me ayudaste avanzar y seguir adelante cuando quería desistir, es un honor que seas mi esposa. Esfuérzate, sigue adelante. Te amo **Laura**.

A mis hijos

Salgan y conquisten el mundo, no hay límites, las barreras son débiles cuando amas lo que haces. Ustedes son mi mejor motivo. Los amo.

Dra. María Guadalupe Calderón Martínez

Gracias por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica, agradezco infinitamente su paciencia y motivación para terminar este trabajo.

Universidad Nacional Autónoma de México

Que orgullo ser universitario, GRACIAS.

INDICE

CAPITULO I:	10
INTRODUCCIÓN	10
1.1 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	14
1.1.1 El Proceso de Transferencia de Tecnología	17
1.1.2 Relación entre los Institutos y las Empresas en los procesos de Transferencia de Tecnología.....	19
1.1.3 Mecanismos de Transferencia de Tecnología.....	23
1.1.4 Etapas del proceso de Transferencia de Tecnología.	25
1.2 LA INVESTIGACIÓN EN EL NIVEL SUPERIOR Y EL NIVEL MEDIO SUPERIOR.	32
1.2.1 Importancia de la investigación en el bachillerato	35
1.2.2 Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria	36
1.2.3 Misión.....	37
1.2.4 Visión	37
1.2.5 Objetivos	37
1.2.6 Cobertura de los servicios educativos.....	38
1.2.7 Matricula y Oferta Educativa	39
1.2.8 Investigación en la DGETA	41
1.2.9 Centros de Investigación.....	42

I. CIRENA	43
II. UNCADER	45
1.2.10 La Investigación en la DGETA	47
1.2.11 Proyectos de investigación exitosos de los planteles DGETA	57
I. Caso MasAgro – CBTA 255 Puebla	58
II. Central de Maquinaria Plataforma Molcaxac	59
1.2.12 Comité Nacional de Investigación	60
1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
1.3.1 Importancia y originalidad del tema.....	61
1.3.2 Generación de Conceptos.....	64
I. Concepto 1 “Emprendimiento”.....	64
II. Concepto 2 “Identificación y generación de conocimiento”	66
III. Concepto 3 “Habilidades y Responsabilidades de las OTT”	67
IV. Concepto 4 “Problemática de las OTT”	70
V. Concepto 5 “Transferencia y Patentamiento”	73
CAPITULO II:.....	76
METODOLOGÍA	76
2.1 Justificación	76
2.2 Planteamiento del problema	77
2.3 Objetivos	80

I. Objetivo General.....	80
II. Objetivos Secundarios.....	80
2.4 Proposición.....	80
2.5 Delimitación espacio temporal.....	80
2.6 Preguntas de investigación.....	81
2.7 Estado del arte sobre transferencia de conocimientos y tecnología	81
2.8 Fuentes Primarias.....	82
2.9 Fuentes Secundarias.....	82
CAPÍTULO III:.....	85
RESULTADOS.....	85
CAPÍTULO IV:.....	94
PROPUESTA PARA EVALUAR EL POTENCIAL COMERCIAL DE LAS TECNOLOGIAS GESTADAS EN LA DGETA.....	94
4.1 Método para evaluar tecnologías.....	94
I. Viabilidad de la Innovación:.....	96
II. Estado del Arte	97
III. Panel de Expertos	97
a. Potencial Tecnológico	98
b. Propiedad Intelectual.....	99
c. Potencial de Comercialización	100

CONCLUSIONES	101
---------------------------	------------

REFERENCIAS.....	107
-------------------------	------------

ANEXO 1.- LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.- Gráfico de Reciprocidad de la Transferencia de Tecnología	15
Figura 2.- Gráfico del proceso de Transferencia de Tecnología.....	17
Figura 3.- Gráfico de los elementos del proceso de Transferencia de Tecnología	19
Figura 4.- Gráfico del modelo de Relación Instituto – Empresa	22
Figura 5.- Gráfico del mecanismo de interacción entre Institutos y Empresas	24
Figura 6.- Gráfico del proceso de Transferencia de Tecnología.....	26
Figura 7.- Gráfico Presencia de la DGETA en México	38
Figura 8.- Gráfico de la Infraestructura y equipamiento de la DGETA 2015 – 2016	39
Figura 9.- Gráfico de la matrícula de la DGETA 2015 – 2016.	40
Figura 10.- Gráfico del Cuerpo Docente de la DGETA 2015 – 2016.....	40
Figura 11.- Gráfico de Vocación Investigadora en la DGETA.	43
Figura 12.- Imagen sobre evaluación de rendimiento del pasto Maralfalfa con ganaderos del Ejido Lagunillas, Atemajac, Jalisco.....	46
Figura 13.- Imagen sobre evaluación de abono orgánico Supermagro en producción de jitomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>).....	47
Figura 14.-Gráfico de financiamiento de la investigación DGETA 1990 - 1994.....	49
Figura 15.- Imagen Prototipo Tracto-SEP 2000	52

Figura 16.- Gráfico de la estructura del Programa Nacional de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos de la DGETA.....	61
Figura 17.- Gráfico sobre el Concepto 3 “Habilidades y Responsabilidades de las OTT y los Innovadores”	69
Figura 18.- Gráfico sobre el Concepto 4 “Problemática de las OTT y los Innovadores”	72
Figura 19.- Gráfico sobre el Concepto 5 “Transferencia y Patentamiento”.	74
Figura 17.- Gráfico del Diseño del Marco Teórico	79
Figura 18.- Gráfico de correlación entre factores de transferencia.....	89
Figura 19.- Gráfico de Acuerdos de Colaboración en México	91
Figura 20.- Gráfico sobre la Generación de Conocimiento en las Instituciones	92
Figura 24.- Gráfico sobre Grados de Desarrollo de una tecnología	98

ANEXO 2.- LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Mecanismos de interacción entre Institutos y Empresas.....	25
Tabla 2.- Oficinas de Transferencia Certificadas por FINNOVA.....	35
Tabla 3.- Investigaciones realizadas por unidad educativa durante el periodo 1991 – 1994 en el Subsistema de Educación Tecnológica Agropecuaria	48
Tabla 4 .- Transferencia de Proyectos DGETA	51
Tabla 5.- Proyectos Exitosos DGETA	58
Tabla 6.- Transferencia de Tecnología MasAgro – CBTA 255.....	59
Tabla 8.- Líderes de OTT entrevistados.....	64

Tabla 9.- Emprendimiento	65
Tabla 10.- Identificación y generación de conocimiento	66
Tabla 11.- Habilidades y responsabilidades de las OTT	67
Tabla 12.- Problemática de las OTT.....	70
Tabla 13.- Transferencia y Patentamiento	73
Tabla 7.- Fuentes de Información Secundaria.....	83
Tabla 14.- Propuesta para evaluar el potencial comercial de las tecnologías gestadas en los CBTA´s.....	95

CAPÍTULO I

CAPITULO I:

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico y tecnológico que se gesta en los espacios educativos, es hoy una de las principales riquezas de las sociedades contemporáneas y se ha convertido en un elemento indispensable para impulsar el desarrollo económico y social, ha sido punto de interacción entre el conocimiento y el crecimiento económico, y como resultado se gestan oportunidades empresariales. Desde esa óptica, cobran una especial importancia las oportunidades tecnológicas, que son las que tienen su origen inmediato en los avances del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito educativo y éstas pueden ser explotadas comercialmente mediante la creación de empresas nuevas o mediante la introducción de innovaciones en las empresas ya existentes, pudiendo generar beneficios económicos. Para denominar a este proceso se han acuñado expresiones como “sociedad del conocimiento” y “economía del conocimiento” Molina (2013).

Para Román García (2014); La Transferencia de Tecnología ha sido adoptada hoy en día por las Universidades de México¹, como la forma más eficaz para comercializar las tecnologías que desarrollan a partir de las investigaciones que hacen en sus centros de investigación e innovación.

A pesar de ello, las oportunidades empresariales y tecnológicas han recibido poca atención por parte de los investigadores hasta hace pocos años y, en consecuencia, aún no existe un marco teórico fruto de un amplio consenso para explicar aspectos

¹ Cabe mencionar que, durante el análisis de la literatura sobre este tema, no fue posible detectar información relacionada con Transferencia de Tecnología específicamente para Bachillerato, razón por la cual esta investigación, tomara como referente todo trabajo escrito sobre el argumento, y esta tesis sirve como precedente para futuras investigaciones relacionadas con este tema. Es importante considerar las aportaciones de talento, conocimiento y desarrollo científico y tecnológico que se desarrolla en los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario del país. En la actualidad se considera que, además de favorecer la innovación mediante el avance de la ciencia básica, los centros de educación deben contribuir directamente al desarrollo económico del territorio donde se encuentran.

tales como la naturaleza, el surgimiento o la evolución de las oportunidades McMullen, Plummer, y Acs (2007).

Para Calderón y Pérez (2014), las instituciones de educación pública del país no cuentan con la capacidad de investigación suficiente para ofrecer soluciones tecnológicas a los problemas de las empresas; Kreiner (2016), establece que la innovación es una actividad no propia para el nivel medio superior, ya que las organizaciones en ese nivel educativo no cuentan con la madurez financiera ni metodológica para desempeñar una actividad tal.

Aunque la aceptación del paradigma de negocios por la universidad es aún objeto de debate y controversia, en los últimos años ha cobrado una importancia creciente la transferencia de los resultados de investigación desde la universidad a la empresa Aceytuno (2011).

El conflicto del ejercicio empresarial por parte de los institutos de educación públicos del país aún es objeto de debate y controversia, esto es en parte a la incongruencia e interpretación de las políticas públicas en este tema. En los últimos años ha cobrado una importancia creciente la transferencia de los resultados de investigación desde la universidad a la empresa. Con ello se persigue que el conocimiento que se desarrolla en las universidades y centros públicos de investigación pueda tener aplicación comercial en la industria. Molina (2013).

Para la composición de este trabajo, fue necesario el diseño de una metodología que evaluara el potencial comercial de las oportunidades tecnológicas que son desarrolladas por la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) en sus Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA); así como analizar las estrategias de transferencia de tecnología de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. Con ello se asume que el conocimiento que se gesta en los CBTA's pudiera tener alguna aplicación comercial en la industria.

Considerando que en los planteles dependientes de la DGETA se realiza investigación y se cuenta con el Programa de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos de DGETA; mismo que no cuenta con un marco metodológico para la identificación de las oportunidades tecnológicas, la conceptualización de productos, asistencia en la gestión empresarial y acercamiento de productos con los consumidores. Esto ha llevado a plantear la necesidad de revisar y reflexionar sobre las contribuciones que se han realizado en este campo en los últimos años; con el objeto de elaborar un marco teórico adecuado para comprender mejor el fenómeno de la Transferencia de Tecnología.

Álvarez (2003), nos dice, que en la investigación social se lleva a la práctica mediante la construcción de conceptos de los eventos que experimentan los sujetos. Sampieri, Collado, y Lucio (2006), nos habla de la construcción del conocimiento a través de la convergencia de experiencia de los participantes y el investigador, y para ello puede utilizar técnicas para recolectar datos como la observación no estructurada, entrevistas abiertas.

Se decidió realizar una prueba piloto, previo a la aplicación del método de recolección de información, esto es con la finalidad de disminuir el grado de error en la aplicación del mismo; para lo cual se acudió a personal de planteles de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), en el interior del país, de áreas afines a Investigación y desarrollo.

De los resultados de esta exploración, se decidió que una investigación cualitativa es el método más eficaz para la conformación de conocimiento de esta tesis, ya que se requiere de respuestas basadas en la experiencia laboral de los entrevistados, misma que difiere entre un actor y otro.

De acuerdo con Robles (2011), la entrevista a profundidad nos ayuda a entender la identidad del sujeto y conocer aspectos de su intimidad, mediante el análisis del discurso o testimonio personal del informante.

Para recabar información se diseñó un cuestionario de once preguntas abiertas, mismo que fue aplicado personalmente; para ello se solicitó a los entrevistados su autorización para grabar la entrevista, con la finalidad de facilitar la transcripción de las experiencias obtenidas. Para el análisis e interpretación de la información se requirió de la utilización de un software de análisis cualitativo.

Para la realización de este trabajo de investigación, se entrevistó a personal del área de Transferencia de Tecnología de 3 Institutos de Educación públicos y privados, así como a 1 integrante de una firma de Evaluación de Proyectos de Inversión internacional.

Uno de los principales objetivos de esta entrevista fue conocer la operación de los procesos de Transferencia de Tecnología, así como la metodología de selección y determinación de oportunidades Tecnológicas en sus centros de trabajo.

Para dar certeza a la indagación, se empleó la técnica de análisis de contenido para el estudio de la información resultante; para ello fue necesario un software de análisis cualitativo de textos, y con esta aplicación se generaron 23 códigos y 343 variables agrupados en 5 grandes conceptos.

Hernández, Fernández, y Baptista (2006), establecen qué el propósito de la “investigación exploratoria” consiste, en examinar un tema o problema de investigación que ha sido poco estudiado, temas de los cuales se tienen dudas o nunca se ha involucrado el investigador o sí se desea afrontar el problema desde una nueva perspectiva”. Este tipo de estudio permite acercarse a un tema “novedoso” o poco estudiado o desconocido y preparar el terreno para posteriores investigaciones.

De acuerdo a estos autores, la Investigación Descriptiva, permite al investigador describir el entorno, las situaciones, los fenómenos o los eventos que son interesantes para su investigación, midiéndolos, y evidenciando las características propias de lo investigado. Los estudios descriptivos buscan especificar las

propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Con el objeto de dar certidumbre a la presente investigación, se propone la aplicación de una metodológica basada en el análisis de datos cualitativos, dando como resultado la aplicación de entrevistas al personal las OTT, así como el aprovechamiento de fuentes bibliográficas especializadas sobre transferencia de tecnología.

1.1 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

La transferencia tecnológica es entendida como el proceso mediante el cual el sector privado obtiene el acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, a través del traslado de dichos desarrollos a las empresas productivas para su transformación en bienes, procesos y servicios útiles, aprovechables comercialmente.

Para Núñez y Pérez (2015); el proceso de transferencia de tecnología, es la transmisión formal de derechos de propiedad intelectual a terceros, para usar y comercializar nuevos descubrimientos e innovaciones resultado de la investigación científica.

Este proceso implica el conjunto de actividades que llevan a la adopción de una nueva técnica o conocimiento y que envuelve la diseminación, demostración, entrenamiento y otras actividades que den como resultado la innovación. Así la transferencia tecnológica es un nexo entre la universidad y las empresas, para la generación de desarrollo científico- técnico y económico. La transferencia conlleva un convenio, un acuerdo, y presupone un pago y por tanto la comercialización del conocimiento es un elemento inherente a este proceso López G. , Mejía C. , y Schmal S. (2006).

Para Rincón de Parra (2003), la transferencia de conocimiento se puede definir como el proceso que se establece en una relación entre las partes, orientado a transferir, incorporar, ceder y/o vender conocimientos científicos y tecnológicos,

fundamentalmente dentro de un marco legal que lo formaliza, con resultados cuantificables para las partes involucradas.

Figura 1.- Gráfico de Reciprocidad de la Transferencia de Tecnología



Fuente: Elaboración propia con Datos de Dorado (2016).

Los objetivos de la transferencia tecnológica son: promover la cultura emprendedora; promover la creación de empleos; potenciar ideas innovadoras; desarrollar el capital humano; promover la competitividad empresarial; promover la creación de empresas transferir conocimiento profesional; impulsar el desarrollo económico de la región; y promover la economía social y productiva Gonzalez, López , y Nereida (2008).

Para que el desarrollo científico-tecnológico tenga lugar en forma efectiva se precisa proponer modelos de transferencia en los cuales se identifiquen claramente los actores involucrados y sus intereses en cada etapa del proceso, considerándose como tales a todos los participantes involucrados en el proceso de transferencia tecnológica, desde la producción misma del conocimiento hasta su entrega y recepción. A continuación, se presenta una primera aproximación respecto de los distintos actores que intervienen en el proceso de transferencia Molina (2013).

- a. Los científicos universitarios, como productores primarios del conocimiento o tecnología.
- b. Los administradores de la tecnología universitaria, que representan los intereses universitarios en la negociación del conocimiento producido por los

científicos universitarios, conocidos en general como las Oficinas de Transferencia de Tecnología, que surgen como intermediarios entre la universidad y la industria y representan los intereses de ambas partes, facilitando la transferencia comercial del conocimiento a través del licenciamiento de las invenciones a las industrias, u otras formas de propiedad intelectual, producto de la investigación universitaria.

- c. Las empresas, quienes comercializan las tecnologías pactadas en el proceso de transferencia. Además de estos actores, se pueden incluir específicamente los siguientes
- d. El Gobierno, como generador de políticas públicas que regulan el proceso de transferencia.

Según Solleiro y Castañon (2008), la transferencia de tecnología es considerada como un proceso continuo, frecuente, estratégico y basada en una colaboración interinstitucional; considera que las fuentes de tecnología pueden ser empresas privadas grandes o pequeñas, agencias de gobierno, laboratorios gubernamentales, universidades y en general cualquier institución capaz de generar conocimiento. consideran importantes las siguientes características del proceso de transferencia de tecnología:

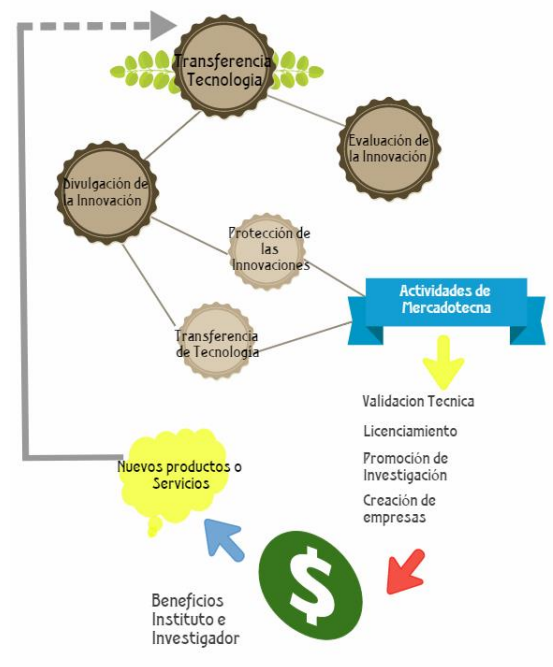
- La transferencia no es un evento definido por la firma de un contrato, como una licencia o un acuerdo de desarrollo conjunto.
- La transferencia de tecnología es un proceso que no se termina hasta que el receptor de la tecnología la adopta de acuerdo con los indicadores de desempeño acordados.
- La transferencia es estratégica y es guiada por el valor de la tecnología: es decir, la transferencia es implantada como parte de una estrategia corporativa para la solución de problemas y la creación de beneficios económicos para el proveedor y receptor de la tecnología.

1.1.1 El Proceso de Transferencia de Tecnología

El proceso de transferencia de tecnología se puede entender como: el conjunto de actividades o acciones que realizan los actores (universidades, empresas) involucrados para materializar el paso de la tecnología desde su origen a su destino. Nuñez y Pérez (2015) lo definen como el proceso para transferir los resultados científicos de una organización a otra con el propósito de lograr su comercialización.

Como resultado de los cambios que se están produciendo actualmente en las funciones que desarrollan las instituciones, que han pasado de ser organismos dedicados a la investigación y la formación, a incorporar una nueva misión, fomentar el desarrollo económico del territorio en el que se encuentra instalada Aceytuno (2011).

Figura 2.- Gráfico del proceso de Transferencia de Tecnología



Fuente: Elaboración propia a partir de Nuñez y Pérez (2015), Kreiner (2016) y Olea (2016)

En su trabajo, Molina (2013) describe cómo los procesos de transferencia de conocimiento han ido evolucionando conforme se han ido modificando los modelos de innovación. Tradicionalmente las universidades han sido reconocidas como fuentes de innovación, básicamente, a través de dos rutas:

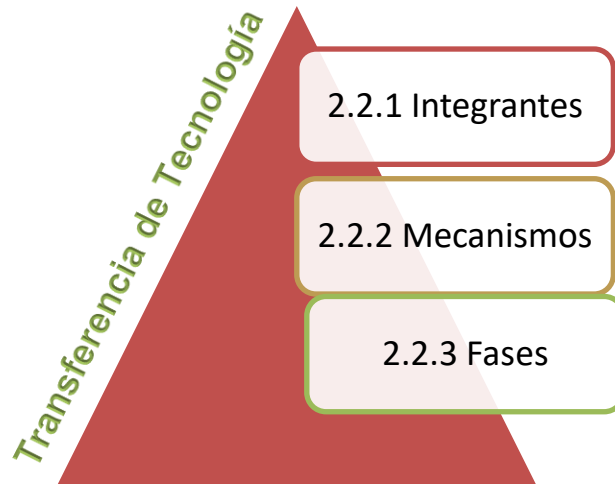
- La publicación de los resultados de investigación en revistas científicas. Tan pronto como eran publicados estos resultados pasaban a dominio público y podían ser usados por cualquiera.
- Contratos con la empresa. En la mayoría de los casos, la empresa buscaría adquirir la propiedad de los resultados y la protección mediante el patentamiento.

Los modelos de licencia y de universidad innovadora tienen como característica común la identificación, registro y gestión de la propiedad intelectual a que pueden dar lugar los respectivos modelos de innovación Jacob, Lundqvist, y Hellsmark (2003).

En este sentido Carrasco (2013), establece los siguientes pasos en el proceso de Transferencia de Tecnología:

- Difundir el conocimiento generado por sus académicos a través del uso del sistema de patentes;
- Licenciar las patentes a la industria con el fin de promover el desarrollo de las invenciones para el beneficio público;
- Generar ingresos para apoyar la educación, otras investigaciones y para otorgar ingresos adicionales al inventor, vía comercialización del conocimiento y
- Asegurar que se cumplan los acuerdos legales suscritos.

Figura 3.- Gráfico de los elementos del proceso de Transferencia de Tecnología



Fuente: Elaboración propia con datos de Dorado (2016) y González Sabater (2011).

1.1.2 Relación entre los Institutos y las Empresas en los procesos de Transferencia de Tecnología.

La Sociedad del Conocimiento se caracteriza por “la capacidad que tienen los actores para interactuar y consolidar redes de aprendizaje que fortalezcan la capacidad científico - tecnológica de un territorio, e incrementen la productividad y competitividad de las organizaciones industriales que lo conforman, a través del desarrollo continuo de innovaciones” Vega (2011).

