

ISBN 978-607-8617-99-9

SPIN-OFFS ACADÉMICOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA: ESTUDIO DE CONDICIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN

M. A. F. O. MARCO ANTONIO ROSAS LEYVA
DR. FRANCISCO JAVIER MEJÍA OCHOA



SPIN-OFFS ACADÉMICOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA: ESTUDIO DE CONDICIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN

AUTORES

MARCO ANTONIO ROSAS LEYVA
FRANCISCO JAVIER MEJÍA OCHOA

EDITORIAL

©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2020



EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE
INVESTIGACIÓN A.C

DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.

CEL 2282386072

PONCIANO ARRIAGA 15, DESPACHO 101.

COLONIA TABACALERA

DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC

C.P. 06030. MÉXICO, D.F. TEL. (55) 55660965

www.redibai.org

redibai@hotmail.com

ISBN: 978-607-8617-99-9



Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de
Investigación, A.C. (607-8617)

Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.

No. de ejemplares: 200

Presentación en medio electrónico digital: Cd-Rom

formato PDF 1.3MB

Fecha de aparición 14/12/2020

ISBN 978-607-8617-99-9



RED IBEROAMERICANA
DE ACADEMIAS DE
INVESTIGACIÓN A.C.

SELLO EDITORIAL
INDAUTOR/ISBN
607-8617

Dublín 34
Fracc. Monte Magno
Xalapa, Ver.
C.P. 91193

**CERTIFICACIÓN EDITORIAL DEL LIBRO ELECTRÓNICO *SPIN-OFFS*
ACADÉMICOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICA: ESTUDIO DE CONDICIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN
(ISBN 978-607-8617-99-9)**

La Red Iberoamericana de Academias de Investigación A.C. con el sello editorial N° 607-8617 otorgado por la agencia mexicana de ISBN, hace constar que el libro electrónico **SPIN-OFFS ACADÉMICOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA: ESTUDIO DE CONDICIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN** con ISBN 978-607-8617-99-9; es publicado por nuestro sello con fecha del 10 de diciembre de 2020 cumpliendo con todos los requisitos de calidad científica y normalización que exige nuestra política editorial.

Spin-offs académicos en una institución de educación superior tecnológica: estudio de condiciones para su implementación fue arbitrado bajo el sistema de administración y publicación de libros electrónicos OJS versión 3.2.0.3. del Public Knowled Project cuyo desarrollo promueve las tecnologías para el uso de la investigación académica. El proceso de arbitraje constó de dos etapas.

La primera revisión fue realizada por parte de la Secretaría Técnica de la REDIBAI. AC, en conjunto con el Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, quien verificó que la propuesta cumpliera con los requisitos básicos establecidos: enfoque temático, extensión, apego a las normas de citación, estructura, formato, entre otros. Posteriormente el trabajo pasó a una primera lectura a cargo del Editor en Jefe que forma parte del Comité Editorial del sello editorial, quien determinó la pertinencia de la propuesta y decidió que cumplía con los requisitos de calidad académica. Esta fase se desarrolló en un tiempo de 15 días.

En la segunda etapa el trabajo se sometió al proceso de evaluación de pares académicos a través del procedimiento doble ciego, a cargo de árbitros anónimos especialistas en el tema pertenecientes a instituciones educativas a nivel nacional e internacional, lo que busca garantizar la calidad de las revisiones. Ningún veredicto de los dictaminadores fue contradictorio, por lo que no se recurrió a un tercer árbitro para tomar la decisión final de publicarlo, el resultado de este esfuerzo académico y científico fue aprobado. Este proceso comprendió de dos meses.



RED IBEROAMERICANA
DE ACADEMIAS DE
INVESTIGACIÓN A.C.

SELLO EDITORIAL
INDAUTOR/ISBN
607-8617

Dublín 34
Fracc. Monte Magno
Xalapa, Ver.
C.P. 91193

El proceso de evaluación de las dos etapas se desarrolló en un tiempo promedio de 2 meses y medio, iniciado desde el momento de su recepción el 5 de septiembre de 2020, hasta la terminación del arbitraje el 2 de diciembre de 2020 y se publicó el 14 de diciembre de 2020 tomando en cuenta los criterios de originalidad, pertinencia, relevancia de los hallazgos, manejo de la teoría especializada, rigor metodológico, congruencia, claridad argumentativa y calidad de la redacción.

El cuerpo de arbitraje estuvo integrado por los cuerpos académicos pertenecientes al comité científico de la REDIBAI MyD y al comité científico del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Todos los soportes concernientes a los procesos editoriales y de evaluación reposan en Editorial REDIBAI, las cuales ponemos a disposición de la comunidad académica interna y externa en el momento que se requiera.

Atentamente

Xalapa Enríquez, Veracruz, a 14 de diciembre de 2020

MTRO. DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ

Editor

Secretario Ejecutivo de la REDIBAI A.C.



SPIN-OFFS ACADÉMICOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA: ESTUDIO DE CONDICIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN

AUTORES

MARCO ANTONIO ROSAS LEYVA
FRANCISCO JAVIER MEJÍA OCHOA



Índice

Introducción.....	5
Capítulo 1. Definición y Planteamiento del Problema	7
1.1 Antecedentes	7
1.2 Consideraciones generales acerca del problema	9
1.3 Justificación.....	10
1.4 Objetivos generales y específicos.....	13
1.4.1 Objetivo General	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 Propósitos del estudio.....	13
1.6 Alcances.....	15
1.7 Problemas por resolver	15
1.8 Planteamiento y delimitación espacio-temporal.....	17
1.9 Definición del problema.....	18
Capítulo 2. Diseño de Investigación, Metodología y Procedimiento	21
2.1 Descripción del modelo utilizado.....	21
2.2 Enfoque.....	21
2.3 Tipo y Diseño	22
2.3.1 <i>Fase Cuantitativa</i>	22
2.3.2 <i>Fase Cualitativa</i>	22
2.4 Hipótesis	23
2.5 Indicadores y categorías de análisis	24
2.6 Universo Población y Muestra	27
2.7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	28
2.8 Procedimiento de campo o laboratorio	29
2.9 Procesamiento de datos para su análisis	30
Capítulo 3. Marco Teórico.....	31
3.1 Universidades emprendedoras	31
3.2 Concepto de transferencia tecnológica.....	32
3.3 Modelos de transferencia tecnológica.....	33