Para Carrasco (2013) la innovación, es un proceso que no se da de forma frecuente, sino que es el resultado de una buena idea en un momento de inspiración y, por lo tanto, algo imposible de sistematizar.

Desde los primeros años de la década de 1980, se ha impulsado la cooperación industria-academia para establecer planes y programas que ayuden a construir puentes entre los dos actores con el objetivo de participar en los mercados globales. Desde entonces, se han impulsado políticas de Investigación y Desarrollo y los organismos encargados, como el CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), han contribuido a fundar centros de investigación para la colaboración con las empresas Santos Corral y de Gortari Rabiela (2006).

El concepto de Aceytuno (2011) coincide con la hipótesis de este trabajo de investigación, dice, “La Relación entre los Institutos y las Empresas, se definen como la interacción que permitan beneficios mutuos, entre los medios de producción y los fines académicos, por medio de la producción de investigaciones, innovaciones, nuevos productos, servicios, materias primas, etc., por medio de financiamiento público de las investigaciones, y la finalidad es que la comunidad académica pueda reportar beneficios económicos a su Universidad. Esta concepción es muy simple y requiere de un análisis más profundo de este concepto. Bajo estas condiciones, muchas universidades e investigadores conciben las RIE como una necesidad, más que como una elección ya que las investigaciones científicas básicamente dependen de fondos públicos, si el instituto depende del estado; esta situación ha ocasionado que los investigadores consideren al sector productivo como una alternativa de fuente de ingresos, ya sea a través de ofrecer servicios especializados, desarrollos tecnológicos o mediante la oferta de solicitudes de patentes de sus resultados de investigación con miras a su licenciamiento u otras formas de comercialización, Carrasco (2013).

Por otra parte, no todas las universidades están preparadas para colaborar con las empresas ni dispuestas a hacerlo, por lo tanto, habrá que considerar los factores que facilitan o dificultan su capacidad para colaborar con las empresas. Las relaciones entre las empresas y las universidades no son fáciles ya que su cultura y sus objetivos son diferentes, mientras que las Universidades persiguen generar conocimientos y difundirlos con el fin de lograr el mayor impacto posible en la búsqueda del bienestar social y la formación de recursos humanos, los objetivos de las empresas están enfocados a la obtención de beneficios económicos Merchán (2010).

Es en este punto donde la relación de los institutos y las empresas tiene sentido, ya que ambas se encuentran relacionadas intrínsecamente, no sólo para el fomento de la innovación empresarial, sino también para definir el papel que debe desempeñar los institutos en una economía basada en el conocimiento. Para Nuñez y Pérez

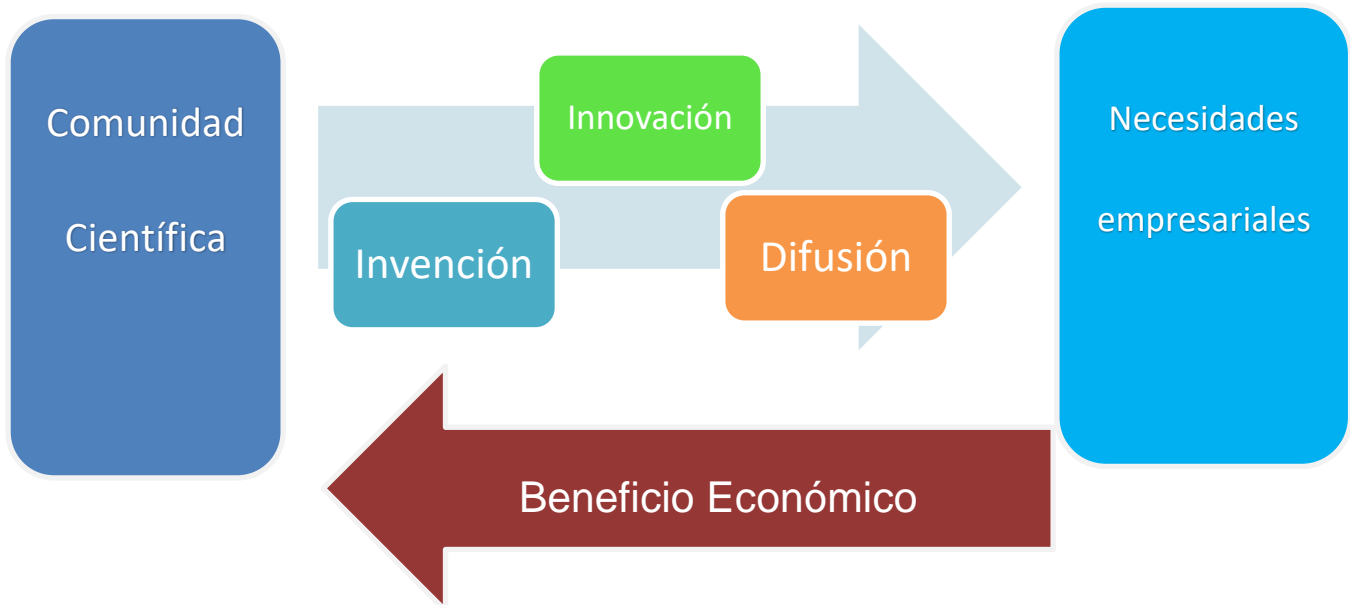
(2015), la innovación en las empresas es una actividad clave para su crecimiento y sustentabilidad; En la actualidad el entorno próspero para innovar está relacionado directamente con la generación y gestión del conocimiento.

En el texto de Merchán (2010), se menciona al respecto, “las universidades, en ocasiones, se emplea el término “tercera misión”, para referirse al conjunto de actividades distintas a la docencia reglada y la investigación académica tradicional, como la Transferencia de Conocimiento a cambio de algún beneficio, a través de patentes o creación de empresas spin-off... Perkmann y Walsh (2007).

Para Vega (2011), la institucionalización de las relaciones con el sector productivo ha adquirido tal grado de importancia que algunos han llegado incluso a catalogar dichas actividades como una “tercera misión”, complementaria a las ya tradicionales misiones de docencia e investigación, y cuyo desarrollo le otorga a la universidad un papel relevante en el crecimiento económico.

Para garantizar una interacción a largo plazo entre estos dos actores es conveniente tener presente los argumentos que los estudiosos del tema señalan como parte de las barreras que existen para consolidar un esquema exitoso de colaboración, Fernández (2000), señala que las relaciones universidad-empresa se suelen tratar con cierta superficialidad, ya que se presupone que las universidades y las empresas persiguen intereses comunes, lo cual no siempre ocurre, debido a que pueden tener diferentes contextos de colaboración.

Figura 4.- Gráfico del modelo de Relación Instituto – Empresa



Fuente: Elaboración propia basado en Dorado (2016)

Como se ha indicado anteriormente, no existe un acuerdo entre el personal de diferentes áreas del Sistema Educativo Nacional, en relación de si los Institutos deben incluir entre sus operaciones la comercialización de los resultados de las investigaciones que lleva a cabo, (esta cuestión es de puntual importancia, y se determinó para este trabajo de investigación, incluir una serie de preguntas a los entrevistados en el modelo de recolección de datos). Durante la exploración metodológica inicial, se observó que personal directivo dependientes de la Subsecretaría de Educación Pública, consideran que incorporar la función de Investigación a la actividad empresarial, infiere un ataque a los principios básicos de la Institución, ya que el principal objetivo de la organización es la educación; Sin embargo, se debe evidenciar, que durante las entrevistas a personal de OTT de Instituciones Públicas y Privadas, no coinciden con esta afirmación, como será demostrado posteriormente

En relación a este último aspecto, Young S. L. (1996); establece que los científicos consideran que su indagación puede resultar beneficiosa para la actividad de las empresas...; sin embargo, algunos de los académicos muestran cierta resistencia hacia una excesiva participación de la universidad en la industria, ya que consideran que podría entorpecer el mantenimiento de los valores tradicionales de la universidad, es decir, la educación, la investigación y la integridad.

1.1.3 Mecanismos de Transferencia de Tecnología

González Sabater (2011); Describe su modelo de vinculación universidad – empresa, en donde se identifican los mecanismos de transferencia más comunes, entre los que se destacan los siguientes:

Publicaciones: Este mecanismo informal considera todas las formas de difundir el conocimiento como son: conferencias, publicaciones técnicas (memorias de patentes, artículos científicos, revistas técnicas), libros y como fuentes más importantes las bibliotecas y escuelas.

Investigación y desarrollo en colaboración: Existen programas gubernamentales que favorecen la investigación en colaboración entre la universidad y la empresa con el objetivo de facilitar la transferencia de tecnología.

Spin-off: Son empresas formadas por los investigadores universitarios con base en tecnología que fue desarrollada y transferida desde la universidad.

Parques científicos: Los organismos creados en las universidades ofrecen acceso a laboratorios avanzados, equipo y a otros recursos técnicos y de investigación como profesores, estudiantes y bibliotecas, así como acceso a financiamiento.

Compra de equipo o maquinaria: Cuando los equipos o maquinaria adquirido van acompañados de documentación sobre la producción de la misma maquinaria, así como sobre su utilización o contratos de asistencia técnica.

Transferencia contractual de tecnología: Figura de transferencia de tecnología más usada para el licenciamiento del conocimiento, en donde se definen las responsabilidades, las actividades, los costos, resultados técnicos, ganancias, los contratos adecuados y la propiedad de los resultados.

Consultoría: Los consultores ayudan a las empresas a descubrir tecnologías con potencial de mercado dentro de sus laboratorios. Entre las diversas funciones que cumplen se encuentran: evaluaciones tecnológicas sobre el valor de los portafolios tecnológicos, asistencia en decisiones vinculadas a patentes, valoraciones y evaluaciones de mercado, funciones de marketing, asistencia en la localización de potenciales licencias, negociación de acuerdos de licencia y transferencia de propiedad intelectual. Incubación de empresa: Provee servicios focalizados para el apoyo a pequeña y mediana empresa de base tecnológica.

Figura 5.- Gráfico del mecanismo de interacción entre Institutos y Empresas



Fuente: Elaboración propia con datos de Kreiner (2016).

Tabla 1.- Mecanismos de interacción entre Institutos y Empresas

ACTIVIDAD	ACCIONES
Licenciamiento y/o Patentamiento	Se ofrecerán los derechos de la propiedad intelectual por medio de licencias de uso de patentes, diseños, software, marcas, etc.
Transferencia de tecnología	Además del licenciamiento de la propiedad intelectual, incluye la publicación, la capacitación y adaptación de la tecnología al servicio del receptor
Vinculación con el sector productivo	Se deberán incorporar investigadores y/o colaboradores y/o estudiantes a las operaciones de las empresas de forma permanente o temporal en función de convenios de colaboración.
Asistencia Técnica y servicios	El aprovechamiento de la asistencia técnica a través del uso de la infraestructura de los institutos, del personal académico por medio de asesorías, estudios servicios especializados, etc.
Creación de empresas	Diseño y/o creación de empresas derivadas de los proyectos gestados en los institutos, así como las actividades explotación comercial de las mismas.
Colaboración Tecnológica	Se desarrollarán nuevas tecnologías bajo contrato o en colaboración con una empresa.

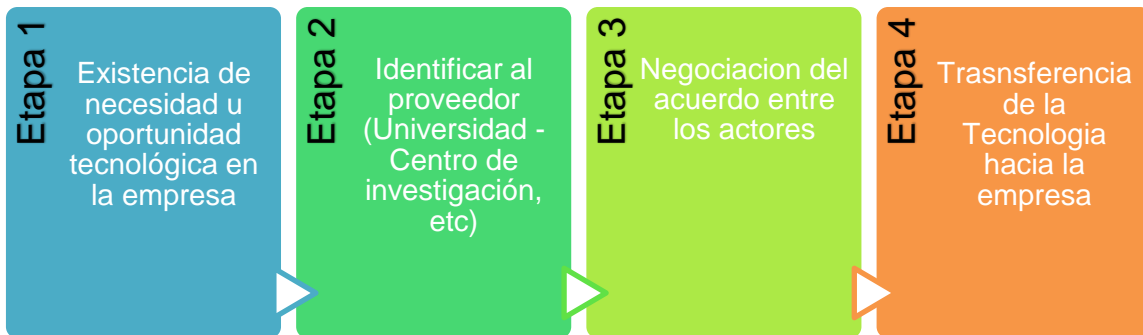
Fuente: Elaboración propia con datos de Kreiner (2016).

1.1.4 Etapas del proceso de Transferencia de Tecnología.

No fue hallado, un modelo único en el cual los autores converjan para la descripción de los procesos de Transferencia de Tecnología, sin embargo, para efectos de esta investigación se toma como referencia a Gonzales S. (2011); el trabajo de tesis de Carrasco, F. (2013), el de López (2010); así como los hallazgos encontrados durante la etapa de entrevistas.

Para González Sabater (2011), las etapas del proceso de transferencia tecnológica son las siguientes:

Figura 6.- Gráfico del proceso de Transferencia de Tecnología



Fuente: Elaboración propia con datos de González Sabater (2011)

Es evidente que cada institución, desarrolla su propia metodología en función de sus fortalezas y/o debilidades, así como de las características de operación propias; para el caso de la presente investigación, fue tomado como fundamento lo descrito por Carrasco (2013), y se vinculó hasta donde fue posible con la información resultante de las entrevistas, de tal forma que fueron enriquecidos los conceptos descritos en esta tesis, y se obtuvieron las siguientes conjeturas;

Para Carrasco (2013), las etapas son las siguientes y las describe de la siguiente forma:

I. Pre-divulgación:

El proceso de transferencia de tecnología generalmente inicia con un intercambio de información en donde el investigador informa sobre su tecnología o descubrimiento y la OTT resuelve dudas sobre el sistema de propiedad intelectual, el proceso de transferencia de tecnología y las implicaciones que conllevan.

Durante la entrevista realizada a Dorado (2016), (...) “el proceso de transferencia de tecnología generalmente inicia con el acercamiento del o los innovadores, con la intención de obtener retroalimentación de la OTT de la innovación que pretende dar

a conocer". Kreiner (2016) menciona (...) "usualmente la OTT resuelve dudas sobre el sistema de propiedad intelectual... del estado de la técnica para evaluar si son innovadores, si son pioneros, o le faltan las condiciones legales o tecnológicas de apoyo, para que puedan realmente explotarse comercialmente, nacional o internacional, así como la posibilidad de transferencia de tecnológica y los alcances legales que conlleva innovar".

II. Declaración de la tecnología

Este formato es el medio de comunicación oficial entre los investigadores y la oficina de transferencia de Tecnología, para la atención de asuntos relacionados con la Comercialización de la Tecnología. El objetivo de este documento es la obtención de información necesaria para conocer las circunstancias bajo las cuales se llevó a cabo la tecnología.

Kreiner (2016) (...) "Cuando llegan con una innovación, estamos capacitados para poder emitir un juicio, y preguntar cuál fue el camino para llegar a ese punto, ¿como sabes que esto es novedoso, creativo?", Nuñez A. (2016) (...) "cuando se captan los proyectos empresariales, obviamente le damos la importancia a la inventiva, a que esa tecnología este enfocada a cubrir cierta necesidad y que obviamente tenga un grado de novedad". (...) "Eso es a lo que estamos apostando en términos de como seleccionar los proyectos, independientemente, si son de Educación Media Superior o de Superior o Posgrado"

Olea (2016), comenta (...) "nosotros cuidamos que los proyectos cumplan con ciertos requisitos o restricciones", (...) "apalancamos los procesos con comites de expertos, estos están compuestos por 5 y 10 miembros de cada industria, como mentores, asesores e inversionistas nuestros," (...) "fundamentando el plan de negocios, con parámetros de auditorías, hacemos un análisis financiero y detallado, involucrando completamente todas áreas del futuro negocio" (...).

III. Evaluación de la propiedad intelectual y del mercado.

Continuando con Carrasco (2013), fundamenta que la evaluación de la propiedad intelectual y de mercado, (...)” es la declaración de la tecnología y con información obtenida de diferentes fuentes como las patentes y artículos científicos, el personal de la OTT realiza una evaluación de la tecnología atendiendo a los siguientes criterios:

- Viabilidad de proteger la propiedad intelectual, alcance de la protección, mecanismos de protección (patente, derechos de autor con base en los criterios de patentabilidad (novedad, actividad inventiva y aplicación industrial) que establecen las legislaciones en materia de propiedad industrial.
- Potencial comercial considerando la viabilidad de licenciar la tecnología con base en el nivel de desarrollo de la tecnología, las aplicaciones potenciales y pertinencia en el mercado;

En esta etapa de evaluación también consideran la participación del investigador en el proceso de comercialización, tiempo y recursos para obtener un producto listo para el mercado y desempeño de la tecnología con respecto a lo que ya existe en el mercado”.

Dorado (2016) menciona (...) " La UNAM esta recientemente haciendo esto, los que hacen ellos en esta área, es que tienen personas de mercadotecnia, que están evaluando el estado de la técnica, ver si hay patentes internacionales," (...) "pues haciendo estudios de mercado y la investigación del estado de la técnica, para evaluar si realmente es innovadora o revisar si otras ya están avanzadas, pero esto es investigación, investigación, ellos compran bases de datos de las tecnologías que constantemente están surgiendo en el mercado, para saber si tienen potencial."

Núñez A. (2016) determina (...) "y así saber si existe una oportunidad comercial, porque ahí tenemos muchas patentes que probablemente no cubran alguna necesidad real."

IV. Protección de la Propiedad Intelectual

Si se determina que la tecnología es viable, entonces se hacen llegar los recursos para una posible comercialización de la tecnología, la OTT normalmente inicia con la protección de la Propiedad intelectual, eligiendo la mejor figura de protección legal más adecuada, dependiendo del proyecto (patentes, marcas, derecho de autor), alcances de la protección.

- Entre más tarde sea la fecha de presentación de la solicitud, la fecha de caducidad también lo será. Si hay un producto comercial protegido por una patente, una fecha de vencimiento posterior casi siempre significa una mayor rentabilidad al inventor o a la Universidad.
- Se gana tiempo para obtener retroalimentación de la industria relacionada con el potencial comercial y las posibles aplicaciones, lo cual servirá de guía para la redacción de una solicitud de patente.

Al respecto la investigadora del Tecnológico de Monterrey Kreiner (2016), mencionó en relación a la propiedad intelectual (...) "lo que compras es solamente tiempo, dos años para reflexionar cual va a ser tu mercado, y ahí entrar en una fase nacional, pero te va a costar"(...) " realizamos una búsqueda en la base de patentes innovadoras, que tan lejos de entrar al mercado de un usuario común se encuentra la nuestra, o si somos pioneros, o le faltan las condiciones legales o tecnológicas de apoyo, para que puedan realmente explotarse", (...) "Que muchas de las patentes no te retornan lo que tu esperas, claro, y también hay muchos inventos que se pueden patentar, pero nunca van a llegar al mercado porque a nadie le interesan, no hay cliente", (...) "El patentar cuesta, en México, los derechos que se pagan al IMPI son muy bajos, pero si nosotros queremos llegar, porque son productos tecnológicos, necesitamos llegar a mercados internacionales"

V. Promoción de la tecnología

Una vez que la solicitud de patente ha sido presentada, se inicia la búsqueda de un licenciataria (comprador) potencial para que la tecnología llegue al mercado. En esta etapa la OTT establece relaciones con la industria, realiza la estrategia y el plan de negocios, investiga el mercado, analiza la competencia y busca recursos para el desarrollo de prototipos o pruebas.

(Manderieux, 2011), establece que la labor de promoción deberá ser realizada por la OTT en forma sistemática, participando, por ejemplo, en ferias y conferencias especializadas o sensibilizando a actores externos, tales como funcionarios de otras OTT, del Estado, de centros de investigación externos o de empresas, entre otros”.

(Carrasco, 2013) al respecto comenta (...) “Para el plan de negocios las OTT’s realizan estudios de mercado para conocer las industrias del sector, cómo se está resolviendo el problema en la actualidad, cuál es el potencial de mercado, tipo de competencia, obstáculos que pueden interponerse en el camino al éxito comercial, si los usuarios finales de la innovación estarán dispuestos a pagar el precio suficiente para permitir un retorno adecuado de la inversión, entre otras cuestiones. También consideran la ventaja competitiva de la tecnología, el alcance de protección de la patente, inversiones que se requieren para que la tecnología esté completamente desarrollada y lista para su comercialización”.

La investigadora de InnovaUnam (Dorado, 2016) menciona (...) “vender tecnología, es relativo porque el experto pudo haber dicho si va a funcionar, pero a la mera hora hay factores externos que impiden que esa tecnología no salga al mercado.” (...)” Es modelo de negocio, un plan de negocios, es un documento más en extenso, no importa que sea básico, lo que nos interesa es que tengan noción, de cuál es su mercado, cuál es su tamaño, los temas financieros, como lo van a producir. Y requieren un proyecto funcional; no pueden entrar proyectos que no han sido bocetados y/o prototipados, que ya hayan sido estudiados.” (...) “pues haciendo estudios de mercado y la investigación del estado de la técnica, para evaluar si

realmente es innovadora o revisar si otras ya están avanzadas, pero esto es investigación, investigación, ellos compran bases de datos de las tecnologías que constantemente están surgiendo en el mercado, para saber si tienen potencia."

VI. Licenciamiento

Una licencia de propiedad intelectual es un contrato por el cual el licenciante autoriza al licenciario a explotar la propiedad intelectual de aquél. En otros casos, la universidad realiza la investigación sin apoyo de la empresa privada; es decir, no suscribe acuerdos universidad empresa. En estos casos, la universidad protege directamente los resultados exitosos de las investigaciones y busca luego oportunidades de comercialización para la invención, principalmente mediante la concesión de licencias sobre la misma, o la creación de una empresa creada para tal fin, dentro de un territorio determinado, en determinadas aplicaciones y campos tecnológicos definidos en el acuerdo de licencia y en ejercicio de actividades comerciales previamente establecidas. (Manderieux, 2011)

(Kreiner, 2016) determinó que (...) "Es en este punto donde los institutos y la empresa, se establecen los acuerdos de licencia de patentes y otros activos de Propiedad Industrial", (Dorado, 2016) (...) "es aquí donde se consideran cuestiones sobre los porcentajes de regalías cuando la empresa es capaz de producir y comercializa un producto basado en una invención de origen universitario respecto de la cual ha sido otorgada o será otorgada una licencia".