3.3.1 <i>Modelo lineal</i>	33
3.3.2 <i>Modelo dinámico</i>	34
3.3.3 <i>Modelo triple hélice</i>	36
3.3.4 <i>Modelo latinoamericano</i>	37
3.3.5 <i>Modelo pentahélice</i>	38
3.3.6 <i>Guía Modelo Europea de Transferencia de Tecnología de Mejores Prácticas (GME-TTMP)</i>	39
3.4 <i>Spin offs</i>	42
3.5 <i>Tipología de spin offs en un ambiente universitario</i>	43
3.5.1 <i>De acuerdo a la actividad de la universidad</i>	44
3.5.2 <i>Según el estatus de las personas que han dado origen a la idea</i>	44
3.5.3 <i>Según si el investigador se convierte en emprendedor</i>	45
3.5.2 <i>Según si se transfiere el conocimiento patentado</i>	46
3.5.3 <i>Según la participación de socios externos en el capital de las spin offs</i>	48
3.5.4 <i>Según el tipo de actividad</i>	49
3.5.5 <i>Según el modelo de desarrollo seguido por spin-offs</i>	50
3.6 <i>Spin offs en México</i>	51
3.7 <i>Experiencia de creación de spin offs académicos</i>	52
3.8 <i>Factores que influyen en la creación de spin offs académicas</i>	55
3.9 <i>Condiciones en México para la creación de spin offs</i>	56
Capítulo 4. <i>Análisis e interpretación de resultados</i>	59
Capítulo 5. <i>Conclusiones, recomendaciones y propuestas</i>	75
5.1 <i>Conclusiones</i>	75
5.2 <i>Recomendaciones y propuestas</i>	76
Anexos	77
Referencias	83

Introducción

Un *spin off* se define como una nueva actividad fomentada por estudiantes o profesores de una universidad para desarrollar y explotar sus ideas, basadas en un proceso de emprendimiento (Huynh, Patton, Arias, & Molina, 2017).

Ahora bien, en México como en otros países, un conjunto de esfuerzos sociales, económicos y políticos se han combinado para empujar a las universidades y centros de Investigación y Desarrollo (I+D) a transformarse y adquirir formas más dinámicas de administración de sus programas de investigación y de los contactos y redes establecidos con las empresas (De Gortari & Santos, 2006).

Por tanto, este nuevo papel ejercido por las Instituciones de Educación Superior (IES) en México, está centrando la atención en el fomento de la cultura emprendedora de los estudiantes, la oferta de servicios tecnológicos por parte de la institución y la creación y mantenimiento de incubadoras de empresas. (Velasco & Icart 2014)

En ese sentido, la presente investigación surge mediante la inquietud de analizar la disponibilidad y características de recursos científicos, tecnológicos y de investigación para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el Tecnológico Nacional de México Campus Zongolica.

Con todo lo anterior, el primer capítulo abarca la definición y el planteamiento del problema, que contienen algunos antecedentes de investigaciones relevantes en torno al tema en cuestión, así también, consideraciones generales del problema, su justificación y objetivos, así como, el propósito del estudio, sus alcances y limitaciones, los problemas a resolver, el planteamiento y delimitación del problema, así como su definición.

El segundo capítulo contiene: diseño, metodología y procedimiento de la investigación, de igual forma se describe una metodología mixta concurrente descriptiva transversal. Así también, el enfoque, tipo y diseño de la investigación, su hipótesis, indicadores y categorías de análisis, universo, población y muestra de estudio. Además, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, el procedimiento de campo y el procesamiento de datos para análisis.

En el tercer capítulo presenta el marco teórico, teniendo las siguientes bases conceptuales: universidades emprendedoras, transferencia de tecnología y sus modelos, *spin offs*; tipología en ambientes universitarios, casos, experiencias, factores y condiciones que influyen para su creación y desarrollo en México.

En el capítulo cuarto se aborda la interpretación y análisis de resultados, mediante una exposición con gráficas de barras y una fina presentación de la información con base en las preguntas abiertas derivadas del instrumento diseñado y aplicado (cuestionario).

Finalmente, en los capítulos quinto y sexto se presentan respectivamente: las conclusiones del estudio (donde se comparten los impactos de la investigación) y las recomendaciones-propuestas desarrolladas a modo de estrategias pertinentes al contexto socioeconómico donde se pueden aplicar y adaptar.

Capítulo 1. Definición y Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes

Un *spin off* se define como una nueva actividad fomentada por estudiantes o profesores de una universidad para desarrollar y explotar sus ideas, basadas en un proceso de emprendimiento, el cual ha sido dividido en dos fases: *creación* y *crecimiento*. La primera etapa consiste en la “incorporación”, y se incluyen aspectos como la generación de la idea, el plan de negocios y la definición del equipo; en la segunda etapa se promueve la introducción de los productos y servicios con la subsecuente entrada y posicionamiento en los mercados (Huynh, Patton, Arias, & Molina, 2017).

Ahora bien, el término *spin offs* académicos se introdujo derivado de la fundación y formación de empresas de base tecnológica en regiones con altas intensidades de Investigación y Desarrollo (I+D) como Silicon Valley en el norte de California (Gupte, 2007).

Por otra parte, para fomentar la conformación de empresas de base tecnológica o *spin offs* académicos se requieren cuatro factores que son: 1) Existencia de instituciones; 2) Presencia de parques científico - tecnológicos; 3) Disponibilidad de capitales de riesgo; y 4) condiciones físicas, geográficas y culturales (Palacios, 2014).

En este sentido, el vínculo entre universidades, industria y gobierno puede observarse como un fenómeno sociológico de los modelos económicos, haciendo posible que estos impacten en el desarrollo económico en sus zonas de influencia (De la Fe, 2009). En la cual la presencia de las universidades facilita la colaboración entre los investigadores y los empresarios e inversionistas, quienes crearon nuevas empresas a las que se les conoce como “*spin-off*” o “empresas de base tecnológica” (Martínez, 2009).

Por tanto, el desarrollo de *spin offs* académicos comprende: tecnologías de la información, biotecnología y nanotecnología. Luego, fue consolidándose en países como Estados Unidos, Japón y España, en donde su éxito fue debido a políticas institucionales (propiedad intelectual, transferencia de tecnología y promoción de

fondos de capital de riesgo) que son útiles para obtener los resultados de investigación y su efectiva transferencia al sector empresarial (Soto, 2010).

Además, Ortín, Salas, Trujillo y Vendrell (2008) realizaron un estudio en España en 62 empresas sobre el tema de la creación de empresas con base en tecnología. Sus objetivos eran: a) Conocer las características personales (edad, experiencia, motivación, entre otros) de los emprendedores universitarios en España en la modalidad de spin-off universitario; b) Conocer las características de las empresas que se crean (área científica e industrial, tamaño, financiación, localización, dependencia de ayudas públicas, entre otros) bajo esta modalidad; c) Conocer los recursos y habilidades de los emprendedores y las prioridades a la hora de acumular otros adicionales a largo de la vida inicial de la empresa; d) Conocer la trayectoria de crecimiento y expectativas de beneficios para las empresas creadas como *spin off* universitario; e) Averiguar la importancia que tienen los conocimientos y habilidades en las áreas de gestión, que deben en principio complementar la base tecnológica, en los posteriores resultados de la empresa.