VII. Comercialización de la tecnología

En este punto es importante mencionar que el tema de desarrollará a profundidad en el siguiente capitulado

1.2 LA INVESTIGACIÓN EN EL NIVEL SUPERIOR Y EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

La OCDE (2012), en su publicación, establece que el desempeño de México en temas de ciencia e innovación es deficiente y asienta que, en el año de 2009, el gasto interno bruto en investigación y desarrollo fue insuficiente con un marginal 0.44% del PIB; Turquía invierte el 0.85% de su PIB, y muy por debajo de países como desarrollados como Corea, con el 3.6%, Finlandia, con el 4%, o Israel, con el 4.3%. Según la OCDE, los factores que explican la debilidad del país en materia de innovación son: un marco legal deficiente y limitaciones de gobernabilidad en el sistema de innovación. Beltrán (2012) menciona que México realiza esfuerzos para superar esas debilidades, en particular se ha enfocado en dos áreas de interés: la comercialización de la investigación pública y la creación de condiciones para el emprendimiento innovador.

Medellin (2016) en la entrevista realizada por el CONACYT, hizo un breve recuento de la situación de las Oficinas de Tránsito (OT) que funcionan en el país. Señaló que existen 117 OT certificadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de un total de 131 reconocidas, que se hallan distribuidas en casi todo el país. “La tercera parte de estas OT son privadas, muchas de las cuales son empresas de consultoría creadas para aprovechar los fondos disponibles”. El resto se divide entre las universidades públicas (22%), las universidades privadas (17%) y los centros de investigación científica y tecnológica del CONACYT (28%).

En su artículo “El Establecimiento de una Oficina de Tránsito Tecnológica” Young T. A. (2010), menciona que la misión principal de la institución es la educación, o si su misión no es compatible con la investigación en un enfoque primordialmente institucional, establecer una OTT puede que no esté justificado. Sin un enfoque definido hacia la investigación, la organización haría bien en buscar otras alternativas para satisfacer la necesidad ocasional de implementar servicios de transferencia tecnológica. Este ha identificado 4 razones principales por las

cuales las instituciones de educación pública deberían promover la transferencia tecnológica académica:

- a. Para facilitar la comercialización de los resultados de la investigación en beneficio del bien público;
- b. Para recompensar, retener y reclutar investigadores de alta calidad;
- c. Para estrechar los vínculos con la industria;
- d. Para generar ingresos en la promoción de más investigación y más educación, y así fomentar el crecimiento económico.

Calderón y Pérez (2014), establecen a las instituciones de educación como generadoras de conocimiento, mismas que pueden crear el potencial para transferir la tecnología; sin embargo, la función de Comercialización de Tecnología es reciente en países emergentes, y si bien, si se trata de un proceso complejo que requiere capacidades y mecanismos institucionales para responder a las necesidades del entorno productivo y social; además señala que las principales limitantes de las instituciones de educación para comercializar tecnologías con la industria son:

- a. En el caso de aquellas que realizan investigación, los investigadores no están familiarizados con los requisitos de pertinencia y oportunidad que debe cumplir una tecnología para ser competitiva a nivel industrial.

En este contexto, Pedraza y Velázquez (2013) establecen en su artículo; que las Universidades en México producen la mayor cantidad de patentes y reciben la mayor cantidad de ingresos por licencias y patentamiento, siendo solicitadas 508 patentes por IES públicas y privadas del país (UNAM, 2011) de 1991 a 2009, siendo la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, y el Instituto Politécnico Nacional, ya que cuentan con áreas para la transferencia de tecnología.

La falta de políticas y normatividad explícitas para conducir institucionalmente la vinculación con el sector productivo.

- b. La mayor parte de los contratos celebrados entre la industria y la academia tienen por objeto la prestación de servicios tecnológicos o asistencia técnica.
- c. El sistema de incentivos del personal académico de la mayoría de las Instituciones de Educación se basa en criterios de formación e investigación y no ha integrado los de vinculación con el entorno, pues existe escasa cultura y disposición de los académicos para vincularse con el sector productivo.
- d. Las Instituciones de Educación no cuentan con la estructura institucional adecuada para comercializar sus tecnologías (debido a la ausencia de políticas y estrategias sistemáticas con la industria).

Beltrán (2012), en su texto establece que (...) “el Gobierno Mexicano ha creado diferentes mecanismos de apoyo para que las actividades de investigación, tecnológicas y de innovación. En el Art. 40 Bis de la Ley de Ciencia y Tecnología se estipula, que las universidades e instituciones de educación pública superior y los Centros Públicos de Investigación podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento; con el propósito de generar y ejecutar proyectos en de desarrollo tecnológico e innovación”.

Por ejemplo, la Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología instauraron el “Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía CONACYT” - FINNOVA, (2012), que tiene como objetivo el fomentar la creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia de Tecnología, para incrementar las oportunidades de vinculación entre las instituciones generadoras de conocimiento y el sector privado”; hasta octubre de 2013 se tenían registradas y certificadas 117 Oficinas de Transferencia en México.

Tabla 2.- Oficinas de Transferencia Certificadas por FINNOVA

TIPO DE OTT	NUMERO
Centros de Investigación	6
Centros de Públicos de Investigación	14
Gobierno	6
IES Públicas	23
IES Privadas	14
Privadas	54
TOTAL	117

Fuente: Elaboración propia con datos de FINNOVA (2012).

1.2.1 Importancia de la investigación en el bachillerato

La literatura especializada establece, que la función investigadora, es casi una atribución exclusiva para las instituciones de educación superior, ya que se asume, que el nivel medio superior no tiene la capacidad para innovar, sin embargo, esta percepción es errónea, ya que a lo largo de este capítulo se mostrará la aportación de la DGETA en la función investigadora y de innovación.

Durante la pesquisa de información, no se evidenció en ninguna literatura consultada, la importancia del papel de la investigación en el bachillerato; no obstante, eso no significa que cada institución desarrolle su propia estrategia al interior de sus programas.

1.2.2 Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, surge de la creación en las Escuelas Centrales Agrícolas creadas en 1925 como planteles dependientes de la Secretaría de Agricultura y Fomento. Secretaria de Educacion Publica (1972)

En diciembre de 1970, la Secretaría de Educación Pública, crea la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, sin embargo, es hasta el 24 de agosto de 1971, que oficialmente se establece su creación por decreto presidencial en el Diario Oficial. Escobar Perez (2005).

Para su creación, se fusionaron la Subdirección de Escuelas Técnicas Agropecuarias y parte de la Dirección de Desarrollo de la Comunidad Rural, a esta última pertenecían los Centros de Capacitación para el Trabajo Agropecuario y Brigadas de Promoción Agrícola. Los primeros pasaron a la DGETA y las segundas a la Dirección General de Educación Extraescolar en el Medio Rural; Subsecretaría de Educación Media Superior (2017). En 1978, se separaron de la DGETA las escuelas secundarias y se establecieron las Brigadas de Educación para el Desarrollo Rural; pioneras en ofrecer servicios de capacitación rural. SEMS (2002), Castelán (2014).

Los servicios educativos de nivel superior se impartieron en 20 Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITA) y en el Instituto Tecnológico Forestal (ITF). Se ofertaban cinco carreras y 27 diferentes orientaciones de especialidad. En seis de los planteles se ofrecían estudios de posgrado a través de los Centros de Investigación y Graduados Agropecuarios (CIGA). DGETA (2014) y DGETA (2012).

En 1982 dio inicio el servicio de posgrado e investigación al ofrecerse programas de maestría en ciencias que se consolidaron, dando como resultado el primer doctorado en ciencias que se estableció a partir del año 2000. SEP, Programa de Desarrollo de la Educación Tecnológica Agropecuaria 2001-2006 (2012).

Durante las recientes décadas se desarrolló y fortaleció la educación media superior, superior y de posgrado, mediante la actualización permanente de planes y programas y la diversificación de carreras ofrecidas; se amplió y consolidó la investigación y el desarrollo tecnológico, como actividades de carácter sustantivo, y la educación se orientó al modelo basado en normas de competencia laboral. CBTA 126 (2017).

En el año 2005, se realizó una reestructuración de la Secretaría de Educación Pública, dando como resultado la transferencia de los 21 Institutos Tecnológicos Agropecuarios a la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, mismo ordenamiento fue publicado en el diario oficial de la federación el 21 de enero de 2005 y en el Reglamento Interior de la SEP. DGETA (2012).

1.2.3 Misión

“Ofrecer en el tipo educativo medio superior un bachillerato bivalente: con una formación integral, social, humanista y tecnológica agropecuaria, centrada en la persona, que consolide el conocimiento, fortalezca la pertinencia y fomente la mentalidad emprendedora y de liderazgo; así como brindar servicios de capacitación y asistencia técnica”.

1.2.4 Visión

“Ofrecer una educación pertinente, incluyente, innovadora e integralmente formativa, que contribuya al desarrollo sustentable del país y cuyos resultados sigan siendo reconocidos por su calidad”.

1.2.5 Objetivos

- Atender la demanda del servicio educativo con equidad y calidad mediante la mejora continua del desempeño de los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Incrementar el grado de satisfacción de los usuarios del servicio educativo.

1.2.6 Cobertura de los servicios educativos

En la actualidad, la DGETA opera 288 Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), 6 Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF) y 99 extensiones educativas a lo largo y ancho del país. Esta institución, cuenta con 2 Unidades de Capacitación para el Desarrollo Rural (UNCADER), 1 Centro de Investigación de los Recursos Naturales Agropecuarios (CIRENA) y 125 Brigadas Educativas para el Desarrollo Rural. Subsecretaría de Educación Media Superior (2017).

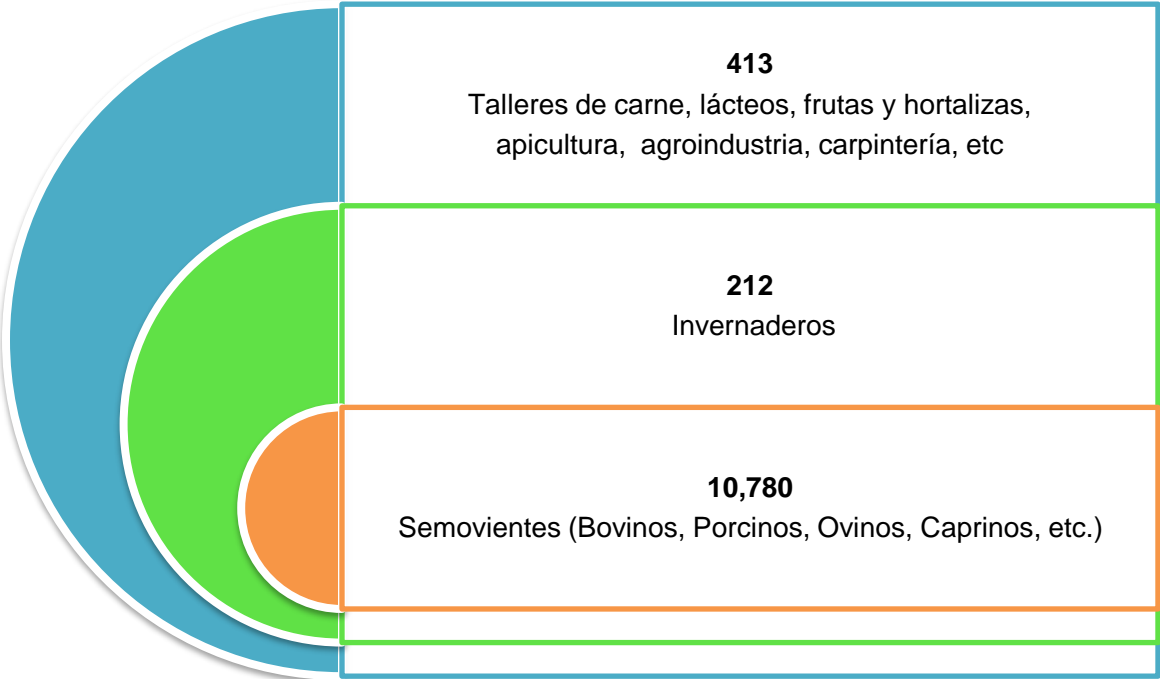
Figura 7.- Gráfico Presencia de la DGETA en México



Fuente: Elaboración propia con datos de Rodríguez (2010) y Subsecretaría de Educación Media Superior (2017).

Durante el periodo de 1994 – 2000 realizó una inversión de 750 millones de pesos, destinados principalmente al equipamiento y mantenimiento, lo que ha permitido modernizar laboratorios, talleres y sectores productivos. Dicha inversión fue dirigida principalmente al equipamiento de los planteles, principalmente en las áreas de laboratorios, talleres, sectores productivos agrícola y pecuario, adquiriendo maquinaria agrícola, sistemas de riego, invernaderos, semovientes y equipo de cómputo. DGETA (2015).

Figura 8.- Gráfico de la Infraestructura y equipamiento de la DGETA 2015 – 2016



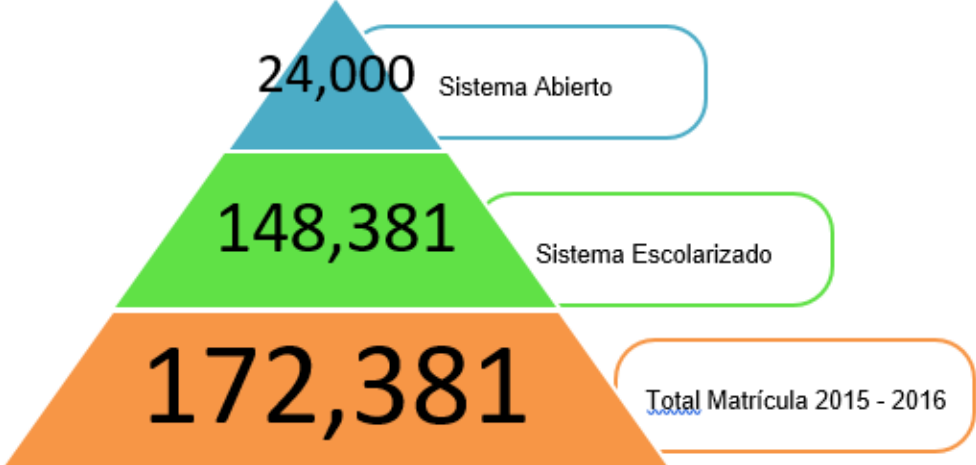
Fuente: Elaboración propia con datos de CBTA 126 (2017) y DGETA (2015).

1.2.7 Matricula y Oferta Educativa

En estos planteles se les ofrecen estudios de bachillerato tecnológicos con 27 carreras tecnológicas relacionadas con áreas agropecuarias y forestales. Para el ciclo escolar 2015 – 2016, la DGETA cuenta aproximadamente con 172 mil alumnos

fraccionados en dos sistemas, el Sistema abierto o Modelo Mixto, y Sistema Escolarizado; además de ofrecer los servicios en conjunto Brigadas Educativas para el Desarrollo Rural, por medio de capacitación para el trabajo y asistencia técnica al sector productivo beneficiando anualmente a más de 95,000 habitantes del medio rural en promedio. Subsecretaría de Educación Media Superior (2017).

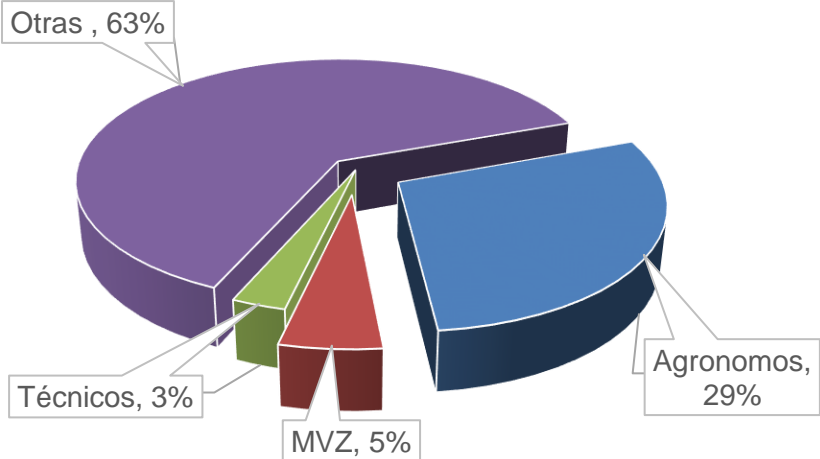
Figura 9.- Gráfico de la matrícula de la DGETA 2015 – 2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (2015).

La planta docente se ha superado, principalmente en el nivel superior 41% de los profesores tienen estudios de posgrado.

Figura 10.- Gráfico del Cuerpo Docente de la DGETA 2015 – 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (2015).

1.2.8 Investigación en la DGETA

Desde sus orígenes en la década de los 70, la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, ha destinado recursos del fideicomiso para el fomento de la investigación y la educación agropecuaria y forestal, esto es con la finalidad de que sus estudiantes conozcan el uso de técnicas y procedimientos de explotación agrícola y pecuaria. DGETA (1976).

La vinculación entre investigación y docencia en todos los niveles educativos, debe recibir un apoyo importante para lograr un desarrollo que incida en la elevación de la calidad académica. El papel de la investigación articula, la fuente de conocimientos con los procesos productivos al ser analizados con una metodología científica y agregarlos al proceso de enseñanza y aprendizaje. DGETA (1996).

Para la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, la investigación constituye un elemento para la formación académica integral de los estudiantes del subsistema; el uso de la información existente y la generación de validación y transferencias de tecnologías, representan el eje que define la identidad y pertinencia institucional, aportando alternativas que eleven la calidad de vida de la sociedad rural. DGETA (1999).

Con la modernización de las escuelas agropecuarias, en el periodo de 1989-1994, se establecen las bases de la investigación que se desarrollaría en la DGETA y su relación con la docencia; ya que la primera debe fomentarse desde el nivel medio superior; como semillero de innovación para la licenciatura y el posgrado. Escobar Pérez (2016).

Escobar Pérez (2005), establece que no obstante en el programa de desarrollo de la educación tecnológica agropecuaria 2001-2006, se reconoce que la investigación que se realiza en el Nivel Medio Superior es escasa por la situación propia de las instituciones, debido a las condiciones limitadas de la infraestructura física y humana; y que además, solo se lleva a cabo por algunos maestros como una actividad mínima a su carga horaria frente a grupos, y solo en la búsqueda de las

bonificaciones económicas anuales de Superación y Actualización Docentes. En lo general, estos trabajos se orientan a plantear desarrollos tecnológicos que buscan dar solución a requerimientos del sector productivo agropecuario, y los resultados de estos trabajos, solo dan a conocer a través de congresos, demostraciones de campo y pocas ocasiones en publicaciones (DGETA, 1996).

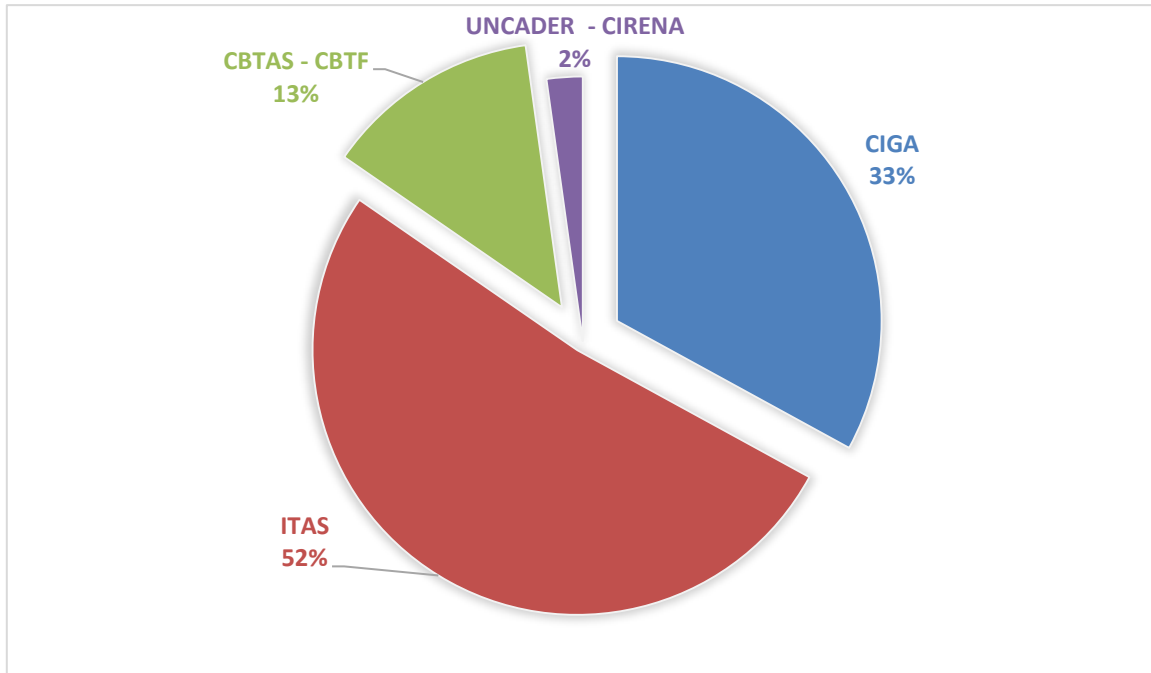
En contraste, en el Nivel Superior, la investigación tiene preferencia, y se orientan los esfuerzos por medio de la consolidación de la estructura educativa, científica y tecnológica integral; los trabajos son realizados principalmente por docentes que cuentan con estudios de Posgrado en conjunto con los estudiantes de esos Institutos, todo esto con la finalidad de elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje solamente. DGETA (1996) . Aun cuando la investigación constituye un componente importante en la vinculación con el sector productivo y social, el enfoque de esta actividad es fundamentalmente, como apoyo a las actividades de docencia.

No obstante, con la reestructuración de la Secretaría de Educación Pública en el 2005, los planteles del Nivel Superior pasaron a formar parte de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, y con ello se dejó sin efecto la producción científica y tecnológica de la DGETA.

1.2.9 Centros de Investigación

La producción investigadora en la DGETA tuvo su principal auge entre los años 1994 – 2005, en donde el Centros de Investigación y Graduados (CIGA) se gestaban el 30% de los proyectos de investigación, en los Institutos Tecnológicos Agropecuarios el 47%, en los Centros de Bachillerato Tecnológicos Agropecuarios y Forestales el 12%, en la Unidades de Capacitación para el Desarrollo Rural y Centro de Investigación para los Recursos Naturales el 2%. DGETA (2014) .

Figura 11.- Gráfico de Vocación Investigadora en la DGETA.



Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (2014).

No se brindó la suficiente articulación entre las funciones de investigación, docencia y vinculación con el sector productivo. A pesar de los esfuerzos, la productividad investigadora fue reducida, y sólo se limitaba a difundir los resultados en memorias de los congresos, acompañada de una deficiente política institucional para el desarrollo de la investigación, había una limitada transformación de los resultados de la investigación en desarrollos tecnológicos.

I. CIRENA

El 20 de abril de 1994 se crea el Centro de Investigación de los Recursos Naturales (CIRENA), su función está orientada a fortalecer el impacto de la generación, la validación y transferencia de la tecnología y conocimientos como instrumentos de calidad y mejoramiento de la educación tecnológica agropecuaria. DGETA (2015).

La misión principal del CIRENA; es propiciar el desarrollo comunitario rural, mediante la educación, investigación, capacitación y asistencia técnica; que favorezca la implementación y adaptación de prácticas sustentables dentro de las

actividades agrícolas, pecuarias y forestales, así como en la vida cotidiana. CIRENA (2017).

Las actividades de investigación que realiza el CIRENA se encuentran articuladas en el Programa de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos (PIETVTC) 2013-2018 de la DGETA. Cuyo objetivo general es fortalecer las actividades de investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos. CIRENA (2017).

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Acorde con las reglas de operación del Fondo Sectorial de Investigación para la Educación (SEP-CONACyT 2010), la investigación que se realiza en el CIRENA se clasifica en cuatro tipos diferentes. CIRENA (2017):

1. Investigación Científica:

Básica. Generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin prever aplicación específica inmediata.

Aplicada. Enfocada a la adquisición de nuevos conocimientos y dirigida hacia un objetivo o fin práctico que responda a una demanda específica determinada.

2. Desarrollo Tecnológico e Innovación.

Realizado para la obtención de productos de alta apropiabilidad con contenido innovador, para beneficio de una comunidad o grupo social.

3. Formación de recursos humanos especializados.

Creación y/o consolidación de grupos y redes de investigación e innovación.

El CIRENA, funciona como un centro de Validación y Transferencia de Conocimientos (VTC) y verifica que los conocimientos generados en las actividades de investigación, se ejecuten bajo un enfoque multidisciplinario y territorial. EL

Centro evalúa la pertinencia de transferir dichos conocimientos a la sociedad tanto en función de aspectos técnicos económicos y socioculturales como de los esfuerzos de extensión requeridos para la transferencia. Dicha transferencia se lleva a cabo mediante capacitación, organización y asistencia técnica a productores y gestoría. DGETA (2014).

Las áreas para Validación incluyen:

- VTC para la producción de plantas
- VTC en sistemas agropecuarios y forestales
- VTC en producción de vinos
- VTC en producción de bioplaguicidas

II. UNCADER

Las Unidades de Capacitación para el Desarrollo Rural, son instituciones dependientes de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y de la Secretaría de Educación Pública, que tiene como funciones sustantivas; la difusión de los resultados de las investigaciones educativas y tecnológica, promueve la investigación tecnológica y educativa como función sustantiva de apoyo a la capacitación; de brindar capacitación y asesoría técnica a productores rurales; además de transferencia de tecnología. DGETA (2017) y Uncader 2 – Veracruz (2017).

El UNCADER, tiene como funciones principales:

- Promuever y realiza la certificación por competencias a estudiantes, docentes, productores y personas que lo solicitan.
- Transferir los resultados de las investigaciones educativa y tecnológica
- Promover la investigación tecnológica y educativa como función sustantiva de apoyo a la capacitación.

- Promover el desarrollo rural con programas de capacitación y asistencia técnica.

LOGROS DE INVESTIGACIÓN

El UNCADER 1 de Tapalpa, Jalisco, ha logrado transferir el concimiento derivado de dos proyectos de investigación exitosos como son: 9 parcelas demostrativas de adaptación y rendimiento de pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*), y el proyecto de investigación "Evaluación de abono orgánico supermagro en producción de jitomate (*Lycopersicon esculentum*); derivado del establecimiento de las parcelas de maralfalfa se desarrollan 2 eventos demostrativos el primero con una asistencia de 31 ganaderos donde se demostró la adaptación y el rendimiento del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) y el segundo con 15 ganaderos asistentes sobre el método de ensilaje en bolsas plásticas. Uncader 1 – Jalisco (2015) .

Figura 12.- Imagen sobre evaluación de rendimiento del pasto Maralfalfa con ganaderos del Ejido Lagunillas, Atemajac, Jalisco.



Fuente: Uncader 1 - Jalisco (2015).

Figura 13.- Imagen sobre evaluación de abono orgánico Supermagro en producción de jitomate (*Lycopersicon esculentum*)



Uncader 1 - Jalisco (2015).

1.2.10 La Investigación en la DGETA

I. Investigación y desarrollo tecnológico 1970-1976

Para la operación de los planes y programas de estudio de las tecnologías pecuarias y de industrias rurales, se creó en 1972 el fideicomiso para el fomento de la investigación y la educación agropecuaria y forestal. Con ello, las escuelas tecnológicas agropecuarias pudieron ser dotadas con los semovientes necesarios para cumplir con el proceso enseñanza-producción DGETA (1976).

En este sentido, se buscaba cumplir con una doble misión; por un lado, contar con el número de animales necesarios para cumplir plenamente con los objetivos educativos y, por otro que fueran lo suficientemente productivos para obtener rendimientos, las cuales se pretendía distribuir entre los alumnos participantes de los proyectos. DGETA (1976).

II. Investigación y Desarrollo Tecnológico Periodo 1982-1988

La investigación en la DGETA se fortaleció con la formación de los (CIGA) en el año de 1982. Estos centros inicialmente buscaban satisfacer la demanda de profesionistas de educación superior e impulsar y descentralizar la investigación tecnológica mediante la formación de recursos humanos de alto nivel que incidiera en el desarrollo regional del sector agropecuario. DGETA (1996).

El programa de investigación y innovación tecnológica, se inicia formalmente a partir de 1988, con la distribución de recursos etiquetados específicamente a ese rubro; y éstos se sumaron recursos de apoyo del Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (CoSNET) y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). DGETA (1999).

III. Investigación y Desarrollo Tecnológico Periodo 1989-1994

La investigación se consolida con la realización de congresos nacionales y regionales a partir de 1990, el establecimiento de estructuras y metodologías para sistematizar los trabajos de investigación, el cada vez más numerosos grupo de profesionales con grado de maestría y doctorado; en este periodo se desarrollaron alrededor de 218 trabajos de investigación por año, alrededor de 1091 proyectos. Escobar Pérez (2016);

Tabla 3.- Investigaciones realizadas por unidad educativa durante el periodo 1991 – 1994 en el Subsistema de Educación Tecnológica Agropecuaria

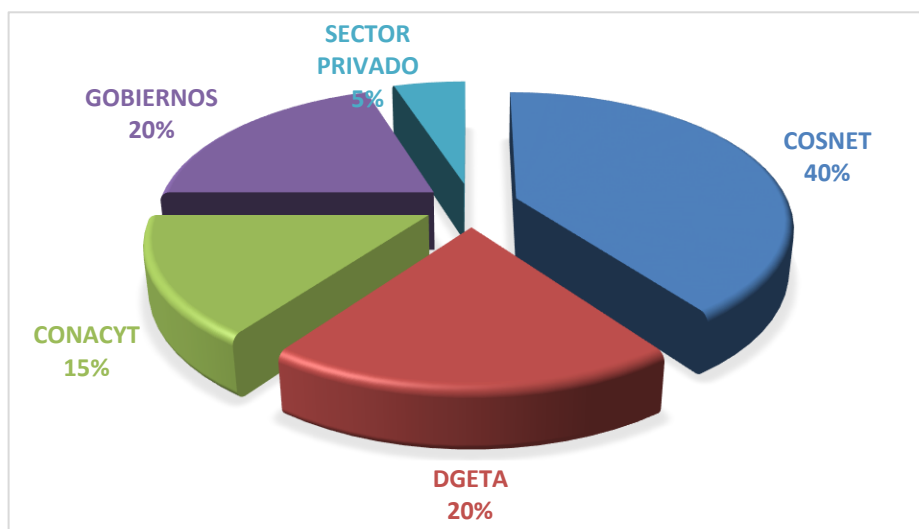
UNIDAD EDUCATIVA	1990	1991	1992	1993	1994	TOTAL	%
CIGA	38	70	97	61	53	319	29.24
ITA	74	143	147	102	87	553	50.69
ITF	1	5	4	10	4	24	2.20
CBTA	3	16	38	34	32	123	11.27
BRIGADAS	0	0	1	1	0	2	0.18

UNCADER	0	5	5	12	7	29	2.66
COORD. EST	0	2	11	7	4	24	2.20
CIRENA	0	0	1	8	8	17	1.56
TOTAL	116	241	304	235	195	1091	100

Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (1996).

Para este ciclo, el financiamiento de investigación proviene principalmente de presupuestos de operación del propio Subsistema, de COSNET, de CONACYT, de Gobiernos Estatales y de aportaciones del sector privado, cuyos porcentajes aproximados se presentan a continuación:

Figura 14.-Gráfico de financiamiento de la investigación DGETA 1990 - 1994



Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (1996).

Para los investigadores de la DGETA, la motivación para llevar a cabo los trabajos, provienen principalmente de la interpretación de demandas regionales 60%, como respuesta a necesidades de académicas 30%; y finalmente como inquietudes personales alrededor del 10%. Escobar Pérez (2016).

IV. Investigación y Desarrollo Tecnológico 1994-2000

La investigación que se realiza en la DGETA durante esta época, se realiza en estrecha vinculación con las demandas prioritarias del entorno regional de los centros educativos. Se realizaron mil 716 investigaciones, mismas que se presentaron dentro del marco de congresos nacionales agropecuarios DGETA (2002), y que permitieron generar tecnologías apropiadas para los productores de diferentes zonas, 46% de estas investigaciones se hacen con el cofinanciamiento de los productores. Es en este periodo, que se diseñan dos importantes programas de las cuales se derivan una serie de políticas y líneas institucionales, las cuales organizan y orientan la investigación y el desarrollo tecnológico de la DGETA: DGETA (2000)

- a. **Programa Nacional de Desarrollo Sustentable (Pronades)**, que se integró por siete subprogramas: Manejo Integral de los Recursos Naturales, Bancos de Germoplasma, Cultivos Orgánicos, Manejo Alternativo de Plagas y Enfermedades, Alternativas de Autosuficiencia Campesina, Ganadería Sustentable y Educación Ambiental.
- b. **Plan Indicativo de Investigación y Desarrollo Tecnológico**, que planteaban una serie de políticas y líneas institucionales de investigación, bajo las cuales los investigadores orientarían sus proyectos.

En la DGETA en los años del 1994 – 2000, se conformaron redes de investigación y desarrollo tecnológico, con la finalidad de planificar y desarrollar proyectos comunes en el sistema DGETA, lo que permitió contar con un sistema de investigación científica y tecnológica a nivel nacional, con el cual el objetivo primario era el aprovechamiento integral de los recursos disponibles en ese momento. Los resultados de este modelo de innovación e investigación científica fueron:

- a. La creación de la Red Nacional de Investigación y Desarrollo de la DGETA con las siguientes líneas de investigación: Biotecnología, Manejo Alternativo de Plagas y Enfermedades, Ovinos y Caprinos, Citricultura, Agricultura

Orgánica, Agricultura Protegida, Uso y Conservación de la Biodiversidad, Bovinos, Avestruz, Agua, Caña de Azúcar, entre otros.

- b. La construcción y posterior transferencia de prototipos de equipos agrícolas y agroindustriales; algunos de los cuales se reprodujeron para auto – equipar los planteles y, en el mejor de los casos la realización de demostraciones con productores, y la posibilidad de transferirlos mediante mecanismos comerciales, tales como:

Tabla 4 .- Transferencia de Proyectos DGETA

TECNOLOGÍA	VALIDACIÓN	PROCESO DE TRANSFERENCIA
Arrancadora de frijol		Publicación
Contenedor para el manejo del venado y especies menores		Congreso
Aerogenerador de energía eléctrica		Congreso
Riego por espaguete		Aplicación con productores
Tracto-SEP 2000 (innovaciones al proyecto original).	Si	Transferido a planteles
Producción de plantas tolerantes a enfermedades, amarillamiento letal del cocotero y virus de la tristeza de los cítricos.	Si	Transferido a productores
Tecnología para la transferencia de embriones de ovinos y bovinos	Si	Transferido a productores

Control biológico de plagas con hongos entomopatógenos (<i>Metarhizium</i>).	Si	Transferido a productores
--	----	---------------------------

Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (2012) y DGETA (2014).

Figura 15.- Imagen Prototipo Tracto-SEP 2000



Fuente: Uncader 1 - Jalisco (2015).

V. Investigación y Desarrollo Tecnológico 2000-2006

En el período 2001-2005, se realizaron 195 investigaciones que han permitido generar tecnologías apropiadas para los productores de las diversas regiones agroecológicas del país. Casi la mitad de las investigaciones se hacen con el cofinanciamiento de los productores. En este contexto se realizaron los siguientes eventos: Congreso Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario; Taller Nacional de Desarrollo Sustentable; la Reunión Nacional de Investigación; Curso Taller Nacional en Ciencia, Tecnología Sociedad y Valores:

Hacia una Educación para el Desarrollo Sustentable; Cursos en Biotecnología y Bioseguridad. DGETA (2014).

Líneas nacionales de investigación:

- a. Sistemas de producción. Se incluyen en esta línea los proyectos relacionados con las actividades y técnicas tradicionales y modernas tendientes a obtener una óptima relación Costo – Beneficio de las especies o productos agropecuarios y forestales.
- b. Manejo de los recursos naturales. Se involucran en esta línea, los proyectos encaminados al aprovechamiento racional y conservación de los recursos bióticos (flora y fauna), así como los abióticos (agua, suelo y aire).
- c. Educación. En esta línea se abordan los fundamentos, enfoques y métodos del proceso de aprendizaje, incluyendo los aspectos de diseño curricular, difusión y extensión del conocimiento.
- d. Sociales y administrativas. Son investigaciones encaminadas a la búsqueda de alternativas de bienestar social y de mejoras en la eficiencia de los procesos administrativos.

Por primera vez en la investigación que se realiza la DGETA se agregó una línea de investigación más al catálogo, para beneplácito de los nuevos investigadores DGETA (2014):

- e. Nuevas opciones tecnológicas. Son investigaciones encaminadas a la búsqueda y desarrollo de nuevas opciones y alternativas tecnológicas para la producción agropecuaria, que incrementen su eficiencia respecto a las tecnologías tradicionales y modernas.

VI. Investigación y Desarrollo Tecnológico 2006-2012

En este periodo la DGETA, establece el Programa de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos 2013 -2018 (PIETVTC);

además mediante el Programa de Capacitación y Extensión de Educación Agropecuaria (PCEEA); en donde se establecen los requisitos y las modalidades de proyectos que serán seleccionados y financiados con dinero otras dependencias federales para el mismo periodo.

Los profesores, además de cumplir con la función esencial de la docencia, llevan a cabo procesos de investigación, para mejorar el servicio educativo. La participación conjunta de docentes y estudiantes ha sido una experiencia sustantiva para favorecer el desarrollo de las competencias: docentes, genéricas, disciplinares básicas y profesionales.

Si bien en la DGETA se llevan a cabo labores de investigación, y según el Programa de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos, se realizan en 4 vertientes: (DGETA, 2014)

- a. Investigación básica. Trabajo experimental o teórico realizado principalmente para generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación específica inmediata
- b. Investigación aplicada: Orientada a detectar, plantear, explicar, proponer y aportar soluciones a problemas del entorno.
- c. Desarrollo experimental: Su objeto es obtener modelos de desarrollo factibles de aplicar a nivel masivo.
- d. Validación y Transferencia de conocimientos (DGETA, 2015)

Sin embargo, no se establecen los mecanismos para transferir tecnológica por medio de la aplicación de algún modelo de detección de oportunidades tecnológicas, en la DGETA. No obstante, la Subsecretaria de Educación Media Superior ha desarrollado diferentes estrategias para atender el rezago que se presente en la actualidad, entre ellas destacan la creación del Modelo de Emprendedores para la Educación Media Superior, con el propósito de incentivar la

producción de innovaciones, generación de nuevas empresas la protección de la propiedad intelectual y la transferencia de estas tecnologías para el beneficio de la sociedad mexicana, en la que establece que cada plantel dependiente de la SEMS deberá desarrollar sus condiciones de operación.

De acuerdo con datos proporcionados para esta investigación, la Subsecretaría de Educación Media Superior asignó a la DGETA desde el 2005 y hasta el 2010, recursos con una inversión anual de \$9,100,000 pesos, distribuidos en 44 centros de trabajo, ubicados en 20 entidades federativas. Se lograron desarrollar 415 proyectos de investigación; dentro de las siguientes líneas de investigación²:

1. Sistemas de producción
2. Manejo de recursos naturales
3. Nuevas opciones tecnológicas
4. Educación
5. Sociales y administrativas.

Las prioridades del proceso de investigación, se orientan a lograr una mayor participación de los recursos humanos, fundamentar el proceso dentro de las condiciones del entorno, sistematizar los trabajos con base en líneas, programas y proyectos, en el proceso de generar, validar y transferir tecnología, dando atención integral a la problemática del sector rural.

A partir del 2011, la asignación de recursos se suspendió. Para el periodo de 2015 se invirtieron alrededor de \$40,000,000, mismos que se destinaron a 294³ proyectos productivos.

² Gaceta DGETA, Órgano Informativo de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria

³ De acuerdo a datos del Programa de Capacitación y Extensión de Educación Agropecuaria (PCEEA 2015)

En ese mismo periodo, la DGETA ha firmado acuerdos de colaboración con otras dependencias federales del ramo agropecuario, como la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación (SAGARPA); con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuaria (INIFAP); Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA RURAL); así como con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); así mismo con instituciones privadas como el Grupo Industrial Maseca, S.A. y la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, entre otras, y que tienen como finalidad (...)”ampliar los servicios educativos de capacitación y extensionismo, en el área de influencia de la UE, a los egresados, padres de familia, pobladores rurales organizados, núcleos agrarios para mejorar sus prácticas productivas en su sector económico y elevar su condición de vida, (...) a través de cursos y acciones de extensionismo, capacitación e investigación” DGETA (2015).

En dicho programa se establecen los requisitos y los objetivos específicos, que deberán ser saneados en cada proyecto financiado; y entre otros se destacan los siguientes:

- a. Fomentar y realizar trabajos de investigación, validación y transferencia de conocimientos, en el Marco del Programa Nacional de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos y en apego a sus respectivos lineamientos, para favorecer la adopción de nuevas tecnologías sustentables (comprende la investigación-acción con alumnos-productores).
- b. Reactivar las Cooperativas Escolares de Producción, con el propósito de impulsar la formación emprendedora de los estudiantes, con los saberes tecnológicos y de valores y principios del trabajo cooperativo, para su incorporación al sector social.

- c. Formar a los estudiantes y egresados a través de la realización de proyectos educativo-productivos en las áreas agrícola, pecuaria, forestal, agroindustrial y acuícola, en complemento al componente profesional del plan de estudios de los CBTA y CBTF.

Los siguientes proyectos han cumplido con los requisitos mínimos que el PCEEA establece, y que sin embargo solo han quedado en el papel, ya que no se hace la transferencia tecnológica de los mismos.

1.2.11 Proyectos de investigación exitosos de los planteles DGETA

En la cuarta edición del “Premio a la Vinculación Educación-Empresa”, convocado por la Secretaría del Trabajo y la SEP, tres planteles obtuvieron los primeros lugares en la categoría Cultura emprendedora y creación de empresas basadas en conocimiento. Escobar Pérez J. Z. (2016):

- Primer lugar nacional: CBTA No. 112, “Adela Velarde Pérez (La Adelita)” de Ejido Nuevo Casas Grandes, Chih., con el Proyecto: “Producción de plántula de chile en invernadero”.
- Segundo lugar nacional: CBTA No. 285, “Gral. Joaquín Amaro Domínguez”, de Estancia de Ánimas, Zac., con el Proyecto: “Dulces regionales La Estancia”.
- Tercer lugar nacional: CBTA No. 137, “Lic. Juan Francisco Román” de Tepechitlán, Zac., con el Proyecto: “Laboratorio de suelos, una comunidad de aprendizaje contextualizada”.

Tabla 5.- Proyectos Exitosos DGETA

PROYECTO	ESTADO	TRANSFERENCIA
Mejoramiento Genético en jitomate en suelos salobres	Puebla	NO
Investigación sobre biología molecular	Coahuila	NO
Roya del Cafeto	Veracruz	
Pastizales, orégano, vid y triticales	Chihuahua	NO
Nutrición orthomolecular	Nayarit	NO

Fuente: Elaboración propia con datos de DGETA (2014)

I. Caso MasAgro – CBTA 255 Puebla

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) se incorporó a la Join Venture MasAgro; inicialmente en el estado de Puebla en el componente de Desarrollo Sustentable con el productor, a través de la incorporación de tres plataformas de investigación y un módulo de transferencia de tecnología, además de diversas parcelas de extensión con agricultores cooperantes, todo esto dentro del Hub (punto de intercambio, o centro de distribución) Valles Altos. DGETA (2014) y DGETA (2015).

Como parte del esfuerzo de integración a la plataforma MasAgro en el CBTA No. 255 de Molcaxac, Pue., se estableció un centro de apoyo a la Innovación, la Investigación y la Transferencia de Tecnología Agrícola para el estado de Puebla, con el objetivo de dinamizar y gestionar las actividades de generación de conocimiento y la colaboración técnica.

MasAgro, es una plataforma donde se plataforma se desarrollan diversas investigaciones y validaciones tecnológicas en colaboración con instituciones como el CIMMyT, Colpos, Fundación Produce y algunas empresas comercializadoras. MasAgro (2017).