En un trabajo similar, realizado por Monge, Briones y García (2012) sobre las características de diez *spin offs* en Costa Rica, se encontró que estas empresas fueron fundadas por docentes e investigadores, surgiendo de manera espontánea e impulsadas por iniciativa propia. En ese sentido, en el 50% de las empresas estudiadas el emprendedor abandonó la universidad, en el 40% el emprendedor todavía mantiene vínculos con la universidad y solo un 10% son tecnológicas porque transfirieron conocimientos a través de una patente para su comercialización. Otro dato que pudiera resultar destacable es que no recibieron apoyo económico del gobierno para fundar la empresa.

Finalmente, las *spin offs* son fenómenos de gran éxito, produciendo impactos importantes en su entorno económico (Tübke, 2005). Los elementos que llevan al éxito de una *spin offs*, son: actividad económica, organización, gobernabilidad, relacionales, apoyo, transferencia y motivación. (Tübke, 2005) En México atendiendo esta necesidad de creación de *spin offs* académicos a través del Tecnológico Nacional de México Campus Zongolica (TecNM-CZ), mediante el departamento de vinculación que se encarga de enlazar las necesidades de

innovación tecnológica del sector productivo con el potencial creador del TecNM, fomentando la cultura de la propiedad intelectual mediante la transferencia de los activos intelectuales y promoviendo la creación de empresas de base tecnológica a través de la Red de centros de Incubación e Innovación.

1.2 Consideraciones generales acerca del problema

Inicialmente, el Consejo Nacional Mexicano de Ciencia y Tecnología (CONACYT), coordina el programa Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) que conecta la investigación aplicada con emprendedores y empresas, con el objetivo de transferir tecnología entre académicos y empresas y ayudar a las instituciones académicas en la creación de *spin-offs* (Cantú, Galeano, Mora & Fangmeyer, 2017). Por otra parte, Cantú, Galeano, Mora y Fangmeyer (2017), identificaron que el 13% de los investigadores universitarios e investigadores del Instituto Mexicano de Investigación han estado o están involucrados en la creación de *spin-offs*. Asimismo, la importancia económica y la constante expansión de este tipo de empresas han generado debates académicos en torno a sus efectos sobre el desarrollo nacional y regional. (Viveros, Hualde & Villavicencio, 2012)

Más aún, en México como en otros países, un conjunto de fuerzas sociales, económicas y políticas se han combinado para empujar a las universidades y centros de I+D a transformarse y adquirir formas más dinámicas para administrar sus programas de investigación, así también, de los contactos y redes establecidas con las empresas (De Gortari y Santos, 2006). En cuanto al nuevo papel ejercido por Instituciones de Educación Superior (IES) en México, cabe mencionar que se está centrando la atención en tres aspectos clave de la promoción del quehacer empresarial y la transferencia tecnológica: 1. Fomento de cultura emprendedora en estudiantes; 2. Oferta de servicios tecnológicos por parte de las instituciones y; 3. Creación y mantenimiento de incubadoras de empresas (Velasco e Icart 2014).

Sin embargo, los investigadores que laboran en “Universidades” o “Centros de Investigación” públicas en México tienen limitantes para la creación de *spin offs* académicos. Verbigracia, sus investigaciones son realizadas con fondos públicos, y a los investigadores se les consideran Servidores Públicos ante la Ley Federal de

Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, por lo cual se generaría conflicto de interés ante la cesión de derechos de autor y mínimas regalías. Asimismo, falta de regulaciones institucionales sobre la posibilidad de que los investigadores se conviertan en accionistas de las empresas creadas a partir de la base tecnológica. Por último, falta de recursos financieros para las actividades de transferencia de tecnología (Hernández, Herrera & Kuri, 2016).

Por todo lo anterior, se debe analizar la disponibilidad y características de recursos tecnológicos, científicos y de investigación para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ, identificando: factores de éxito que intervienen en el proceso de creación de *spin offs* académicos.

1.3 Justificación

La conformación de empresas de base tecnológica (*spin offs*), son iniciativas de tipo empresarial, que provienen de las universidades -necesarias para transferir nuevos procesos, productos o servicios- con destino a economías regionales (Di Gregorio & Shane ,2003). Ahora bien, el prestigio o reputación de las universidades es un medio facilitador para que los investigadores aperturen empresas y así puedan aprovechar sus invenciones. En ese sentido, se debe contar con determinadas competencias (capacidad, recursos, activos y habilidades) en universidades, indispensables para crear *spin offs* (Rasmussen, Monsey & Wright, 2011).

Por otro lado, las *spin offs* académicos creados para comercializar tecnologías establecidas en universidades, son financiados con fondos públicos, que pueden contribuir eficazmente a la prosperidad económica y la creación del empleo en la región (Walter, Auer y Ritter 2006). Además, las universidades son presionadas constantemente por la sociedad para que sus investigaciones se rentabilicen en beneficios de una mejora socioeconómica regional, así como formar parte de un conjunto de soluciones a problemas de índole sociotecnológicos (Rubiralta, 2007). De acuerdo con Soetanto y Van Geenhuizen (2015), las relaciones de las empresas *spin offs* académicas con su universidad influyen en la capacidad para atraer fondos hacia actividades de innovación. A su vez, un estudio realizado por el banco de Boston en 1997 identificó 4000 empresas *spin offs* del Instituto Tecnológico de

Massachusetts (MIT) que empleó 1.1 millones de personas y generó \$232 millones en ventas anuales en el mundo. Desde 1990, 150 nuevas empresas por año han sido creadas del MIT, gracias a estudiantes y profesores, siendo una economía compuesta por 4000 empresas, la cual representa la vigesimocuarta economía mundial (Steffensen, Rogers & Speakman, 2000).

Sin embargo, varias investigaciones empíricas demuestran que la mayoría de las empresas creadas a partir de *spin offs* académicos tienen un desempeño relativamente bajo debido a una separación con su universidad (Visintin & Pittino, 2014). Por tanto, es necesario generar alternativas de emprendimiento basadas en investigación, estrategias de comercialización y mercados para la tecnología, que aporten una solución a la brecha empresa-universidad (Conceição, Fontes & Calapez, 2012).

Lo dicho hasta aquí, supone que el gobierno (sin importar región y época) sea “consciente del valor” que tiene el promover la comercialización del conocimiento y la investigación generada en las universidades, para impactar en el desarrollo de las economías, mediante la promoción de políticas en ese mismo sentido. Si bien, se han generado reformas en la legislación que regula la transferencia de tecnología universitaria, tales como la promulgación de la ley Bayh-Dole en los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU), lo que significó que casi todas las principales universidades de investigación de ese país establecieran una oficina de transferencia de tecnología, con una mayor atención a las patentes académicas y para la concesión de licencias de las investigaciones. También, es importante tropicalizar esas acciones detonadoras de diferentes aspectos (legislativos, tecnológicos, científicos, de emprendimiento, entre otros) para regiones de América Latina, en específico México (Castillo & Álvarez, 2015).

Ejemplos en otras partes del mundo, son la reforma de todo el sistema académico en el Reino Unido y en los Países Bajos durante los años noventa, la Ley Allègre de 1999 en Francia y los esfuerzos del Gobierno Sueco de promover la comercialización de tecnología universitaria desde principios de los años 80, y la transferencia de poderes de gobierno a las universidades en Italia. De igual manera, Dinamarca, Alemania, Austria y Noruega reformaron sus leyes de propiedad

intelectual y otorgaron derechos de propiedad intelectual a universidades, de manera similar a Bayh-Dole. Otras naciones están considerando reformas similares (Grimaldi, Kenney, Siegel & Wright, 2011). Se reitera, en América latina aún no existen políticas de esta naturaleza o con características similares, sobre la creación de empresas de base tecnológica, lo cual ocasiona conflictos de intereses, entre instituciones e investigadores (Castillo, *et al.*, 2015).

De igual forma, entre 1980 y 2005 se reportó la creación de más de 4,543 empresas biotecnológicas creadas en las universidades, hospitales y centros de investigación estadounidenses, con la introducción al mercado de unos 50 productos de alta tecnología y un aumento exponencial de patentes concedidas con tendencia media de 8% superior con respecto al año precedente (durante los 25 años), según la revista anual de la Association of University Technology Managers (Jiménez, Maculan, Otálora, Moreira & Castellanos, 2013).

En ese sentido, la principal suposición del crecimiento exponencial de las *spin offs* académicas, es que son más innovadoras y se benefician de la transferencia de tecnología de las universidades (Hesse & Sternberg, 2017).

Luego, estudios en México sobre la creación de *spin offs* académicos son escasos, sin embargo, el TecNM hoy día implementa el “modelo dual” que promueve la vinculación entre la teoría y la práctica para generar competencias genéricas y específicas en donde se pueden adecuar o tropicalizar procedimientos para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM - Campus Zongolica.

Con todo lo anterior, una investigación, que dé cuenta de mejores condiciones para la creación de *spin offs* en el TecNM - Campus Zongolica, coadyuvará a generar recursos para investigadores y docentes, así también, para la institución. Entonces, se fomentaría la investigación y el fortalecimiento de estudiantes en el campo de las *spin offs*, motivando a la comunidad educativa y posicionando al tecnológico en el mapa de los casos exitosos en esta materia.

Aunado a lo anterior, se debe considerar la importancia de los beneficios que las *spin offs* podrían traer a las poblaciones en donde se encuentran las diferentes extensiones del TecNM-CZ, como son: Acultzinapa, Cuichapa, Ciudad Mendoza,

Valle de Orizaba, Tehuipango, Tequila, Tezonapa y Zongolica; generando empleo y promoviendo la participación activa de la sociedad.

Finalmente, esta investigación da la pauta para otras más en institutos tecnológicos adscritos o no al Tecnológico Nacional de México, universidades estatales o particulares. Es decir, pueden contar con un antecedente esencial, que, si bien está orientado a una escuela en particular, aborda distintos conceptos estrechamente relacionados con las *spin offs*, casos de éxito, causas de fracasos y condiciones propicias para su generación.

1.4 Objetivos generales y específicos

1.4.1 Objetivo General

Analizar la disponibilidad y características de recursos tecnológicos, científicos y de investigación para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las *spin offs* académicas que se han creado a partir de las investigaciones realizadas en el TecNM-CZ.
- Definir qué dificultades, desde la perspectiva de docentes e investigadores, se han presentado para la creación de *spin offs*
- Determinar cuáles son las fortalezas que posee el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos
- Examinar qué elementos no posee el TecNM-CZ para la creación *spin offs* académicos en relación con otras universidades con casos de éxito

1.5 Propósitos del estudio

Se ha desarrollado un gran interés en el estudio que desempeña el *spin off* como vía para comercializar tecnologías desarrolladas en ámbitos universitarios. “Como consecuencia, los trabajos descriptivos relativos a las universidades emprendedoras y las *spin offs* han aumentado considerablemente” (Rothaermel, Agung & Jiang, 2007, p. 692).

En ese sentido, “se sabe que la innovación tecnológica se incorpora de manera central en el comercio internacional ya que crece la participación de los llamados productos intensivos de conocimientos: aquellos con mayor valor agregado en actividades de I + D. Luego, la participación de estos productos se relaciona con ventajas competitivas, las cuales permiten obtener valores económicos o rentas tecnológicas, por lo que, son centros de cooperación y conflictos en el comercio y las inversiones extranjeras” (Corona, 1994, p 123).

Ahora bien, el fenómeno de creación de *spin offs* en México no se ha consolidado en el sentido de mostrar con claridad la capacidad tecnológica, que pueden tener para convertirse en ventajas competitivas. Sin embargo, se considera que la anticipación para elaborar políticas o reformas sobre el proceso de gestión de capacidades de innovación que deberían ser impulsadas para detectar los obstáculos que frenan su transformación en ventajas competitivas (Corona, 1994). Además, es importante considerar lo anterior para la creación de Empresas de Base Tecnológica (EBTs), es decir, aquellas que cuentan con un dominio en el campo de la tecnología y tienen presupuesto para realizar actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico para generar nuevos productos o servicios (Corona, 1994).

Por tanto, la creación de EBTs desde el entorno universitario constituye uno de los mecanismos más eficaces para transferir los resultados de la investigación académica al sector empresarial. Entonces, este modelo empresarial tiene una historia más reciente en universidades mexicanas. Sin embargo, se busca establecer un ambiente propicio para la aplicación de este concepto en el TecNM - CZ.

Por otra parte, los procesos de transferencia de conocimiento se han planteado como una de las principales estrategias de fomento a la competitividad empresarial. Asimismo, el alineamiento del entorno académico y el mundo empresarial es fundamental para permitir un flujo de información, ya que permite la introducción de una cultura emprendedora en la universidad, así como una cultura de innovación continua en la empresa (Berg, 2007).

Con todo lo anterior, “existen diferentes mecanismos que facilitan la interacción entre universidad-empresa. Entre ellas, la creación de EBTs o *spin offs* de base académica que constituyen la forma más rápida de acotar el tiempo de acceso al mercado, posibilitando la valorización de los resultados de la investigación” (Quintanilla, 2008, p. 8).

Finalmente, la presente investigación tiene la finalidad de identificar las condiciones institucionales adecuadas para fomentar y promover la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ como parte de una propuesta estratégica para la transferencia tecnológica.

1.6 Alcances

Esta investigación se realizó en el TecNM-CZ con 7 extensiones ubicadas en los municipios de: Tezonapa, Tequila, Tehuipango, Valle de Orizaba, Cuichapa, Aculzinapa y Ciudad Mendoza. La cual se centró en el análisis de la disponibilidad y características con base en: recursos tecnológicos, científicos y de investigación, para fomentar la creación de *spin offs* académicos. Partiendo de un estudio del arte enfocado en la creación de empresas de este tipo a nivel mundial y nacional, para conocer las mejores prácticas de *spin offs* académicos.

En este sentido, se debe tomar en cuenta los estudios, se identificarán los factores claves de éxito y los de fracaso, que se han dado en las instituciones que realizaron esta práctica para definir el mejor camino para la implementación de este modelo de negocios en el TecNM-CZ.