A la fecha, el CBTA No. 255 con un catálogo de ocho validaciones e investigaciones con instituciones cooperantes como Fundación Produce Puebla, CIMMyT y Semillas ConLee S.A. de C.V. DGETA (2017).

II. Central de Maquinaria Plataforma Molcaxac

La Plataforma de Investigación del Municipio de Molcaxac, Pue., funciona como una Central de Maquinaria dentro de la Franquicia MasAgro, que brindar servicios a los productores de la región y a su vez fomenta la agricultura de conservación, con el diseño, innovación y transferencia de los resultados de los proyectos que se gestan entre ambas instituciones.

Tabla 6.- Transferencia de Tecnología MasAgro – CBTA 255

TECNOLOGÍA	VALIDACIÓN	PROCESO DE TRANSFERENCIA
Tractor de doble tracción de 108 hp	Si	Transferido a productores
Rastra para agricultura de conservación	Si	Transferido a productores
Multicultivadora para agricultura de conservación	Si	Transferido a productores
Aspersor para tractor	Si	Transferido a productores

Fuente: Elaboración propia con datos de Escobar Pérez J. Z. (2016):

Estas acciones como las anteriormente planteadas, permiten elevar la calidad del proceso de formación de capital humano y actualizar a los docentes, a partir de un marco de investigación-acción pertinentemente regionalizado. Actualmente, se realizan acciones en la validación y transferencia de paquetes tecnológicos de los proyectos que se gestan en los planteles, así como se ha fortalecido la asistencia técnica a productores, que impactan favorablemente en la productividad, rentabilidad y desarrollo del sector rural. En ellas participan maestros de planteles y brigadas, así como jóvenes estudiantes que prestan su servicio social; sin embargo, muchos proyectos de investigación obedecieron más a inquietudes personales que a demandas específicas de productores o bien a problemas detectados localmente por las Brigadas,

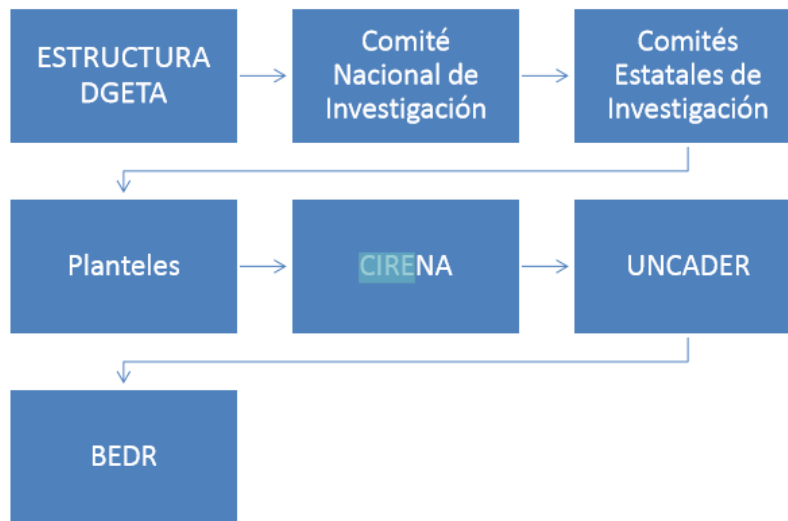
1.2.12 Comité Nacional de Investigación

La DGETA crea el Comité Nacional de Investigación, un órgano colegiado y consultivo integrado por representantes institucionales que conforman la estructura formal con interés y compromiso en el desarrollo de la investigación.

El Comité estará integrado por un presidente que será el Director General, un secretario que será el Director de Apoyo a la Operación Desconcentrada, el Secretario Técnico será el Director Técnico, el Secretario Ejecutivo será la Subdirección de Desarrollo Institucional. Los Vocales serán los titulares de: Dirección de Vinculación, Coordinación Administrativa, Subdirección Académica, Subdirección de Vinculación, Departamento de Investigación, Departamento de Actualización Docente, y asesores especializados de la Dirección General.

Asimismo, para organizar las acciones de investigación, en cada Subdirección de Coordinación de Enlace Operativo de cada Estado, se conformará el Comité Estatal de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario de acuerdo a los lineamientos para su organización y funcionamiento, que la DGETA pondrá a disposición de la comunidad educativa de las unidades educativas.

Figura 16.- Gráfico de la estructura del Programa Nacional de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos de la DGETA.



Fuente: DGETA (2014).

1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de este trabajo, consiste en determinar los requisitos principales con los cuales las OTT entrevistadas establecen los lineamientos para la generación de conocimiento; la selección de oportunidades tecnológicas; y también la identificación de oportunidades de patentamiento. Se diseñó un cuestionario, que se aplicó a investigadores de escuelas públicas y privadas, que han tenido experiencia en transferencia con el fin de conocer su opinión sobre cómo se está llevando a cabo el proceso en sus institutos. Además, se realizaron cuestionamientos al encargado de una Oficina de Venture Capital Internacional.

1.3.1 Importancia y originalidad del tema.

Esta investigación, es importante por su trascendencia para la investigación del área de Ciencias Sociales. En la actualidad las universidades de los países desarrollados y en vías de desarrollo están adoptando la transferencia de conocimiento y tecnología como la tercera misión de los institutos Bayona y González (2010).

La originalidad de este trabajo radica en que la mayoría de las investigaciones que se realizan en este ámbito, no se enfocan en el análisis cualitativo del fenómeno de estudio. Es necesario comentar que una parte de los estudios sobre el tema son extranjeros, es imperioso realizar investigaciones que analicen a profundidad el contexto mexicano y sobre todo del sistema de educación media superior.

Cuando los profesores-investigadores tuvieron coincidencias de datos durante las entrevistas, se comenzaron a construir los primeros conceptos agrupadores, lo que al final permitió organizar y categorizar la información, para posteriormente hacer el análisis que explique el problema planteado.

De los resultados de esta investigación, se identificaron los siguientes conceptos, mismos que fueron desarrollados a profundidad por medio de los cuestionamientos en las entrevistas:

1. Emprendimiento:
2. Identificación y generación de Conocimiento
3. Habilidades y Responsabilidades de las OTT y los emprendedores
4. Problemática de las OTT y los emprendedores
5. Transferencia y Patentamiento

Para fines de esta investigación, se consideró satisfactorio; que la obtención de información relacionada con los puntos anteriores, nos permitirán profundizar en el cumplimiento de los objetivos pactados previamente para esta investigación, y con la cual podrán ser emitidos satisfactoriamente conclusiones pertinentes.

Álvarez - Gayou (2003) nos dice, que en la investigación social se lleva a la práctica mediante la construcción de conceptos de los eventos que experimentan los sujetos. Hernández, Fernández, y Baptista (2006); nos habla de la construcción del conocimiento a través de la convergencia de experiencia de los participantes y el investigador, y para ello puede utilizar técnicas para recolectar datos como la observación no estructurada, entrevistas abiertas.

Se decidió realizar una prueba piloto, previo a la aplicación del método de recolección de información, esto es con la finalidad de disminuir el grado de error en la aplicación del mismo; para lo cual se acudió a personal de planteles de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria en el interior del país, de áreas afines a Investigación y desarrollo.

De los resultados de esta exploración, se decidió que una investigación cualitativa, sería el método más eficaz para la obtención de los conceptos requeridos, ya que la que información solicitada se basa la experiencia laboral y la lógica de los especialistas y que difiere entre un actor y otro.

De acuerdo con Robles (2011), la entrevista a profundidad nos ayuda a entender la identidad del sujeto y conocer aspectos de su intimidad, mediante el análisis del discurso o testimonio personal del informante.

Para recabar información se diseñó un cuestionario de once preguntas abiertas, mismo que fue aplicado personalmente; para ello se solicitó a los entrevistados su autorización para grabar la entrevista, con la finalidad de facilitar la transcripción de las experiencias obtenidas. Para el análisis e interpretación de la información se requirió de la utilización de un software de análisis cualitativo.

Para la realización de este trabajo de investigación, se entrevistó a personal del área de Transferencia de Tecnología de 3 Institutos de Educación públicos y privados, así como a 1 integrante de una firma de Evaluación de Proyectos de Inversión internacional.

Tabla 7.- Líderes de OTT entrevistados

	INSTITUTO	ENTREVISTADO
1	INNOVAUNAM	Paola Dorado Díaz
2	OTT ITESM – CEM	Isabel Kreiner Baumgartner
3	ANGEL VENTURES	Federico Olea
4	CIEBT – IPN	Angélica Núñez

Fuente: Elaboración propia

Uno de los principales objetivos de esta entrevista fue conocer la operación de los procesos de Transferencia de Tecnología, así como la metodología de selección y determinación de oportunidades Tecnológicas en sus centros de trabajo.

Se utilizó la técnica de análisis de contenido para el análisis de información resultante, para ello se requirió el uso de software de análisis cualitativo y con ello se generaron 23 códigos y 343 variables agrupados en 5 grandes conceptos.

En base esto último se calculó el porcentaje de cada uno de los códigos seleccionados en esta investigación y cuyos resultados se muestran a continuación.

1.3.2 Generación de Conceptos

I. Concepto 1 “Emprendimiento”

En este concepto se busca identificar la metodología que las OTT tienen para la identificación de innovación y oportunidades tecnológicas, así también de la capacidad de identificación de éxito y de beneficio a la sociedad de algún proyecto o innovación. Y los resultados son los siguientes.

Tabla 8.- Emprendimiento

CÓDIGO	REGISTROS	VALORES
Emprendimiento	98	100%
Proyectos Exitosos	40	40.82%
Beneficio a la sociedad	16	16.33%
Proyectos	13	13.27%
Emprende	29	29.59%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de Investigación Cualitativa

En el 40.82% de los registros, los entrevistados coincidieron en cómo deben ser conformados los proyectos exitosos; sin embargo, esta afirmación es variable dependiendo del objetivo de la institución que se trate. Es decir, para las instituciones privadas, el éxito se mide en función del retorno de inversión, en las patentes registradas, es decir persigue un fin más económico que educativo. Y para las escuelas, el éxito puede ser medido en relación a la generación de conocimiento a través de la investigación, es decir no busca predominantemente el lucro, debido a su naturaleza.

Sin embargo, el 29.59 % de los registros mencionan como importante enfocar esfuerzos hacia el tema de fortalecimiento del emprendimiento, como detonante en la economía de los participantes.

Por último, es importante mencionar que a los entrevistados se les solicitó mencionar si existe, alguna metodología de detección de oportunidades tecnológicas; sin embargo, los encuestados mencionaron que la experiencia de sus integrantes es suficiente en la selección e identificación de los proyectos exitosos.

II. Concepto 2 “Identificación y generación de conocimiento”

Tabla 9.- Identificación y generación de conocimiento

CÓDIGO	REGISTROS	VALORES
Generación de conocimiento	110	100%
Requisitos innovación	13	11.82%
Donde se innova	16	14.55%
Lucro innovación	13	11.82%
Proceso creativo	16	14.55%
Evaluación de la innovación	29	26.36%
Oportunidades tecnológicas	23	20.91%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de Investigación Cualitativa

La mayoría de los entrevistados de instituciones públicas, coinciden en el hecho de que existe una necesidad fomento a la innovación en las instituciones, y esto es debido a que existe una desvinculación entre las políticas educativas y la generación de riqueza por medio de la transferencia de la tecnología, aunado a que no existe un modelo unificado de detección y evaluación de oportunidades tecnológicas con 26.36% y 20.91 % de los respectivamente. Así también se infiere que el 14.55% de las menciones relacionadas con proceso creativos nos indican que no existen las condiciones o la motivación suficiente que fomente adecuadamente la innovación en las instituciones.

El 16.66 % de los registros habla la capacidad de innovación de las instituciones, por lo que una de las entrevistadas menciona que la generación de ideas innovadoras únicamente debería ser fomentada por estudiantes o docentes de

Doctorado, ya que solo ellos tienen los conocimientos y habilidades en el desarrollo de nuevas tecnologías. Por otro lado, una institución pública mencionó que la falta de innovación es propiciada dentro de las instituciones, ya que los investigadores no están invitando a sus estudiantes a sumarse a su proyecto, y por supuesto no están generando nuevas empresas junto con estos.

Es importante mencionar que todos los entrevistados coincidieron en el hecho de que el éxito de la generación de empresas derivadas de ideas innovadoras, no depende del proyecto en si mismo; ya que una buena medida necesita del conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas por los innovadores, así como del apoyo académico y la experiencia de los asesores.

III. Concepto 3 “Habilidades y Responsabilidades de las OTT”

Tabla 10.- Habilidades y responsabilidades de las OTT

CÓDIGO	REGISTROS	VALORES
Habilidades y responsabilidades	66	100%
Experto	43	65.15%
Sistemas expertos y herramientas	11	16.67%
Innovador	12	18.18%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de Investigación Cualitativa

En el desarrollo de este trabajo de investigación, se planteó la necesidad de contar con alguna herramienta que pudiera identificar “tempranamente” las oportunidades tecnológicas que surgen en los planteles de la DGETA a través del tiempo; es por ello que se otorgó mayor consideración a la exploración de herramientas que permitan a nuestras escuelas reconocer la idoneidad de las tecnologías o innovaciones que se gesten en sus planteles. Dicho lo anterior, se formuló un código

llamado “Sistemas Expertos y herramientas”, en el cual solo el 16.67% de los registros menciona el uso o conocimiento de herramientas de este tipo.

Para el caso del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) e InnovaUnam, coincidieron en que existe en el medio académico una metodología para identificación de nuevos negocios en esas OTT, llamado “Modelo Canvas”, método por el cual , adicional a este método, se mencionó que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), recurre a una metodología desarrollada por la National Aeronautics and Space Administration (NASA) denominada “Technology Readiness Level”, con la cual esta administración determina el nivel de madurez de una tecnología.

Para el ITESM, la estrategia de fomento de oportunidades tecnológicas, esta influenciado sobre el análisis de las capacidades tecnologicas con que cuentan, asi como del análisis del entorno, para identificar el potencial de las tendencias internacionales. Para llevar a cabo este objetivo, cuentan con talleres que maximizan la detección de oportunidades tecnológicas o de innovaciones.

InnovaUnam e ITESM, utilizan una herramienta llamada *Quicklook*, la cual permite evaluar la viabilidad comercial de nuevas tecnologías, ya que es posible analizar y validar nichos de mercado para tecnologías factibles comercialmente; por lo tanto determinar la mejor estrategia para comercializar dichas tecnologías.

El 65.15% de los registros de los entrevistados, mencionan la importancia de los conocimientos de los grupos de expertos, cerca del conocimiento y experiencia que cada uno de ellos le aporta a la selección, evaluación y seguimiento de cada uno de los proyectos. Es importante señalar que todos los consultados coincidieron en la necesidad de confiar en la experiencia de su panel de expertos, de tal manera que cuando identifican una innovación, ellos están capacitados para emitir juicios de valor, incluso pueden anexar sus contactos, clientes o sus procesos mismos para poder cuestionar el proyecto de manera adecuada.

Figura 17.- Gráfico sobre el Concepto 3 “Habilidades y Responsabilidades de las OTT y los Innovadores”



Fuente: Elaboración propia a partir de comentarios de Kreiner (2016), Dorado (2016), Olea (2016 y Núñez (2016).

IV. Concepto 4 “Problemática de las OTT”

Tabla 11.- Problemática de las OTT

CÓDIGO	REGISTROS	VALORES
Problemática	30	100%
Del emprendedor	18	60.00%
De los Institutos	12	40.00%

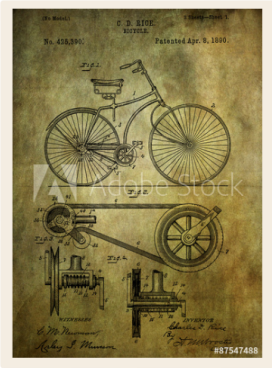
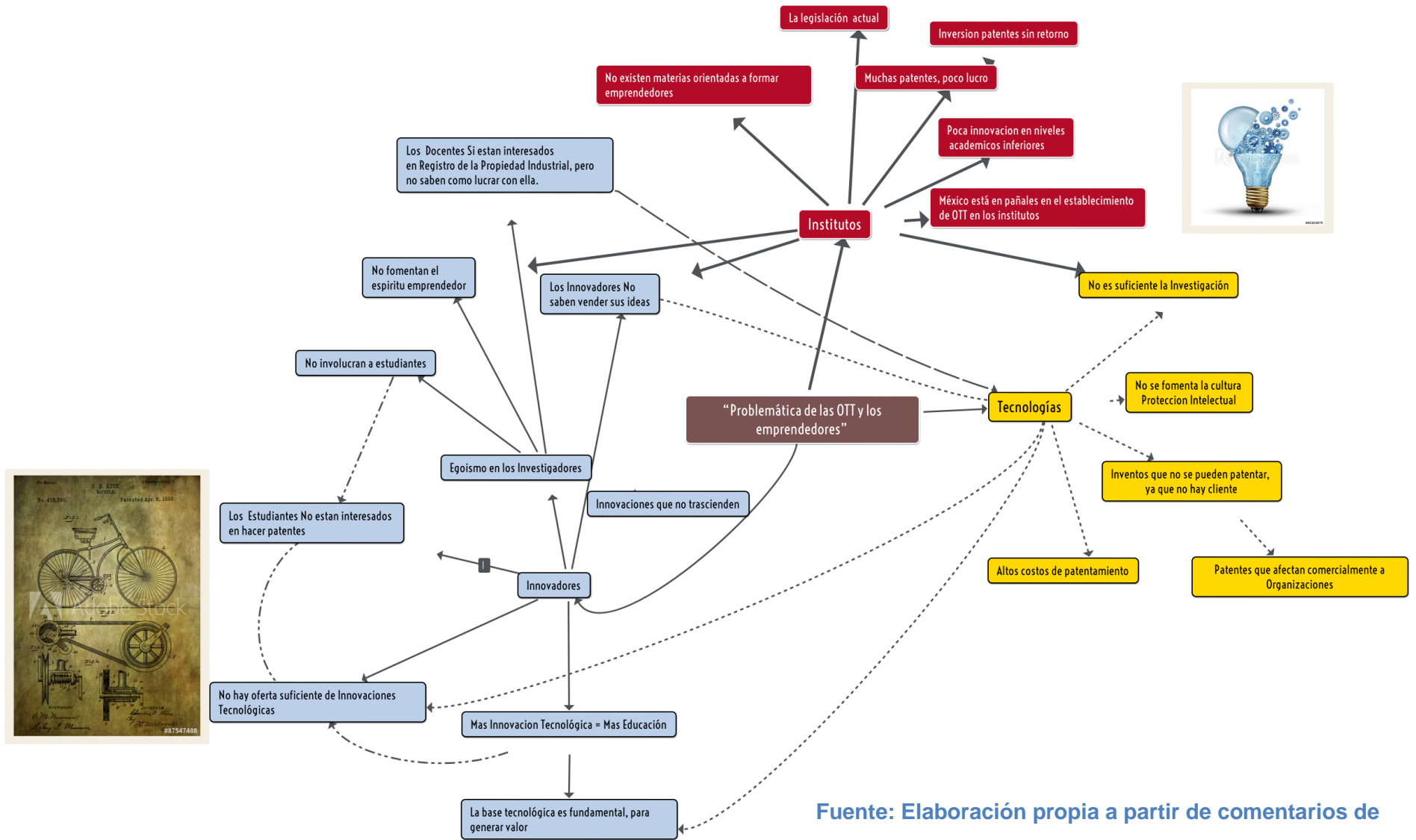
Fuente: Elaboración propia con base en resultados de Investigación Cualitativa

En este punto, los consultados concuerdan que el 60% del fracaso de las innovaciones es por cuestiones de los creadores, por ejemplo, Angelica Nuñez CIEBT Politecnico menciona *“Si tenemos una cultura para formar emprendedores, los chicos tienen buenas ideas, buenos proyectos, pero..que simplemente se quedan en buenas ideas... en buenos proyectos”*, esta percepción se generaliza en al menos otro instituto, *“Hay unas innovaciones, que a simple vista se determina que son buenas, sin embargo ninguna empresa está interesada en manufacturarlo”*, es decir que las innovaciones que se están gestando en las instituciones, no se están gestando para dar soluciones a problemáticas reales, no se está evaluando en entorno tecnológico del país, sencillamente se está gestando tecnología únicamente para la academia. Esta entrevistada menciona *“Los emprendedores del Politecnico son grandes tecnólogos, sin embargo no son capaces de vender bien su idea, pocos tienen innatas esas habilidades que bien pueden ser aprendidas en el camino”*. Lo cual se relaciona con lo dicho por Paola Dorado de InnoVAUnam *“Parte del éxito de la generación de empresas no es tanto es el proyecto, sino la persona; Si porque los chicos pueden llegar con una idea que no está muy bien definida o el modelo de negocios va a cambiar. Pero lo que más nos importa, es la*

persona, que ellos tengan las habilidades, la actitud“. Sin embargo es importante recalcar que no todas las personas tienen como proyecto de vida generar una empresa.

Lo que en resumen se puede concluir que no hay una cultura emprendedora en las aulas, no existen las materias orientadas a formar emprendedores como actividad curricular. Sin embargo existe una problemática adicional a esta situación; los investigadores no están invitando a sus estudiantes a sumarse a su proyecto, y no se están generando nuevas empresas junto con estos. Federico Olea de Angel Ventures comenta “Los docentes simplemente a publicar, ya que eso les genera más ingresos que los que se pueden captar con la comercialización de sus innovaciones...la verdadera preocupación es que los investigadores, realicen sus innovaciones sobre lo que realmente se requiere en la sociedad.

Figura 18.- Gráfico sobre el Concepto 4 “Problemática de las OTT y los Innovadores”



Fuente: Elaboración propia a partir de comentarios de Kreiner (2016), Dorado (2016), Olea (2016 y Núñez (2016).

V. Concepto 5 “Transferencia y Patentamiento”

Tabla 12.- Transferencia y Patentamiento

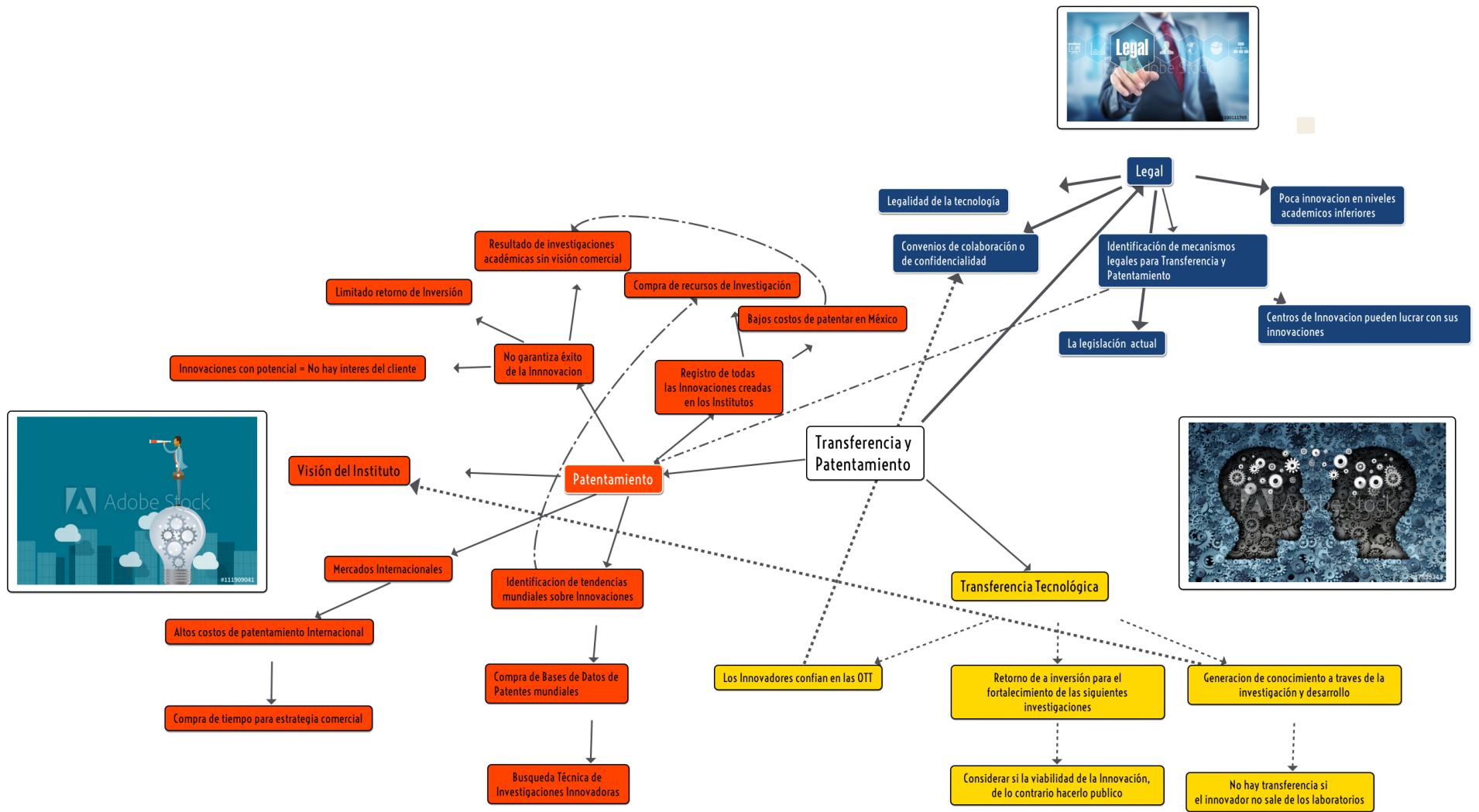
CÓDIGO	REGISTROS	VALORES
Transferencia y Patentamiento	39	100%
Patentamiento	18	46.15%
Legal	11	28.21%
Transferencia tecnológica	10	25.64%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de Investigación Cualitativa

Es de observar la opinión 46.15% de los docentes en relación al patentamiento, consideran como muy importante la labor de patentar las innovaciones desarrolladas en sus centros de trabajo. Sin embargo, se debe valorar el hecho de registrar la propiedad intelectual de los institutos no garantiza que haya retorno de la inversión; esto es debido a que muchas de las innovaciones no llegan al mercado porque a nadie le interesan, o simplemente porque no hay cliente, o porque son el producto de investigaciones académicas sin objetivo comercial. Es importante crear cultura de patentamiento ya que, en México los derechos que se pagan al Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial son muy bajos.

Se deben revisar los reglamentos de las escuelas para identificar cuáles son los lineamientos permitidos para transferir tecnología y propiedad intelectual, considerar si vale la pena transferir, o simplemente se hace del conocimiento público, para que el que quiera lo aproveche para sí mismo.

Figura 19.- Gráfico sobre el Concepto 5 "Transferencia y Patentamiento".



Fuente: Elaboración propia a partir de comentarios de Kreiner (2016), Dorado (2016), Olea (2016 y Núñez (2016).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

CAPITULO II:

METODOLOGÍA

2.1 Justificación

Para efectos de este trabajo de Tesis, se decidió abordar el tema del desarrollo de una metodología cualitativa, para evaluar el potencial comercial de las oportunidades tecnológicas aprovechables gestadas en los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y los Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal de la DGETA, ya que se da por entendido que en este nivel académico no se realiza investigación innovadora; como ya se mencionó en el capítulo anterior, se tienen registros de proyectos que por su potencial científico e innovador, pueden ser susceptibles de ser explotados comercialmente; y por lo cual este trabajo de investigación se justifica bajo las siguientes premisas:

1. Identificar el proceso de transferencia de tecnología y las oportunidades tecnológicas en la DGETA
2. Conocer las prácticas universitarias que pueden contribuir a mejorar el proceso de transferencia de tecnología en la DGETA
3. Identificar los tipos de tecnología a transferir,
4. Identificar las estrategias para la comercialización

Sirva esta investigación para el desarrollo de una metodología que permita la identificación de las oportunidades tecnológicas entre los proyectos que son gestados en los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y los Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal de la DGETA; basado en métodos desarrollados en Instituciones de Educación Superior de México, mismo que sirven como agente promotor de la innovación y gestor del conocimiento transferido para su posible explotación comercial.

2.2 Planteamiento del problema

Específicamente para el caso de DGETA, no existen algún método, normatividad o procedimiento alguno que determine el potencial comercial de las tecnologías desarrolladas en sus planteles, de tal forma que no es posible establecer política alguna para conocer cual o cuales innovaciones deben protegerse, así como no es posible establecer alguna estrategia en materia de protección de la propiedad intelectual, menos la de establecer mecanismos para identificar y/o comercializar las innovaciones creadas en la DGETA.

En el trabajo de García (2014); establece como Transferencia de Tecnología; al proceso por el cual una persona u organización propietaria de una invención cede los derechos y conocimientos sobre el objeto o el conocimiento transferido para su posible explotación comercial. Entendiendo como Transferencia de Tecnología, como el paso intermedio entre el desarrollador de la tecnología (investigadores, docentes, alumnos) y aquellos que tienen la capacidad de adquirirla (organizaciones empresariales).

Hernandez (2013) dice: “La transferencia de tecnología es un proceso en el que instituciones académicas buscan colocar los resultados de sus proyectos de investigación y desarrollo (I+D) para contribuir al bienestar social. También incluye la gestión de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: la identificación, la protección, explotación y defensa”.

En la actualidad, la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria fomenta la transferencia tecnológica y establece en su página electrónica oficial DGETA (2017), que, “La validación y transferencia de tecnología: es un servicio permanente que otorgan las BEDR y el CIRENA destinado a transferir a los productores rurales, paquetes tecnológicos derivados del trabajo de investigación y parcelas demostrativas”.

La DGETA, para regular el tema de la Trasterferencia de Tecnología el ámbito de la bachilleratos tecnológicos agropecuarios, constituyó: El Programa de Investigación

Educativa, Validación y Transferencia de Conocimientos Tecnológicos 2013-2018; el que se establece un análisis de fortalezas y debilidades del sector en la DGETA, y establece que “las actividades de investigación que se desarrollan en los planteles, son pertinentes para lograr que los jóvenes se apropien del método científico, que rige la generación de nuevos conocimientos y desarrollos tecnológicos”. Sin embargo; no son especificados los mecanismos del proceso de transferencia de tecnología en la DGETA; así como tampoco son descritas las políticas de transferencia de tecnología, no identifica los tipos de tecnología que son susceptibles ser transferidas, ni decreta las estrategias para la comercialización o licenciamiento de dichas tecnologías, y esto es debido a:

- a) Falta de interés a nivel ejecutivo sobre lo relacionado a transferencia tecnológica
- b) No existe el área encargada de llevar a cabo el proceso de transferencia de tecnología en Dirección General, y en planteles solo es una opción.
- c) No se tiene personal con perfil de negocios, comercialización o patentamiento.
- d) Se observó una marcada ausencia en la cultura por proteger tecnologías con impacto en el mercado, López (2010).

Con base a los resultados reportados en la investigación cualitativa desarrollada en este trabajo y con el aporte de Carrasco (2013) y Ballinas (2009), se han determinado las actividades sistematizadas mínimas de una OTT aplicables a la DGETA, y se proponen las siguientes funciones:

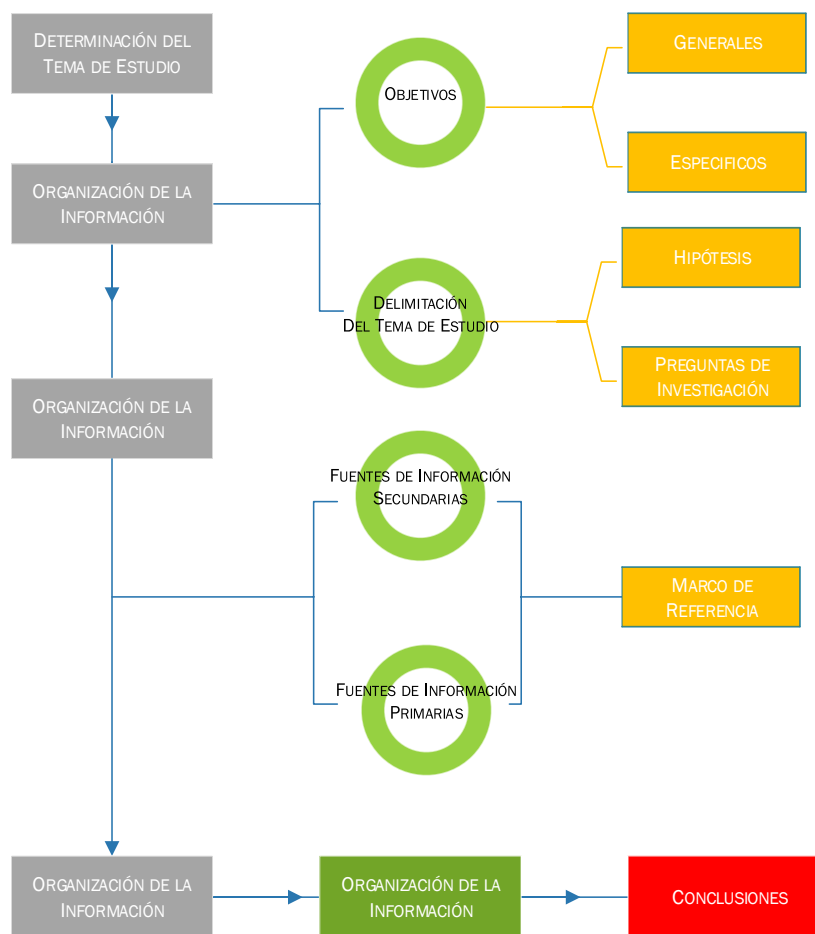
- Crear los mecanismos necesarios que permitan promover el desarrollo tecnológico.
- Dar impulso a la actividad empresarial.
- Identificar el tipo de Innovaciones que deben protegerse y cómo deben protegerse.
- Ballinas (2009), menciona “apoyar el desarrollo de proyectos innovadores, preferentemente, como una entidad de gestión de servicios de consultoría,

formación, capacitación, transferencia y licenciamiento de tecnología para satisfacer las necesidades empresariales de los planteles.

- Diseño de una estrategia de Protección intelectual a las innovaciones creadas.
- La búsqueda de convenios de colaboración institucional.

Cabe mencionar, que la información que se describe anteriormente, es necesaria para la conformación de una metodología de evaluación del potencial comercial de las tecnologías que se gesten en la DGETA, de la misma manera sirve de apoyo para sistematizar las actividades realizadas durante el proceso transferencia de tecnología

Figura 20.- Gráfico del Diseño del Marco Teórico



Fuente: Elaboración Propia con datos de Carrasco (2013) y Rodríguez (2010)

2.3 Objetivos

I. Objetivo General

Establecer una metodología que evalúe el potencial comercial de las oportunidades tecnológicas que se desarrollan en los planteles de la DGETA, como apoyo a los procesos de transferencia de tecnología institucional

II. Objetivos Secundarios

- a. Identificar el proceso de transferencia de tecnología empleado en las OTT de los Institutos de Educación Superior de México.
- b. Identificar la metodología más eficaz para determinar la viabilidad comercial de las oportunidades tecnológicas, utilizada en los principales Institutos de educación superior de México.
- c. Diseñar una metodología con la capacidad de determinar la viabilidad comercial de las oportunidades tecnológicas que se gestan en la DGETA

2.4 Proposición

Si se establece en la DGETA, un método que identifique el potencial comercial de las tecnologías desarrolladas por los planteles, se podrán seleccionar los proyectos con mayor potencial comercial.

2.5 Delimitación espacio temporal

La presente investigación propone una metodología de selección de los proyectos tecnológicos innovadores que se gesten dentro de los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario del país que cumplan con los siguientes requisitos:

- a. Capacidad innovadora
- b. Experiencia Emprendedora
- c. Proyectos de Base Tecnológica

2.6 Preguntas de investigación

Para efectos de este trabajo de investigación, se decidió abordar el tema en el desarrollo de una metodología cualitativa, que evalúe el potencial comercial de las oportunidades tecnológicas aprovechables gestadas en los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y fue desarrollada con base a las siguientes preguntas de investigación:

- I. ¿Cómo se realiza el proceso de transferencia de tecnología en los Institutos de educación superior de México?
- II. ¿Cuáles son los criterios de evaluación utilizadas por las OTT, para determinar el potencial comercial de las innovaciones tecnológicas que se gestan en sus Institutos?
- III. ¿Cuáles de los criterios, pueden servir para evaluar tecnologías en la DGETA y pueda ser considerado como una oportunidad tecnológica?

2.7 Estado del arte sobre transferencia de conocimientos y tecnología

Con el objetivo de dar certeza a este trabajo de investigación, se efectuó una búsqueda de información exhaustiva relacionada sobre el tema de Transferencia de Tecnología y la economía del conocimiento; de la relación Universidad – Empresa en la transferencia de Tecnología, se llevó a cabo una investigación completa del tema de evaluación del potencial comercial de tecnologías; y se revisaron los trabajos escritos sobre modelos y factores de éxito de las Oficinas de Transferencia de Tecnología.

Para facilitar el trabajo de investigación; se dividió en la búsqueda de información a través de fuentes primarias y fuentes secundarias.

2.8 Fuentes Primarias

Para la obtención de información de fuentes primarias, se desarrolló un protocolo para a partir del análisis cualitativo de las metodologías de Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional; de la Oficina de Transferencia de Tecnología del Tecnológico de Monterrey campus Estado de México; a través de la Coordinación de Innovación y Desarrollo - InnovaUnam, así también de la Facultad de Estudios Superiores de - Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México; y a través de la experiencia de la firma de Venture Capital en desarrollo de startups en México.

Sirva esta investigación para el desarrollo de una metodología que permita la identificación de las oportunidades tecnológicas entre los proyectos que son gestados en los planteles de la DGETA; como agente promotor de la innovación y gestor del conocimiento transferido para su posible explotación comercial.

2.9 Fuentes Secundarias

En esta etapa de investigación se realizó la búsqueda de información en diversas fuentes, tales como el acervo bibliográfico de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, del acervo digital y acceso a bases de datos de la red de Bibliotecas de la UNAM, de la biblioteca central del Instituto Politécnico Nacional, de las Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología de México, de información obtenida de páginas web de las Oficinas de Transferencia de Tecnología de Universidades de México; y de información obtenida de las memorias de la Red Universidad – Empresa ALCUE.

Tabla 13.- Fuentes de Información Secundaria

FUENTE DE INFORMACIÓN	ACCESO	INFORMACIÓN
Sistema Bibliotecario de FCA	FCA - UNAM	Tesis sobre transferencia de tecnología, patentamiento.
Bases de Datos – Acervo Digital – UNAM	UNAM	Tesis, artículos, libros, conferencias sobre transferencia de tecnología, patentamiento.
Bases de Datos – Acervo Digital – UNAM	IPN	Tesis, artículos, libros, conferencias sobre transferencia de tecnología, patentamiento.
Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología de México	Internet	Artículos, manuales, memorias de congresos, metodologías.
Páginas Web de OTT´s	Internet	Artículos, manuales, memorias de congresos, metodologías.
Red Universidad – Empresa ALCUE.	Internet	Artículos, manuales, memorias de congresos, metodologías

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

CAPITULO III:

RESULTADOS

En relación al artículo de Etzkowitz H. (2004), indica, que las universidades emprendedoras, requieren renovar frecuentemente su estructura organizacional... de lo contrario, no podrían enfrentar los niveles de versatilidad, incertidumbre, competencia y ambigüedad presentes en la sociedad. En el escrito de Miranda, García y Pérez (2016), propone una serie de reglas para que los centros de educación tengan éxito en la transferencia del conocimiento y además cumplan con las expectativas de sus socios (innovadores) y clientes requieren de estructuras flexibles; así podrán con mayor probabilidad tener vínculos con la industria, el sector público y la sociedad civil. Pero si la burocracia de los institutos es rígida, con estructuras y rutinas arcaicas que son incompatibles con la misión de los institutos emprendedores, entonces, las dificultades surgen y la labor de venta y difusión del conocimiento no evoluciona.

Este punto, se debe razonar sobre la falta de articulación entre la generación de ideas innovadoras, el conocimiento científico y la casi nula actualización del aparato burocrático educativo en temas de Transferencia de Tecnología, específicamente las Instituciones de Educación Media Superior que dependen de la Subsecretaría de Educación Media Superior.

Un profesor entrevistado durante la etapa de exploración del medio de recolección de información, comentó:

(...) “el fomento a la cultura emprendedora es poca y no tiene impacto significativo en el desarrollo de ideas innovadoras para el desarrollo de empresas tecnológicas gestadas entre Profesores o alumnos, hace falta cambiar este paradigma e incluir la cultura emprendedora en los planes y programas de todas las áreas de conocimiento, y no exclusivamente en áreas científicas tecnológicas, como parte fundamental para crear empresas exitosas que agreguen valor”. Dorado (2016).

La formación que se otorga en las instituciones de educación media superior y superior prepara a los alumnos para ser empleados. Ballina (2009).

Este mismo entrevistado, considera que:

(...) “si bien en su escuela de adscripción se fomenta la innovación y el desarrollo de nuevos proyectos, esto es por medio de la estimulación económica al desempeño de funciones de investigación”. Dorado (2016).

Sin embargo, esta medida solo es opcional y no todos los integrantes del cuerpo colegiado están capacitados o tienen la disposición para llevar a cabo la labor innovadora. Para los profesores que optan por la generación científica, la situación no es menos favorable, ya que los recursos no son asignados de manera inmediata, y debe hacer un largo recorrido entre el aparato burocrático de la federación, para que su labor científica pueda ser desarrollado con éxito.

Miranda, García, y Pérez (2016) señalan en su texto, que los institutos emprendedores necesitan de personal académico y científico capacitado para emprender y generar ideas de vanguardia. Pero si las autoridades de las instituciones públicas no incentivan ni motivan a sus profesores, investigadores o estudiantes, para que emprendan y participen en la transferencia tecnológica, la organización estará lejos de ser emprendedora y un actor social de desarrollo social y económico. Esto sucede si la burocracia de las universidades entorpece y obstaculiza las tareas del investigador universitario *Ídem*.

Otra problemática que enfrentan los docentes, aun cuando el instituto sea privado, es la falta de financiamiento e infraestructura adecuada para poder emprender sus innovaciones; ya que los proyectos que los investigadores llevan a cabo, suponen una inversión cuantiosa que la federación eroga y que los institutos por sí misma no pueden solventar. Por otro lado, la investigadora del Tecnológico de Monterrey, menciono al respecto:

(...) "sobre todo nosotros que somos entidad privada, si nos cuesta bastante, porque nuestro salario no tiene financiamientos por el gobierno". Kreiner (2016)

El especialista en Capital Ventures, comento que:

(...) "Nuestras inversiones vienen de capital semilla, dineros que son aportados por la federación por medio de la Secretaria de Economía, por un lado, y por capital nuestro que continuamente estamos reinvertiendo en pro de apoyar más proyectos innovadores" Olea (2016)

Con los señalamientos anteriores, se advierte que los innovadores pudieran abastecerse de variadas fuentes de financiamiento (Estatales, Privados), para poder sostener las actividades de transferencia, innovación y desarrollo que generan por sus investigaciones. Sin embargo, la realidad muestra que se requieren de otras fuentes de ingresos para poder ayudar a sus innovadores. Para conseguir estos recursos también se requiere del apoyo de organismos de gestión de conocimiento⁴, como lo dice Herrera (2006) con la capacidad de:

- 1) Orientar a los productores de la tecnología en lo que respecta a su transferencia,
- 2) Traducir del conocimiento generado por los innovadores para que los usuarios puedan implementarlo,
- 3) Proteger legalmente mediante la propiedad intelectual lo que los investigadores producen en las universidades y
- 4) Comercializar el conocimiento y la tecnología que tienen el potencial de éxito en el mercado.

⁴ Conjunto de procesos, enfoques, sistemas y prácticas para generar, desarrollar, renovar e integrar recursos emanados del conocimiento que mediante las capacidades de la organización contribuya a aprovechar oportunidades para crear valor de mercado, aumentar y mantener una ventaja competitiva (Suárez, 2016).