Por último, se analizará la disponibilidad y características de recursos tecnológicos, científicos y de investigación, para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ.

1.7 Problemas por resolver

Las universidades y los centros de investigación no sólo asumen la función de preservar y transmitir el conocimiento, sino que también asumen entre sus competencias la función adicional de la investigación. Además, tienen como “tercera

misión” en términos de competencia, las funciones de crear y difundir conocimiento, (Comisión Europea, 1995).

En ese sentido, la génesis de esta nueva universidad se encuentra en Estados Unidos, en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés). Luego, el MIT se estableció como precursor de una estructura de apoyo para comercializar su conocimiento, es decir, como un instrumento para promover la creación de nuevas empresas. Este modelo pronto fue replicado por otras universidades, verbigracia: la Universidad de Stanford, (Abelson, 2007).

Por otra parte, surge una misión complementaria de la misión original de las instituciones, lo que implica una polémica, donde la investigación, no está libre. Por lo que, surgen opositores los cuales justifican sus desacuerdos, con los siguientes argumentos: I) Que esta nueva misión necesita mucha dedicación por parte de los profesores, y II) Que esto implica dejar de lado parte del tiempo que corresponde a la formación de los estudiantes universitarios, de modo que afirman que se descuida la primera y verdadera misión de las universidades, la docencia (Segarra & Arauzo, 2004).

Si bien es cierto que la misión emprendedora de la universidad podría conllevar a una compensación de obligación, cuando los profesores universitarios concentren su tiempo en mayor medida en una de estas dos misiones (docencia e/o investigación). Sin embargo, existen efectos derivados de la combinación de ambas funciones, que provocan sinergias positivas superiores a los posibles problemas incurridos por la inclusión de la investigación en el seno de la universidad. Así, algunos autores mantienen que el desarrollo de la actividad investigadora permite generar nuevo conocimiento capaz de mejorar la docencia (Oladipo, 2014).

Ahora bien, es posible generar una bifurcación donde la investigación pasaría entonces a formar parte de la misión educativa y la docencia de la misión investigadora. Por consiguiente, una de las prioridades de los países desarrollados y de los gobiernos que los representan es la creación y difusión de conocimiento relacionado con tecnologías, procesos e instituciones que permitan llevar nuevos productos y servicios al mercado, creando así recursos y fomentando el empleo

(Oladipo, 2014). De igual forma, tropicalizar este conocimiento para instituciones de educación superior en países con vías de desarrollo.

Asimismo, existen diferentes medios de transferencia, los más utilizados son los contratos de I + D, las licencias, patentes y *spin offs* académicas (Molero y Maldonado, 2012). Con todo, se incluye en el ámbito académico, al sector productivo de la economía, y la creación de nuevas empresas, las llamadas *spin offs* académicas, son vías de las que disponen las universidades, instituciones generadoras de conocimiento por excelencia (Oladipo, 2014).

Finalmente, una vez que se aplique la tercera misión en el TecNM-CZ, es decir, además de educar y realizar investigación, llevar a cabo el desarrollo de *spin-offs* académicos, se generarán impactos a diferentes niveles, tales como: sociales, económicos y ambientales, en beneficio de la propia institución (docentes-estudiantes) y de la sociedad en general.

1.8 Planteamiento y delimitación espacio-temporal

El TecNM-CZ ubicado en el Municipio de Zongolica Veracruz, que de acuerdo al Decreto de creación en su artículo 2° Publicado en el Diario Oficial de la Federación instituye el modelo dual que establece la vinculación de la teoría y la práctica, integrando al estudiante a la empresa, organización o dependencia gubernamental, para el desarrollo de nuevas competencias profesionales, es decir, el modelo busca una estrategia flexible de acciones, mecanismos y recursos involucrados entre el TecNM-CZ y las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales, para articular la formación y desarrollo de competencias genéricas y específicas de manera eficaz y eficiente, con la finalidad de lograr una formación integral en los estudiantes y experiencia laboral.

Adicionalmente, en año 2013 la ex Dirección de educación Superior Tecnológica (Actualmente TecNM), a través de la Dirección de Docencia presentó la iniciativa para el diseño del Modelo Educativo Dual a los estudiantes mediante la incorporación a la vida laboral y a los procesos productivos del sector empresarial, permitiendo así la creación de *spin offs* de tipo académico, ya que el TecNM-CZ por su ubicación se encuentra en un lugar de alta marginación, en donde los estudiantes

para llevar a cabo su educación mediante este modelo educativo, deben realizar proyectos de innovación e investigación, guiados por sus docentes.

Sin embargo, muchas de las veces estos proyectos se quedan en propuesta de investigación, porque no se cuenta con información para la creación de *spin offs* académicos y mucho menos con una política por parte del TecNM y del CZ que fomente la vinculación con los sectores: empresarial, social, gubernamental y académico.

Por tanto, esta investigación se realizó en el periodo: febrero-2016 a diciembre-2017, siendo un estudio transversal analizando los proyectos generados en el TecNM-CZ, en las 7 extensiones con que cuenta el instituto, que son; Tezonapa, Valle de Orizaba, Tehuipango, Tequila, Acultzinapa, Cuichapa y Ciudad Mendoza. Donde, se ofertan cinco ingenierías que son: Desarrollo Comunitario, Forestal, Sistemas Computacionales, Gestión Empresarial e Innovación Agrícola Sustentable; contando con un total de 89 docentes que ofertan servicios educativos a una población estudiantil de 2250.

1.9 Definición del problema

Una problemática observada en el TecNM-CZ, es que docentes, estudiantes e investigadores presentan dificultades para la creación de *spin offs* académicos, porque desconocen cómo generar una cultura empresarial, debido a que existen condiciones adversas, tales como; cambios económicos y sociales en el país, debido a que no cuentan con la infraestructura necesaria para el desarrollo de tecnología.

En ese sentido, en la institución se distingue una aplicación de escasos o nulos recursos para ciencia y tecnología, lo que da origen a un nivel bajo con respecto a innovación en términos de educación y emprendimiento. Así como una limitada capacidad para transformar conocimientos científicos y tecnológicos en productos y/o servicios (oficinas de transferencia de tecnología o incubadoras de empresas). Además, se desconoce por parte de los actores educativos la existencia de políticas, lineamientos o normas, que son necesarias para definir y aumentar estrategias de impacto en el contexto o área de influencia del instituto.

Por estas razones, en el TecNM-CZ se han presentado dificultades para la creación de *spin offs* académicos y se desconocen las condiciones para su implementación.

En consecuencia, surgen las siguientes preguntas:

¿Cuáles *spin offs* académicas se han creado a partir de las investigaciones realizadas en el TecNM-CZ?

¿Qué dificultades, desde la perspectiva de docentes e investigadores, se han presentado para la creación de *spin offs*?

¿Cuáles son las fortalezas que posee el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos?

¿En relación con otras universidades con caso de éxito, cuáles son los elementos que no posee el TecNM para la creación de *spin offs* académicos?

¿Qué políticas institucionales debería tener el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos?

Capítulo 2. Diseño de Investigación, Metodología y Procedimiento

2.1 Descripción del modelo utilizado

El presente trabajo de investigación permitió conocer los criterios para el estudio de las condiciones del TecNM - CZ y su implementación en la creación de *spin offs* académicos, se desarrolló con una metodología: mixta, concurrente, descriptiva, transversal. En donde, se establecieron indicadores y categorías de análisis, utilizando como técnica de recolección de datos un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas aplicado a 72 maestros e investigadores en un sólo momento.

2.2 Enfoque

El método de investigación mixto representa el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Donde ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos en la mayoría de sus etapas, agregando complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques, (Hernández, Fernández & Baptista, 2003).

Además, la investigación mixta permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio. Aspecto que, en el caso de los diseños mixtos, puede ser una fuente de explicación al surgimiento y reiterado uso en ciencias que tienen relación directa con los comportamientos sociales, (Pereira, 2011).

Con base en lo que se menciona en los párrafos anteriores, el presente estudio implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, con elementos que determinan la creación de *spin offs* académicos, como son; científicos, tecnológicos y de investigación en el TecNM - CZ, teniendo un enfoque mixto.

2.3 Tipo y Diseño

La presente investigación se planteó de acuerdo con un efecto mixto, integrando factores cualitativos y cuantitativos (Onwuegbuzie, Leech & Collins, 2009). Teniendo un diseño de investigación descriptivo, con datos cualitativos y análisis cualitativo (Rocco, Bliss, Gallagher & Pérez, 2003). Donde la investigación mixta del presente trabajo permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio, (Pereira, 2011).

2.3.1 Fase Cuantitativa

La fase cuantitativa conlleva a la utilización del método descriptivo, Hernández, *et al.* (2003), afirman que los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que es sometido a un análisis” (p.102). Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

En ese sentido, “uno de los principales objetivos de muchos estudios sociales científicos es describir situaciones y acontecimientos. Estas descripciones suelen ser más fieles y precisas que las causales” (Babbie, 2000, p. 74). Desde ese enfoque, Hernández, *et al.* (2003), indican que algunos de ellos describen situaciones, eventos o fenómenos y que se busca detallar lo que se investiga.

Entonces, tomando la referencia de los autores citados en los párrafos anteriores, este estudio, que aborda la temática de la creación de *spin offs* académicos en el TecNM - CZ, en su fase cuantitativa tiene un diseño descriptivo, transversal y no experimental. Por tanto, se detallaron las características y resultados en su ambiente natural, sin la manipulación de variables en la recolección de datos y en un único momento.

2.3.2 Fase Cualitativa

“En el estudio de la fase cualitativa de esta investigación se estudia la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas”. Al referirse a la metodología cualitativa como un modo de encarar el mundo empírico, señalan que en su más amplio sentido es la

investigación que produce datos descriptivos: las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable, (Blasco & Pérez, 2007, p. 25).

En ese sentido, se ocupará el estudio de caso, que se encarga de estudiar el caso en políticas en donde ayuda a recolectar datos de múltiples fuentes, archivos, entrevistas, observaciones y artefactos físicos, donde su análisis de datos describe temas de caso o casos (Hernández, *et al.* 2003). Este tipo de análisis es adecuado para la investigación y establecer nuevas perspectivas en torno a las relaciones entre lo investigado y el investigador en la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ.

Finalmente, se ha podido comprobar la utilización del estudio de casos como metodología de investigación en diversos temas, así también en asociaciones y acuerdos de cooperación empresarial. En este sentido, el estudio de casos, como metodología aplicada, está siendo cada vez más aceptado en modalidad de instrumento de investigación científica en el área de la dirección de empresas, sobre todo al comprobarse que el acceso a información de primera mano y/o la comprensión de los procesos de toma de decisión, implementación y cambio en las organizaciones, requiere de un tipo de análisis no realizable con la suficiente profundidad, a través del estudio de un número elevado de observaciones (Villareal & Landeta, 2010).

2.4 Hipótesis

Las hipótesis de acuerdo a Hernández, *et al.*, (2010), son guías para una investigación o estudio, que indican lo que se trata de probar y se define como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones.

Luego, en el ámbito de la investigación científica, las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables, que se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados, (Hernández, *et al.* 2010).

Una vez mencionado lo anterior, es pertinente señalar que el presente estudio no cuenta con una hipótesis, ya que en el enfoque mixto en su fase cuantitativa maneja

un diseño descriptivo donde no se pronostica hecho o dato en la creación de *spin offs* académicos en TecNM-CZ.

2.5 Indicadores y categorías de análisis

En términos generales, se denomina indicador a una observación empírica que sintetiza aspectos de un fenómeno que resultan importantes para uno o más propósitos analíticos y prácticos. Si bien, el término indicador puede aludir a cualquier característica observable de un fenómeno, suele aplicarse a aquellas que son susceptibles de expresión numérica. Los indicadores son criterios para valorar, analizar y evaluar el comportamiento de variables, es decir, las características, componentes, factores y elementos que son razón de estudio, planificando y tomando decisiones a partir de estos, (Suárez, 2003).

Asimismo, los indicadores constituyen categorías jerarquizadas o estratificadas, construyen un dominio lógico, así también, establecen una conexión con lo aparente y experimental, esta conexión es la condición para el desarrollo teórico. Para realizar un diagnóstico, los indicadores deben enfocarse a organizar y rescatar lo específico de cada situación concreta, encontrando indicadores que, además de representar cierto orden de magnitud, puedan dar cuenta de una situación total, (Suárez, 2003). En este sentido, para dar respuesta a las preguntas de investigación en el presente estudio sobre ¿Cuáles *spin offs* académicas se han creado a partir de las investigaciones realizadas en el TecNM-CZ?, ¿Qué dificultades, desde la perspectiva de docentes e investigadores, se han presentado para la creación de *spin offs*?, ¿Cuáles son las fortalezas que posee el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos?, ¿En relación con otras universidades con caso de éxito, cuales son los elementos que no posee el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos?, ¿Qué políticas institucionales debería tener el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos?, Se manejan indicadores, así como categorías de análisis que permitieron obtener datos para el análisis e interpretación de resultados, siendo estos:

- Investigación: Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (con base en la Ley de Ciencia y Tecnología e Innovación).
- Recursos científicos: Proceso autogenerado, acumulativo y sostenido de capacitación de la respectiva sociedad para incorporar, asimilar, adaptar, copiar, apropiar y aplicar conocimientos y sus correspondientes tecnologías en materia de ciencia, tecnología e innovación.
- Recursos tecnológicos: Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigido hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos.

A continuación, se presenta la Tabla 1. Matriz de Congruencia Metodológica:

Tabla 1:

Matriz de Congruencia Metodológica

Objetivo General: Analizar la disponibilidad y características de recursos tecnológicos, científicos y de investigación para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM Campus Zongolica.