Cabe mencionar que Isabel Kreiner del Tecnológico de Monterrey indica:

(...) “Nosotros somos una entidad de servicios a la institución que se llama TEC, por ello estamos comprometidos a apoyar a toda la comunidad TEC. (...) “hace falta cambiar este paradigma e incluir la cultura emprendedora en los planes y programas de todas las áreas de conocimiento, y no exclusivamente en áreas científicas tecnológicas, como parte fundamental para crear empresas exitosas que agreguen valor. (...) ¿La pregunta es de donde surge la innovación?, Las escuelas son fundamentales y estas hacen la diferencia en la concepción y desarrollo de las innovaciones. (...) Aquí en el TEC (*sic*), lo que hemos hecho es primero crear la cultura del patentamiento, de lo que es propiedad intelectual”. Kreiner (2016).

Abell & Oxbrow (1999) comentan que los agentes gestores del conocimiento son personas que establecen vínculos de confianza, reciprocidad y colaboración entre los usuarios del conocimiento, sus productores y los innovadores. De acuerdo con esta aseveración la entrevistada del CIEBT del Politécnico afirma:

(...) “Los emprendedores del Poli son grandes tecnólogos, sin embargo, no son capaces de vender bien su idea, pocos tienen innatas esas habilidades que bien pueden ser aprendidas en el camino. (...) y dentro del proceso acompañamos al emprendedor verificando la viabilidad tecnológica, haciendo entrevistas expertos que nos permitan evaluar la tecnología.”
Nuñez A. (2016)

La investigadora de InnovaUnam menciona:

“(...) lo que buscamos es promover que ellos formen estas empresas, o bien que impulsen que sus estudiantes de posgrado formen las empresas; para ello debemos acercarnos con nuestros investigadores que generan muchos inventos increíbles que se quedan guardados en el laboratorio, lo que buscamos es promover que ellos formen estas empresas, o bien que impulsen que sus estudiantes de posgrado formen las empresas, nuestra

línea va a generar empresas de base tecnológica, porque son las que necesitamos y las que pueden ayudar a que la economía del país crezca más rápido, que si seguimos generando negocios tradicionales” Olea (2016).

Las oficinas universitarias de transferencia de tecnología, son parte importante en la innovación de la ciencia a la innovación y a financiar la comercialización de la investigación. La transferencia conlleva convenios de colaboración y presupone un pago y por tanto la comercialización del conocimiento es un elemento inherente a este proceso López G. , Mejía C. , y Schmal S. (2006). Y lo afirma la entrevistada del Politécnico Nacional.

(...) “De tal forma que se espera recibir ingresos adicionales la comercialización del conocimiento, y mejorar la calidad de la investigación y la enseñanza; e identificar nuevas líneas de investigación “. Nuñez A. (2016).

Figura 21.- Gráfico de correlación entre factores de transferencia



Fuente: Elaboración propia a partir de comentarios de Kreiner (2016), Dorado (2016), Olea (2016 y Núñez (2016).

En relación al anterior gráfico, se infiere que las actividades de los factores que intervienen en la transferencia de conocimiento; las patentes pueden ser considerados como la transferencia de tecnología básica e implican el aprovechamiento de la propiedad intelectual generada en la universidad por parte de las empresas interesadas.

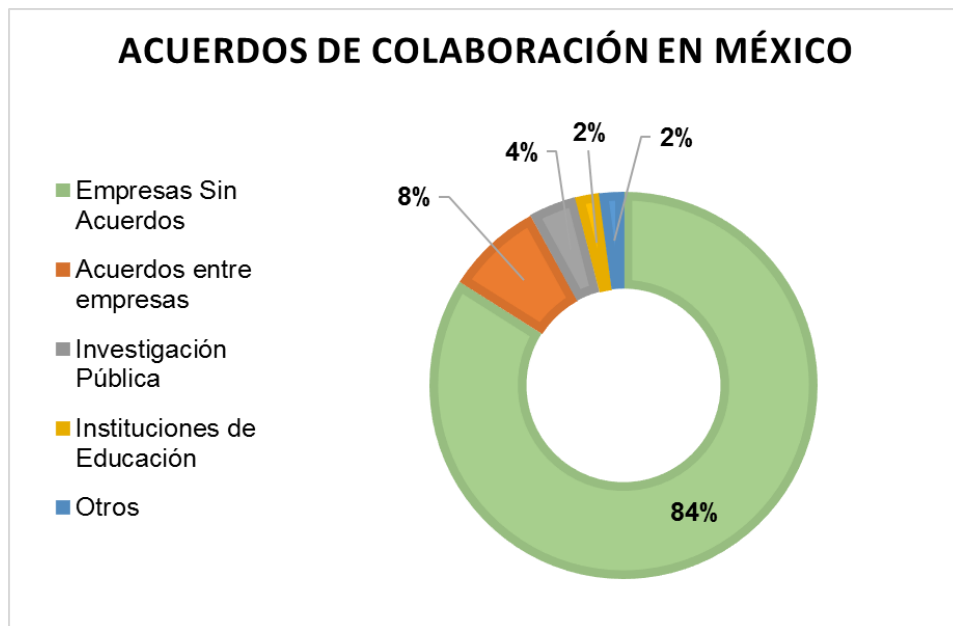
Por otro lado, para que un proyectos sea exitosos, deberá estar conformado por tres objetivos específicos: 1) El beneficio directo o indirecto que se desprende de la aplicación inmediata de los hallazgos de la investigación para generar productos, procesos y servicios innovadores que satisfagan necesidades y resuelvan problemas Cordero (2009); 2); El retorno de la inversión de las innovaciones en el desarrollo de programas y políticas que permitan el fortalecimiento de las empresas, así como el fomento de vínculos entre diferentes agentes para que se cree y difunda nuevo conocimiento que mejore la competitividad de las empresas.

Las acciones que desarrollan los programas sectoriales estatales abarcan subsidios o financiamiento para investigación, asistencia tecnológica, facilidades para la incorporación de investigadores en la empresa, o financiamiento para inversión inicial Casalet (2012), Calderón y Pérez (2014). Establecen que una innovación que genera impacto y es sostenible debe generar valor. El valor de la innovación social se establece en términos del impacto social que puede tener (población saludable, oportunidades económicas, sustentabilidad, justicia y equidad) y no como tasa de retorno de la inversión realizada en la innovación. Esto lo podemos confirmar por lo dicho en entrevista a Isabel Kreiner del Tecnológico de Monterrey:

(...) " el beneficio debe llegar directamente al usuario. Ahí, yo no vería caso de tener un retorno de la inversión, porque pueden ser nuestros impuestos que han pagado los centros públicos y que regresan a los contribuyentes directamente. (...) considerar si vale la pena o no, o simplemente lo haces del conocimiento público, para que el que quiera lo aproveche para el mismo, porque la evaluación previa determino que habrá lucro, no?" (Kreiner, 2016).

Sin embargo, para la OCDE (2009), el 84 por ciento de las empresas en México no tienen acuerdos de cooperación, 8 por ciento tienen colaboraciones con otras empresas, 4 por ciento con el sector de investigación pública, 2 por ciento con instituciones de educación superior y 2 por ciento con otros actores.

Figura 22.- Gráfico de Acuerdos de Colaboración en México



Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE (2009).

En su texto, los autores Ochoa y Olea (2016), afirman que las interacciones la ciencia que se produce en los centros de educación nacional y la industria en México están caracterizadas por:

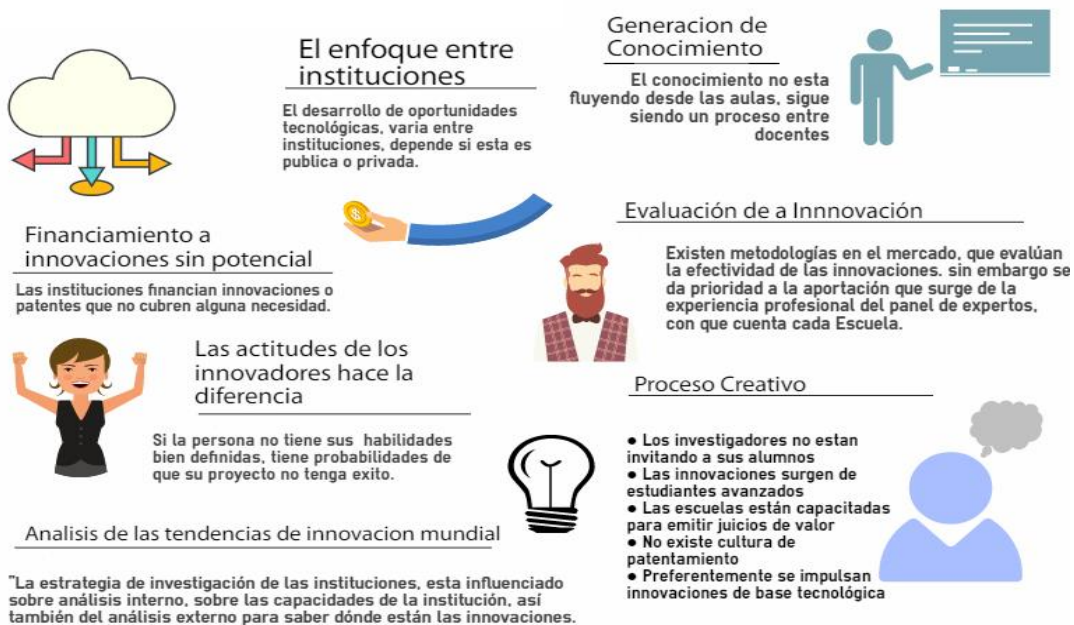
- Débil respuesta institucional.
- Pocas vinculaciones en investigación y desarrollo de las empresas con otras empresas o instituciones científicas.
- Rigidez organizacional universitaria y las bajas oportunidades tecnológicas que genera.

De manera que es posible concluir que el sector público de investigación y las universidades no son fuente relevante de información para las empresas mexicanas.

La generación del conocimiento:

Cabe mencionar que una invención tecnológica, de acuerdo con la (Economía, 2007): “consiste en la generación de un conocimiento original desarrollado por un inventor, un centro de investigación o una empresa, susceptible de ser protegido intelectualmente, el cual se incorpora en la empresa en cualquier fase de preproducción, para su posible producción, comercialización y explotación en el mercado”.

Figura 23.- Gráfico sobre la Generación de Conocimiento en las Instituciones



Fuente: Elaboración propia a partir de comentarios de Kreiner (2016), Dorado (2016), Olea (2016 y Núñez (2016).

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

CAPITULO IV:

PROPUESTA PARA EVALUAR EL POTENCIAL COMERCIAL DE LAS TECNOLOGIAS GESTADAS EN LA DGETA.

Esta propuesta se da como resultado del análisis de las metodologías para evaluar tecnologías aplicadas en por las OTT's de los IES entrevistadas, así también en la experiencia del personal involucrado en oficinas centrales de la DGETA.

4.1 Método para evaluar tecnologías

Debe mencionarse que, en la DGETA, aunque existe en documento el proceso de Transferencia de Tecnología, este no se realiza de manera sistemática, y la mayoría del conocimiento que es transferido, es básicamente de proyectos académicos; eventualmente y por medio de convenios de colaboración, es como puede transferirse Tecnología, como el caso de CBTA 255 y la plataforma MasAgro; el CBTA 255 y la Plataforma de Investigación Molcaxac, sin embargo, hasta el momento no se ha realizado patentamiento alguno.

Es necesario mencionar, que en la DGETA no se cuenta con las herramientas que permitan evaluar las tecnologías que son desarrolladas en sus instalaciones, con la finalidad de obtener una descripción detallada de las tecnologías, y así conocer el grado de desarrollo tecnológico y los elementos que puedan influir en el proceso de protección de la propiedad intelectual, también de las publicaciones, y búsqueda de financiamiento externo, participación de estudiantes, etc. Es necesario establecer una metodología, que permita documentar y estandarizar las actividades que se realizan durante la evaluación de la tecnología.

No existe en la DGETA alguna estrategia de protección de la propiedad intelectual; además que es necesario el desarrollo de una evaluación técnica y de estudios de mercado, con la cual se precisen los componentes con lo que deben de contar las tecnologías que se gesten en la DGETA, al igual que método de identificación del marco normativo aplicable a la tecnología y/o a la posibilidad de patentamiento, a la identificación del mercado potencial; de benchmarking, de las posibles aplicaciones

usos y sus ventajas competitivas; describirlo tanto como sea posible para su comercialización.

La propuesta de metodología, se diseñó para el tipo de innovaciones que se desarrollan en la DGETA, agregando la comercialización al proceso de evaluación. Esta metodología fue diseñada para evaluar innovaciones de reciente creación y que aún no han sido presentadas al personal de oficinas centrales de la DGETA.

Tabla 14.- Propuesta para evaluar el potencial comercial de las tecnologías gestadas en los CBTA's.

FASE	SOLICITUD DE INFORMACIÓN	RESULTADO FINAL
1.- Viabilidad de innovación	Declaratoria de Oportunidad Tecnológica	Viabilidad y Diagnostico de la innovación
2.- Estado del Arte	Búsqueda e Identificación de innovaciones similares	Identificación del grado de inventiva y de novedad para búsqueda de PI.
3.- Panel de Expertos	Opiniones de valor de expertos industriales y académicos	Análisis de indicadores de: a. Potencial Tecnológico b. Potencial de Comercialización c. Patentabilidad
a) Análisis del Potencial Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de desarrollo • Potencial innovador 	Posibilidad de comercialización de la Innovación
b) Propiedad Intelectual	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de registro sobre Propiedad Intelectual 	a. Presentación de solicitudes de patente
c) Potencial de Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de mercados para tecnología • Búsqueda en base de datos de patentes internacionales • Diseño de estrategia comercial 	<ul style="list-style-type: none"> a. Estrategia de comercialización b. Posibilidad de transferencia o licenciamiento

Fuente: Elaboración propia con datos de Calderón (2013), Dorado (2016), Kreiner (2016), Núñez A. (2016), Olea (2016) y Ochoa y Olea (2016).

I. Viabilidad de la Innovación:

El proceso de análisis de viabilidad, comienza cuando el investigador solicita formalmente el ingreso de su investigación al Comité Nacional de Evaluación de la DGETA, y es mediante este mecanismo donde se formalizan los siguientes etapas:

- a. Se emita la Declaratoria de Oportunidad Tecnológica
- b. Se otorgue una entrevista con el investigador, con la finalidad de obtener mayor información y/o aclaración de dudas de la Innovación Tecnológica que ha presentado.
- c. Se identifiquen las fuentes de financiamiento de la investigación.
- d. Se establezcan los mecanismos de Transferencia Tecnología adecuados al proyecto.

La Declaratoria de Oportunidad Tecnológica es un documento donde se describe la innovación, las circunstancias bajo las cuales se desarrolló el proyecto de investigación, y se establecen los criterios de aceptación del proyecto, tales como:

- Resumen de la Innovación: Es un documento, donde el investigador describe en qué consiste la tecnología, su aplicación y las ventajas competitivas comparado con innovaciones con respecto a tecnologías que ya existen en el mercado.
- Analisis de la madurez de la Innovación basada en el "Technology Readiness Level" de la NASA.

El proceso de análisis de viabilidad, establece la participación de Docentes y Estudiantes, en el desarrollo de las innovaciones, por lo que cada proyecto deberá contar con un mínimo de intercambio de investigación de al menos 40 % entre ambas partes. Esta información es importante para establecer en términos legales la administración y titularidad de la propiedad intelectual. Se debe hacer mención que el resultado derivado de las investigaciones, se considerará como legado de la DGETA.

II. Estado del Arte

Se debe tener la conciencia de que una tecnología, por lo regular no es única o exclusiva, es decir “no se está inventando el hilo negro”, es necesario hacer una búsqueda exhaustiva de estado del arte de la innovación, y generalmente se tiene que realizar una búsqueda exhaustiva en Bases de Datos de Patentes Nacionales e Internacionales, del escrutinio de bases de datos de artículos científicos y patentes; o de la solicitud al Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) para el análisis de bases de datos de patentes de varios países, entre los que se encuentra México, Estados Unidos, Europa, y así identificar innovaciones o tecnologías de características similares o suplentes; e identificar las diferencias entre procesos, ventajas y aplicaciones para identificar la Oportunidad Tecnológica de la innovación en cuestión. Como medida suplementaria, se pueden valorar los principios de novedad que presenta la Innovación tecnológica presentada, además de analizar la capacidad de innovación de la tecnología en cuestión.

III. Panel de Expertos

Básicamente consiste en establecer un panel de expertos de distintas áreas de conocimientos, que debe investigar, verificar y emitir un juicio de valor, haciendo estudios de mercado y de investigación del estado de la técnica, sobre una tecnología, revisar si otras ya están avanzadas y saber si tiene el potencial de comercialización requerido para el desarrollo de la tecnología, de tal forma se minimice el riesgo de fracaso, e incluso cambiar radicalmente el proyecto.

Regularmente se debe de contar con un Panel de Expertos por cada tipo de industria, y pueden estar conformados por 5 y 10 miembros, los cuales deberán contar con mucha experiencia en sus sectores, y deben presentar diferentes perfiles, orientados a proyectos en el ámbito tradicional o tecnológico.

Se debe aclarar que todas las operaciones de selección de proyectos de innovación deberán ser basadas en la experiencia del panel de expertos, ya que estos; además de generar valor al proyecto, colaboran anexando contactos, clientes, procesos a la innovación.

a. Potencial Tecnológico

Se debe establecer el potencial de tecnología, identificando las características de la tecnología por medio de las siguientes variables:

Grado de Desarrollo

El grado de desarrollo establece los lineamientos para conocer si la tecnología cumple mínimamente con los requerimientos establecidos para salir al mercado o en su defecto requiere de tiempo, recursos o investigación adicional.

Por lo regular, se debe identificar en qué etapa de desarrollo se encuentra; por lo que se debe tipificar el nivel de desarrollo de dicha tecnología antes de que el producto siquiera pueda ser considerado para llegar a mercado. Para dicho análisis, se debe ubicar la tecnología en alguno de los siguientes grados:

Figura 24.- Gráfico sobre Grados de Desarrollo de una tecnología



Fuente: Elaboración propia

Se deben tomar decisiones sobre la conveniencia del registro de la patente cuando la tecnología aún se encuentre en una etapa temprana de desarrollo o esperar el mejor momento y tener mejores resultados del desempeño de la innovación. Se debe tener en cuenta que la búsqueda del registro de protección de las innovaciones

en etapas tempranas restaría vigencia a los derechos de patentabilidad de las innovaciones; ya que se puede correr el riesgo, que la tecnología requiera de una fase adicional de pruebas y autorizaciones de funcionamiento, y este le reste tiempo para su comercialización y por este hecho la patente solo pueda ser explotada un periodo menor a lo esperado.

Se debe considerar que cuando se excede el tiempo para satisfacer todas las fases del desarrollo, la innovación se encuentre en condiciones de mercado, esté ya se encuentre obsoleto y otro producto que satisface la misma necesidad y en mejores condiciones ya se encuentre operando.

Potencial Innovador

En esta variable se debe identificar la novedad y ventajas respecto de la tecnología con respecto a otras que se identifiquen en el mercado en el mercado, se deben reconocer las principales aplicaciones de la innovación, misma que deberá ser evaluada en términos de los productos, procesos y servicios que se pueden derivar.

Con la información resultante en esta etapa, pueden ser tomadas decisiones sobre:

- Continuar o no con la solicitud de patente ya que no son claras las ventajas competitivas con tecnologías ya existentes en el mercado.
- El fortalecimiento de la tecnología, vía el escalamiento de las etapas de desarrollo.

b. Propiedad Intelectual

Para los licenciatarios y/o innovadores, contar con el registro de la propiedad intelectual de una innovación, genera certidumbre y valor al proceso de transferencia de la tecnología, ya que ven como su patrimonio o inversión es seguro contra posibles actos de copia y piratería, además de que se ve favorecido con mayor tiempo de vigencia a la patente otorgada. Por otro lado, se deberá invertir en el mantenimiento del registro de la propiedad intelectual. Es común que los institutos interesados aporten los recursos para la formalización del registro en México, ya

que los innovadores podrían presentar problemas económicos ya que la presentación de las solicitudes de patentes en fase nacional, por lo regular es costosa; hay que mencionar que lo único que se compra es tiempo, para el análisis de mercado, antes de que surjan innovaciones similares

Se debe mencionar, que durante la búsqueda de información para esta tesis, la DGETA a nivel central no tiene registro de alguna patente solicitada, sin embargo, dada la cobertura educativa que se tiene el país y el potencial innovador del cuerpo docente y estudiantil, no se descarta que en el corto plazo esta actividad sea cotidiana.

c. Potencial de Comercialización

El conocimiento de estos aspectos, están orientados a identificar los productos, procesos o servicios complementarios o competidores que ya existen en el mercado; y a la identificación de posibles emprendedores interesados la transferencia de la tecnología.

- **Mercado:** En este punto se deben identificar, las variables de mercadotecnia relacionadas con la posible comercialización del producto o servicio; como son, la identificación del nicho de mercado óptimo de aplicación de la tecnología, determinar cómo será distribuido la innovación, el mercado objetivo con el propósito de ubicar posibles licenciarios, incluso hasta la forma y presentación de la tecnología para ser introducida en el mercado.
- **Normatividad:** Como es bien sabido las innovaciones que se gestan en los Institutos de Educación de México, están sujetas al cumplimiento de normas nacionales o que pueden dificultar o impedir la llegada de la tecnología al mercado.
- **Competencia directa o indirecta:** Es importante identificar quiénes son los competidores de la innovación ya sea en el ámbito académico o en el

industrial. Una manera muy sencilla de identificación de competidores es la siguiente:

- Las Investigaciones de Mercado, las Guías Empresariales especializadas; así como las Cámaras de Comercio son medios importantes para obtener información sobre el sector, posibles compradores, posibles usuarios, licenciarios o inversores, determinan el tamaño del mercado, establecen las cuotas de mercado que pueden obtener al comercializar el producto, producción/facturación, principales competidores, empresas pertenecientes a un determinado sector; etc.
- Bases de datos de patentes y artículos nacionales o internacionales.
- Información Gubernamental (INEGI, SAGARPA, SE, entre otras.)

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación, la proposición es aceptada, ya que este tipo de métodos de identificación del potencial de las innovaciones, han sido implementadas como se ha dicho en las OTT's de algunas de las mejores universidades de México, y tienen resultados favorables, sin embargo, es un hecho que para la DGETA, estos procesos son realmente innovadores y presentan una serie de retos a solucionar para tener mejores resultados, ya que no se ha implementado procedimiento alguno que se parezca al que aquí se propone, por lo tanto, queda a criterio de los directivos de la DGETA, la aplicación de los mecanismos derivados de este trabajo de investigación, y de esta forma se podrán seleccionar los proyectos con mayor potencial comercial de las tecnologías desarrolladas por los planteles.