¿Qué políticas institucionales debería tener el TecNM Campus Zongolica para la creación de *spin offs* académicos?

DIMENSIÓN	INDICADOR y CATEGORÍA DE ANÁLISIS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ÍTEMS
Empresas de base tecnológica	Investigación	Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos	Cuestionario dirigido a docentes con enfoque cualitativo y cuantitativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tipo de investigación realizas? 2. ¿Cuánto tiempo dedicas a la investigación? 3. ¿Cuántas investigaciones ha dirigido? 4. ¿Cuántos estudiantes de TecNM han trabajado en proyectos de investigación con usted? 5. ¿Ha realizado alguna investigación multidisciplinaria? 6. ¿En cuántas? 7. ¿Cómo resultó esta experiencia? 8. ¿Qué tipo de financiamiento ha tenido tus investigaciones?

			<p>9. ¿Qué productos académicos ha generado con tus investigaciones?</p> <p>10. ¿Has tenido obstáculos o dificultades para realizar investigación?</p> <p>11. ¿Cuáles?</p>
Recursos Tecnológicos	<p>Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigido hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos.</p>	Cuestionario	<p>12. ¿Las investigaciones en las que usted ha realizado han generado algún producto, servicio o proceso?</p> <p>13. ¿Cuáles?</p>
Recursos científicos	<p>Proceso autogenerado, acumulativo y sostenido de capacitación de la respectiva sociedad para incorporar, asimilar, adaptar, copiar, apropiar y aplicar conocimientos y sus correspondientes tecnologías en materia de ciencia, tecnología e innovación</p>	Cuestionario dirigido a docentes con enfoque cuantitativo y cualitativo	<p>14. ¿Las investigaciones que has realizado han sido vinculadas?</p> <p>15. ¿Con quién?</p> <p>16. ¿Ha realizado alguna innovación en sus investigaciones?</p> <p>17. ¿Cuáles?</p> <p>16. ¿Ha realizado alguna innovación en sus investigaciones?</p> <p>17. ¿Cuáles?</p> <p>18. ¿Has patentado o generado un registro de marca de alguna de las investigaciones que has realizado?</p> <p>19. ¿Cuáles?</p> <p>20. ¿Se han comercializado alguna de sus investigaciones?</p> <p>21. ¿Cuáles?</p> <p>22. ¿Su investigación ha generado una empresa de base tecnológica (<i>spin offs</i> académico)?</p> <p>23. ¿Cuáles?</p> <p>24. ¿Le gustaría generar o ser parte de su propia empresa de base tecnológica?</p>

-
25. ¿Qué propone para incrementar el número de empresas derivadas de la investigación?
26. ¿Cuáles elementos considera importantes en la conformación de lineamientos para la creación de empresas a partir de la investigación?
-

Fuente: elaboración propia (2017).

En esta investigación se utilizó una metodología: mixta, concurrente, descriptiva y transversal para analizar la disponibilidad y características de recursos tecnológicos, científicos y de investigación para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ.

2.6 Universo Población y Muestra

De acuerdo con Jany (1994), la población es: “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia” (p. 48); o bien unidad de análisis. En ese sentido, para el TecNM-CZ son un total de 200 trabajadores, entre los cuales figuran: directivos, administrativos, personal de servicios y docentes.

En otro orden de ideas, la muestra “es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (Kinneer, Kinneer & Taylor, 1993, p. 197).

Ahora bien, la investigación se llevó a cabo con docentes que laboran en el TecNM-CZ y en sus diferentes extensiones: Tezonapa, Tequila, Tehuipango, Valle de Orizaba, Cuichapa, Aculzinapa y Ciudad Mendoza, contando con una población de 89 docentes, del cual se tomó una muestra de 72 docentes, con una confiabilidad del 95%, un margen de error del 5% y una variabilidad de 0.5 calculado con el software Decision Analyst Stats 2.0.

A continuación, se muestra la tabla 2. Docentes del TecNM-CZ al inicio del ciclo escolar 2016 - 2017, se presenta a los docentes por: academia, grado académico y campus.

Tabla 2. *Docentes del TecNM-CZ al inicio del ciclo escolar 2016 - 2017*

Academia	Doctorado	Maestría	Ingeniería
Ingeniería Forestal	1	4	3
Ingeniería en Desarrollo Comunitario	1	7	4
Ingeniería en Sistemas Computacionales	1	12	14
Ingeniería en Gestión Empresarial	1	17	12
Ciencias Básicas	-	4	8
Total	4	44	41

Fuente: Elaboración propia basada en información proporcionada por el departamento de recursos humanos del TecNM-CZ.

De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 2 para el presente trabajo de investigación se utilizó como instrumento de medición un cuestionario dirigido a 72 maestros de las diferentes ingenierías que se imparten en el TecNM-CZ.

De igual forma, la determinación del tamaño de los estratos se realizó mediante la asignación aleatoria o generación de números aleatorios, asegurando probabilísticamente que las variables no afectan de manera sistemática los resultados del estudio (Hernández, *et al.* 2003).

2.7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) la recolección de datos implica fabricar un procedimiento detallado de pasos que permitan reunir datos con un propósito específico, en este caso: saber cuáles son las fuentes de dónde se obtendrá la información, dónde se localizan las fuentes, a través de qué medio o método vamos a recolectar los datos y de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y den respuesta al planteamiento del problema.

En ese sentido, se realizó un cuestionario para analizar la disponibilidad y características de los recursos tecnológicos, científicos y de investigación para fomentar la creación de *spin offs* académicos en el TecNM-CZ.

Luego, el instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta fue el cuestionario: documento que recoge en forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta, (Casas, Repullo & Donado, 2003).

Por tanto, las preguntas que contiene el cuestionario son abiertas y cerradas de modo que nos permitan obtener datos cualitativos y cuantitativos. Esto proporciona una información más amplia, sobre los factores que influyen en la creación de *spin offs* académicos. Ahora bien, la muestra es de 72 docentes de las Ingenierías en: Desarrollo Comunitario, Forestal, Sistemas Computacionales, Gestión Empresarial e Innovación Agrícola Sustentable, con la finalidad de recabar datos sobre la creación de *spin offs* académicos.

Finalmente, la validación del cuestionario a utilizar en esta investigación está soportada por una parte con la construcción del marco teórico y por otra con la aplicación de una prueba piloto, así como también por una revisión de expertos. Asimismo, la confiabilidad del instrumento fue calculado con el método de Kuder – Richardson obteniendo un valor de 0.7172.

2.8 Procedimiento de campo o laboratorio

Al planear una salida de campo se deben considerar algunos aspectos como: el trabajo de preparación, las actividades durante la salida y el trabajo de análisis, discusión y evaluación (Atencio, Gouveia & Lozada, 2011).