Por tanto, se afirma que las preguntas de investigación han sido argumentadas correctamente a lo largo de los capítulos de esta investigación, y para ello se describen las afirmaciones que dan respuesta las cuestiones antes mencionadas

Para dar contestación a la primera pregunta de investigación; se debe hacer mención que en esta investigación; se analizaron los modelos de innovación que son aplicados en las Oficinas de Transferencia de escuelas de Educación Superior, así como desde el punto de vista de una financiadora de proyectos innovadores; aplicando el resultado del estudio de estos métodos, en la construcción de un método con una posible aplicación a la DGETA.

En el caso de los criterios de evaluación que son utilizadas cotidianamente por las OTT, se identificaron algunas que pueden ser aprovechadas por la DGETA en la identificación de oportunidades tecnológicas, tales como: viabilidad tecnológica y comercial de la innovación, las estrategias de propiedad intelectual y sus posibles implicaciones legales; así también el grado de desarrollo de la innovación, las barreras de entrada al mercado; al mismo tiempo, comparar la innovación con otras tecnologías existentes en el mercado y similares, obtener la respuesta ideal en los costos inherentes del proyecto desde la proyección hasta el lanzamiento de la tecnología en el mercado, identificar la capacidad emprendedora del o los innovadores.

Y, por último, se pudieron determinar los criterios para evaluar las tecnologías de la DGET, por medio de la identificación de los procesos de transferencia de tecnología entre los institutos y las empresas, y básicamente son establecidos en función del licenciamiento de las patentes que los innovadores gestan en los institutos. Durante el proceso de transferencia, algunos modelos abarcan actividades de vigilancia tecnológica, a partir de la cual se desarrollan tecnologías derivadas del seguimiento de patentes; el revisar el estado de la técnica es importante para no repetir investigaciones que generen gastos y tiempo. Este tipo de transferencia ocurre en contextos de alta innovación, confianza y formalización de los procesos de vinculación.

Los criterios para la determinación del potencial comercial de las tecnologías que se gestan en los institutos de educación; se refiere a la planificación y aprovechamiento de toda la información derivada del análisis de factibilidad de las investigaciones tecnológicas que se gestan al interior de las escuelas; tales como:

viabilidad tecnológica y comercial de la innovación, la capacidad del panel de expertos, las estrategias de propiedad intelectual, el grado de desarrollo de la innovación, las capacidades del grupo de investigación para identificar apropiadamente una oportunidad tecnológica, de las barreras de entrada al mercado asociadas a la tecnología, etc., de tal manera se maximicen las posibilidades de éxito comercial de las innovaciones sometidas a evaluación de la OTT.

Del análisis del proceso de transferencia de tecnología realizado a la DGETA se puede concluir que:

- a. No existe un área en la DGETA dedicada exclusivamente a la actividad de Transferencia de Tecnología.
- b. Carencia de una metodología orientada a la identificación y transferencia de oportunidades tecnológicas detectadas en la DGETA.
- c. Insuficiencia de perfiles multidisciplinarios del personal encargado del proceso actual de transferencia de la DGETA.
- d. Existe una separación entre las políticas Institucionales y las escuelas, los centros de investigación y las unidades de capacitación; para integrar una cartera de investigación fortalecida con capacidad institucional para solucionar las demandas del entorno.
- e. La falta de políticas de protección intelectual de las tecnologías con potencial innovador.
- f. Se da más importancia la publicación de los resultados de las investigaciones o la difusión en congresos, sobre el patentamiento o el empaquetamiento tecnológico de las mismas.

- g. Falta de incentivos para innovación y desarrollo de nuevas tecnologías
- h. Pobre o nulo financiamiento para el escalamiento de los prototipos desarrollados por el DGETA.

Como se ha evidenciado, la DGETA no cuenta con metodología de Transferencia de Tecnología orientada a la comercialización de las innovaciones con potencial, como parte de este trabajo de investigación, se analizó cualitativamente diferentes modelos de proceso de transferencia de las OTT de varias algunas universidades nacionales (InnovaUnam y CIEBT del IPN), la del ITESM; y una Oficina de Financiamiento de Proyectos Innovadores (Ángel Ventures).

Como ya se describió en apartados anteriores, el proceso de transferencia de la DGETA, básicamente se establece bajo los siguientes términos: la realización de convenios para capacitación y asistencia técnica; además de la realización de congresos para compartir resultados de investigaciones, y en una mínima proporción la transferencia completa del paquete tecnológico auxiliado por entidades con las capacidades técnicas que este proceso requiere.

Esto se debe primordialmente que la DGETA, no ha articulado sus procesos de investigación con lineamientos institucionales que le permitan realizar el empaquetamiento tecnológico de las innovaciones que se gestan al interior de sus planteles de tal forma, que si bien se generan tecnologías con posibilidades comerciales, el personal o estudiantes innovadores no cuentan con las herramientas necesarias como instrumentos jurídicos, métodos estandarizados de identificación de oportunidades tecnológicas, de la estructura y personal técnico calificado que den soporte a esta actividad; fomento a la relación DGETA – Empresa, así también del establecimiento de convenios de colaboración tecnológicos entre la DGETA y grupos industriales, financieras, etc; definitivamente se carece de visión institucional para el fomento de transferencia con orientación a la explotación comercial.

Basados en el análisis de dichos modelos de tecnología se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Establecer políticas y metodologías institucionales, que redunden en beneficios y relaciones de reciprocidad bidireccionales entre los innovadores, la DGETA y los solicitantes de las tecnologías.
2. Identificar los indicadores que midan y evalúen la eficiencia de los procesos de transferencia de tecnología de la DGETA.
3. Establecer los instrumentos legales suficientes que motiven la innovación y posterior transferencia tecnología,
4. Ofertar cursos de capacitación en temas de Innovación, Propiedad Intelectual y comercialización de Innovaciones tecnológicas.
5. Involucrar a los innovadores (investigadores, docentes y/o estudiantes) a lo largo del proceso de transferencia.
6. Diseñar estrategias para el registro de la propiedad industrial
7. Incentivar a los investigadores para el desarrollo de nuevos proyectos de base tecnológica, que tengan la capacidad de ser considerados oportunidades tecnológicas.
8. Contar con un padrón de las innovaciones tecnológicas, por medio de la declaración de potencial tecnológico, y seleccionar únicamente aquellos proyectos que tengan la capacidad de comercializados.
9. Diseñar estrategias de mercadotecnia y comercialización, acorde las necesidades de las oportunidades tecnológicas.

Los beneficios de realizar el análisis del potencial comercial de una tecnología; deben considerarse, como paso preponderante para incrementar la participación de los innovadores en el diseño y factibilidad comercial de las tecnologías.

Para la aplicación de esta propuesta de metodología, es necesario trabajar en conjunto con los innovadores; ya que ellos son los concedores de la tecnología a detalle y proporcionarán información de vital importancia (proyecto de investigación, diseño, prototipos, grado de desarrollo, pros y contras de la innovación, etc.)

Para concluir, el principal desafío, reside en conjugar los intereses de todos los actores por medio del proceso de transferencia de tecnología; para que innovaciones que son gestadas en las escuelas, proporcionen la satisfacción de las necesidades de la sociedad, y que la industria cuente con aliados que permita tener ahorros y mejoras en sus procesos.

Haciendo una retrospectiva, este trabajo de investigación cumple satisfactoriamente con el objetivo general y con los objetivos específicos planteados desde un inicio, ya que se pudo establecer una metodología la identificación de las oportunidades tecnológicas de las innovaciones que se generan en la DGETA, como herramienta de apoyo en el proceso de transferencia de tecnología, así también se:

- a. Identificó el proceso de transferencia de tecnología de las OTT utilizada en los principales Institutos de educación superior de México.
- b. Identificó la metodología más eficaz para determinar la viabilidad comercial de las oportunidades tecnológicas, utilizada en los principales Institutos de educación superior de México.
- c. Diseñó una metodología con la capacidad de determinar la viabilidad comercial de las oportunidades tecnológicas que se gestan en la DGETA

REFERENCIAS

- Abell, A., & Oxbrow, N. (1999). *People who make knowledge Management work: CKO, CKT or KT?* Boca Ratón: CRC Press LLC.
- Aceytuno, M. T. (2011). *Las oportunidades tecnológicas para crear spin-offs universitarias: análisis de las estrategias de incubación desarrolladas por las universidades andaluzas*. Sevilla: Universidad de Huelva. Recuperado el 24 de 06 de 2016, de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5016/b15769380.pdf?sequence=2>
- Álvarez -Gayou, J. L. (2003). *Como hacer investigación cualitativa*. México: Paidós.
- Ballinas Piedras, M. O. (2009). *Factores de éxito de las incubadoras de empresas de base tecnológica*. Ciudad de México, México.
- Ballinas, M. (2009). *Factores de éxito de las incubadoras de empresas de base tecnológica*. Ciudad de México, México.
- Bayona, C., & González, R. (2010). La Transferencia de conocimiento en la universidad. Obtenido de https://www.unavarra.es/digitalAssets/180/180811_100000TransferenciaConocimientoUPNA.pdf
- Beltrán, L. (2012). *Ecosistema de Innovación en México, una perspectiva desde las Oficinas de Trasferencia de Tecnología*. Mexico: UPICSA: IPN.
- Bozeman, B. (2000). "Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 627-655.
- Calderón , G. (08 de Noviembre de 2013). *La gestión de patentes universitarias: El caso de la UNAM*. UNAM. Recuperado el 10 de 03 de 2017

- Calderón, G., & Pérez, P. (2014). Análisis de los Procesos de Comercialización de Tecnología en dos Instituciones de Educación Superior Mexicanas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 3.
- Carrasco, F. (2013). *Metodología optimizar el proceso de transferencia de tecnología en unidades de vinculación universitaria*. México D.F.: UNAM.
- Casalet, M. (2012). Las relaciones de colaboración entre la universidad y los sectores productivos: una oportunidad a construir en la política de innovación. Dilemas de la innovación en México: Dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales. *COLEF - CONACYT*.
- Castelán, E. (Dirección). (12 de 07 de 2014). *¿Que es la Dgeta?* [Película]. México. Recuperado el 21 de 03 de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=E-kYYI05yZg>
- CBTA 126. (06 de 4 de 2017). *Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 126*. Obtenido de <http://www.cbta126.edu.mx/oficial/index.php/enlaces/138-dgeta>
- CIRENA. (15 de 04 de 2017). *Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIReNa)*. Obtenido de <http://www.cirena.org/index.php/cirena>
- Cordero, Z. V. (2009). La Investigación Aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33, 155-156. Recuperado el 15 de 10 de 2016, de <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/5318/589>
- DGETA. (1972). El Porqué de la Educación Tecnológica Agropecuaria.
- DGETA. (1976). Producción animal. *Revista Agropecuarias Tecnológicas*, 6(7), 36 - 41. Recuperado el 18 de 02 de 2017

- DGETA. (1996). Los CIGA, una respuesta a la educación superior e investigación tecnológica del país. *Gaceta; Organo informativo de los servicios de Educación Tecnológica Agropecuaria*(2), 22 - 24.
- DGETA. (1999). Reunión Nacional de Directores; Investigación y Desarrollo Tecnológico. *Gaceta; Órgano Informativo de los Servicios de Educación Tecnología Agropecuaria*, 5, 46 - 49.
- DGETA. (08 de Noviembre de 2002). *Antecedentes (Historia)*. Recuperado el 09 de Marzo de 2010, de Direccion General de Educacion Tecnológica Agropecuaria:
<http://www.sems.gob.mx/aspnv/detalle.asp?nivel1=1&nivel2=9&x3=433&x4=10&Crit=3&Cve=3&Usr=0&Ss=>
- DGETA. (2002). *Programa de Desarrollo de la Educacion Tecnologica Agropecuaria 2001-2006*. Mexico: Direccion General de Educacion Tecnologica Agropecuaria.
- DGETA. (2012). *Manual de Organización de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria*. México, D.F.
- DGETA. (2014). *Programa de Investigación Educativa, Tecnológica, Validación y Transferencia de Conocimientos 2013 -2018*. México, D.F.
- DGETA. (2015). *La DGETA 1994 - 2000*. Ciudad de México: DGETA.
- DGETA. (2015). Presentacion ante el Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable., (pág. 29). CDMX. Recuperado el 16 de 03 de 2017, de http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/2015/Documents/7a_ordinaria/3_degta.pdf
- DGETA. (2015). *Programa de Capacitación y Extensión Agropecuaria*. CDMX: DGETA.

- DGETA. (15 de 02 de 2017). *Pagina Web de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria*. Obtenido de <http://dgeta.sems.gob.mx/es/dgeta/Servicios>
- Dorado, P. (10 de 2016). Entrevista Transferencia Tecnología InnovaUnam. (S. E. Correa, Entrevistador)
- Economía, S. d. (15 de Octubre de 2007). Declaratoria de Vigencia de las Normas. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5003559
- Escobar Pérez, J. Z. (2005). Tesis para obtener el grado de Maestro en Desarrollo Educativo. *Análisis sociopolítico de la Educación Media Superior Tecnológica Agropecuaria*,. Ajusco, Mexico: UPN.
- Escobar Pérez, J. Z. (2016). *Antecedentes de la Investigación y el desarrollo Tecnológico de la Educación Tecnológica Agropecuaria*. CDMX: DGETA. Recuperado el 20 de 02 de 2017
- Etzkowitz, H. (2003). Research Groups as Quasi-firms: The Invention of the Entrepreneurial University. *Research Policy*(32), 109 - 121.
- Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1(1).
- Fernández, I. C. (2000). Las relaciones universidadempresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Revista Espacios*, 21(2), 1-17.
- García, A. (2014). *Transferencia Tecnológica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM*. Mexico, D.F.: UNAM.
- Gibb, A. (2005). Towards the Entrepreneurial University. Entrepreneurship Education as a lever for change. *NCGE Policy paper series*.
- Gobierno de la Republica. (2012). *Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018*.

- Gonzalez , N., López , E., & Nereida, J. (2008). *Incubación de negocios, apoyo para las Mypimes en México*. Instituto Tecnológico de Sonora.
- González Sabater, J. (2011). *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento* (2da ed.). España: The Transfer Institute. Recuperado el 7 de 06 de 2016, de <http://www.innovarparacrecer.com.mx/index.php/biblioteca-vitual/94-transferir/222-manual-de-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento>
- Gould, G. (2002). *La administración de la Vinculación, ¿Cómo hacer qué?* (Vol. I). México: Secretaría de Educación Pública.
- Guerrero, F. T. (2011). XVI Congreso Internacional de Contaduría Administración e Informática. *Análisis del proceso de soporte a la creación de empresas en México: El caso*, (pág. 3). Ciudad de México.
- Hernandez, A. (2013). *Creación de Nuevas Empresas de Base Científica y tecnológica (NEBCyT) desde la academia: Análisis de modelos que propician e incentivan esta forma de transferencia tecnológica. Obstáculos y propuestas en México*. Ciudad de México: Cinvestav.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Herrera , F. (2006). *Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana: Una aproximación teórica*. Recuperado el 11 de Febrero de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pi
- Jacob, M., Lundqvist, M., & Hellsmark, H. (2003). Entrepreneurial transformation in the Swedish University System: the case of Chalmers University of Technology. *Reserch Policy*, 32(9), 1555 - 1568. Recuperado el 20 de 06 de 2016, de https://www.researchgate.net/publication/222976905_Entrepreneurial_Trans

formations_in_the_Swedish_University_System_The_Case_of_Chalmers_University_of_Technology

- Kreiner, I. (10 de 2016). Entrevista Transferencia Tecnología. (S. E. Correa, Entrevistador)
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (2001). The Transformation of University-Industry-Government Relations. *Electronic Journal of Sociology*(5), 4.
- López , H. (2010). *El Proceso de Transferencia de Tecnología: Caso UPDE*. México: IPN.
- López G. , M., Mejía C. , J. C., & Schmal S., R. (2006). Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones. *PANORAMA SOCIOECONÓMICO*, 70 - 81. Recuperado el 15 de 5 de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39903208>> ISSN 0716-1921
- Manderieux, L. (2011). *Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de América Latina*. Milán: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- MasAgro. (2017). *MasAgro - Modernización Sustentable de la agricultura tradicional*. Recuperado el 2017 de 04 de 2017, de <http://masagro.mx/index.php/es/que-es-masagro/descripcion-general>
- McMullen, J. S., Plummer, L. A., & Acs, Z. J. (2007). What is an Entrepreneurial Opportunity? *Small Business Economics*(28), 273-283.
- Medellin, E. (16 de 09 de 2016). Importancia de la vinculación entre academia e industria. (A. I. Conacyt, Entrevistador) CDMX. Recuperado el 03 de 11 de 2016, de <http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/humanidades/10055-importancia-de-la-vinculacion-entre-academia-e-industria>

- Merchán , C. (2010). *Las relaciones universidad - empresa en los sistemas regionales de innovación: análisis de la comunidad autónoma de Andalucía*. Granada: Universidad de Granada.
- Miranda, A., García, O., & Pérez , R. (2016). ¿Qué papel juegan actualmente las universidades públicas en la transferencia de conocimiento y la innovación tecnológica? *5 Congreso Nacional de Ciencias Sociales*, (pág. 10). Guadalajara, México.
- Molina, V. M. (2013). *Propuesta de un Organismo de Innovación y Transferencia Tecnológica*. Ciudad de México: UNAM.
- Nelson, R. (2004). The market economy, and the scientific commons. *Research Policy*, 455-465.
- Núñez, A. (2016). *Entrevista sobre Transferencia de Tecnología*. CDMX: CIEBT - IPN.
- Núñez, A., & Pérez, P. (2015). Propuesta para intensificar los procesos de Transferencia de Tecnología de las Instituciones de Educación Superior hacia las empresas mediante las mejores prácticas. *Encuentro de saberes: Universidad - Empresa para la Innovación, II*, 65.
- OCDE. (2009). *15 Mexican States, Reviews of Regional Innovations*. Organization for Economic Co-operation and Development, París.
- OCDE. (2012). *México, Mejores políticas para un desarrollo incluyente*.
- Ochoa , I., & Olea, J. (2016). Propuesta de medición de innovación tecnológica en las Pymes de MM y TI en Sonora. (pág. 241). Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora y Universidad de Sonora .
- Olea, F. A. (10 de 2016). Entrevista Transferencia Tecnología. (S. E. Correa, Entrevistador)

- Ortiz, E., & Bernal, M. (s.f.). *Importancia de la incorporación temprana a la investigación científica en la Universidad de Guadalajara*. Guadalajara : UDG. Recuperado el 04 de 20 de 2017, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/286/#indice>
- Pedraza, E., & Velázquez, J. (5 de Abril de 2013). Oficinas de Transferencia Tecnológica en las Universidades como Estrategia para Fomentar la Innovación y la Competitividad; Caso: Estado de Hidalgo, México. *J. Technol. Manag. Innov*, 8(2).
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). *University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda* (Vol. 4). International Journal of Management Reviews. Recuperado el 22 de 2 de 2017, de <https://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-information-management/>
- República, P. d. (2012). *Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018*. México.
- Rincón de Parra, H. (2003). La evaluación de la transferencia de conocimiento en la relación de cooperación universidad-empresa: Una visión desde el contexto de la sociedad del conocimiento. *Visión Gerencial*, 1, 34 - 44. Recuperado el 16 de 05 de 2016, de http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/25038/2/articulo_4.pdf
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropofísico. *Revista Cuicuilco*, 18, 52. Recuperado el 13 de 01 de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/351/35124304004.pdf>
- Rodríguez, S. (2010). *Plan de Mercadotecnia para la comercialización de los productos elaborados en la DGETA*. CDMX: ISEC.
- Santos Corral, M. J., & de Gortari Rabiela, R. (diciembre de 2006). Estrategias para la comercialización del conocimiento: las prácticas de un centro de I+D

en México. *Redes*, 115- 130. Recuperado el 10 de 11 de 2015, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90702405>

Solleiro y Castañón, R. (2008). *Gestión Tecnológica: Conceptos y prácticas*. (1ra ed.). México, D.F: México.

Suárez, S. (2016). *Gestión del conocimiento : Estrategias de competitividad en el Cedis de la empresa Omega 7*. Cuautitlán Izcalli: Unam Tesis Digitales.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (04 de 04 de 2017). *Dirección de Educación Tecnológica Agropecuaria*. Obtenido de http://www.sems.gob.mx/en_mx/sems/antecedentes_dgeta

Subsecretaría de Educación Media Superior, S. (06 de 04 de 2015). *Modelo de Emprendedores para la Educación Media Superior*. Recuperado el 29 de 07 de 2016, de http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/modelo_emprendedores_educacin_media_superior

Susbsecretaria de Educación Media Superior. (2012). *Programa Sectorial de Educación*.

UDUAL, R. U. (2015). *Encuentro de saberes: universidad empresa para la innovación* (Vol. Volumen II). México, D.F: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe.

UNAM. (2011). Estudio comparativo de Universidades Mexicanas Tercer Reporte: Desempeño en Docencia, Investigación y Desarrollo Tecnológico . *Cuadernos de trabajo de la Dirección General de Evauación Institucional*.

Uncader 1 - Jalisco. (2015). *Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural No. 1*. Recuperado el 13 de 04 de 2017, de <http://dgeta.sems.gob.mx/es/dgeta/jalisco-BEDR>

- Uncader 2 - Veracruz. (2017). *Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural - Sembrando Desarrollo*. Recuperado el 17 de 04 de 2017, de <http://uncader2ver.edu.mx>
- Vega. (2011). Las relaciones universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco del Espacio Iberoamericano del Conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*(57), 109-124.
- Webster, A., & Rappert, B. (1999). «La explotación comercial del conocimiento: ¿Nos encaminamos hacia una convergencia institucional entre las empresas y la ciencia? *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 38 -59.
- Young, S. L. (1996). Technology Transfer and the Research University: A Research for the Boundaries of University-Industry Collaboration. *Research Policy*, 843-863.
- Young, T. A. (1 de 10 de 2010). *Public Intellectual Property Resource for Agriculture*. Recuperado el 10 de 07 de 2016, de http://pipra.fia.cl/media/9347/f2.5_young_vf_13-04-2011.pdf