En este orden de ideas, el procedimiento de campo para el estudio se inicia con la aplicación de un cuestionario a una muestra de 72 docentes del TecNM-CZ, para obtener datos relevantes sobre las condiciones que tiene el instituto para la creación de *spin offs* académicos y poder realizar la propuesta de los lineamientos de creación de los mismos.

Además, la preparación previa, se estableció en la sala audiovisual del TecNM-CZ para la aplicación de los cuestionarios a los docentes seleccionados con la finalidad

de que sólo estuvieran presentes los encuestados al momento de contestar el instrumento.

Por último, durante el trabajo de campo los docentes seleccionados fueron citados de acuerdo a su disponibilidad horaria, con base en su jornada laboral, para contestar el cuestionario, una vez recabados los datos, se procedió a su análisis e interpretación.

2.9 Procesamiento de datos para su análisis

Una vez identificado en el cuestionario los datos cuantitativos y cualitativos que se pretenden recolectar, estos se prefiguran y plasman en la propuesta especificando la clase de datos que fueron recopilados y a través de qué medios o herramientas (Hernández, *et al.* 2010).

Cabe mencionar, que el desarrollo del método mixto (por aplicar) hace posible compatibilizar los programas de análisis cualitativo y cuantitativo que pueden ser codificados mediante datos numéricos y también interpretarlos como texto, (Hernández, *et al.* 2010).

Con todo lo anterior, para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales “SPSS” (Statistical Package for the Social Sciences por sus siglas en inglés), que es uno de los programas de mayor uso en los Estados Unidos de Norteamérica, así también, en América Latina. Como se ha dicho, los procedimientos estadísticos son de mucha utilidad para aquellas organizaciones e instituciones que necesitan desarrollar y subsecuentemente analizar bases de datos para aplicaciones prácticas o para diversas necesidades de investigación. (Castañeda, Cabrera, Navarro & De Vries, 2010)

Capítulo 3. Marco Teórico

3.1 Universidades emprendedoras

Se define a una universidad emprendedora como una organización adaptable a entornos competitivos, con una estrategia común orientada a ser la mejor en todas sus actividades. Luego, las universidades emprendedoras se destacan por el emprendimiento y el impulso al crecimiento económico y la competitividad en los mercados globales. A través de modelos para transferir y capitalizar conocimiento a la industria. Mediante la explotación de las oportunidades empresariales que tienen un impacto positivo en el desarrollo económico de la región. (Etzkowitz, 2003; Mueller, 2007; Jácome, Albarrasin & Medina, 2017)

Además, dentro de las universidades existen personas emprendedoras que hacen posible la aparición de empresas de base tecnológica o *spin offs* académicos, mediante la generación de ideas nuevas o innovadoras, elaboración de tecnología y el aprovechamiento de oportunidades (Amaya, Méndez, Nieto & Solís, 2017). Asimismo, las empresas de base tecnológica contribuyen al desarrollo económico, como las aglomeraciones urbanas de alta tecnología de la ruta 128 y Silicon Valley. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

En este sentido, es importante la generación del conocimiento, por ser el resultado de las interacciones sociales, reflejándose en las transacciones de los nuevos mercados del conocimiento, donde se complementan el intercambio de tecnología entre empresas y universidades dentro de consorcios de investigación, plataformas tecnológicas y el nuevo capitalismo de riesgo con la aparición de nuevos mercados sustitutos para el conocimiento (Antonelli, 2008).

Por otra parte, es necesario que las instituciones educativas generen más emprendimiento para que sean comercializados los resultados de sus investigaciones generando nuevas empresas de base tecnológica (Kirby, 2006). Así, esta nueva tendencia está alterando las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la innovación y el desempeño económico, tales interacciones son cruciales para producir, acaudalar y difundir conocimientos que promuevan la competitividad a través de cambios tecnológico e innovación (Inzelt, 2004).

Esta tendencia hace que la comunidad científica y universitaria reforme el panorama académico, mediante la transformación del conocimiento en propiedad intelectual, evolucionando el potencial comercial de las investigaciones que optimizan los recursos para investigación con fines de lucro, donde estos compiten en nuevos escenarios (Etzkowitz, 2001). Siendo el resultado de procesos de producción, intercambio y uso del conocimiento tales como: la incorporación del desarrollo económico y tecnológico en universidades, cambios en políticas e industria que fomentan la creación de empresas de bases tecnológicas o *spin offs* académicos y la creación de oficinas de vinculación dirigida a sectores públicos, privados y académicos (Etzowitz, *et al.*, 2000).

Con todo, estos procesos y reformas generan una “tercera misión” en las universidades que procura impactar económicamente, además de la investigación y docencia, proyectando diferentes escenarios de desarrollo académico. Es decir, esta transformación está enfocada hacia la economía del aprendizaje mediante la I+D en la infraestructura del conocimiento para la producción, convirtiéndose en innovación y conocimiento que fue denominado como “paradigma empresarial”. (Etzkowitz, Webster, Gebhardt & Terra, 1998)

De igual forma, este modelo emprendedor universitario puede expresarse como un conjunto de proposiciones interrelacionadas como son: capitalización, interdependencia, independencia, hibridación y reflexividad, de las cuales, al mezclarse se transforman en una fórmula creativa que conduce a la innovación (Etzkowitz, 2004).

Para concluir, con estos cambios en la educación superior en todo el mundo, las universidades necesitan nuevas directrices y formas de pensar sobre cómo operar, para obtener una cultura que apoye a las empresas de base tecnológica o *spin offs* académicos, (Glassman *et.al.* 2003).

3.2 Concepto de transferencia tecnológica

Son varios los sentidos que recibe el concepto de transferencia de tecnológica, por ejemplo, para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo “*United Nations Conference on Trade and Development*” (2003), define a la

transferencia de tecnología como: *“Transferir el conocimiento de una forma sistematizada, con el propósito de elaborar un producto, aplicar un proceso o prestar un servicio”*.

Por otro lado, para la Fundación COTEC (2001), es transferir el capital intelectual y el *saber-como* entre organismos con un puntal objetivo de crear y desarrollar productos y servicios exitosos comercialmente.

Por otro lado, para Escott y Valencia (2016), representa difundir una tecnología ya existente desde su panorama original donde fue creada a otro totalmente diferente. También es considerada la actividad de gestionar la propiedad de derechos intelectuales e industriales de un organismo a través de identificar la tecnología, protegerla, explotarla y defenderla (European Commission, DG Enterprise, 2004).

Con todo lo anterior, las definiciones citadas aportan visiones diferentes sobre el concepto, pero presentan factores clave que permiten integrar una definición más detallada donde se puede precisar al concepto de transferencia tecnológica como un proceso que establece acciones detalladas con el objetivo de conferir capacidades, habilidades, información y conocimientos para detonar una ventaja competitiva tanto a organizaciones como países, a fin de desarrollar la competitividad a través de rendimiento industrial y comercial teniendo como herramienta la Investigación + Desarrollo + Innovación “I+D+i” (Aceytuno y Cáceres, 2012).

3.3 Modelos de transferencia tecnológica

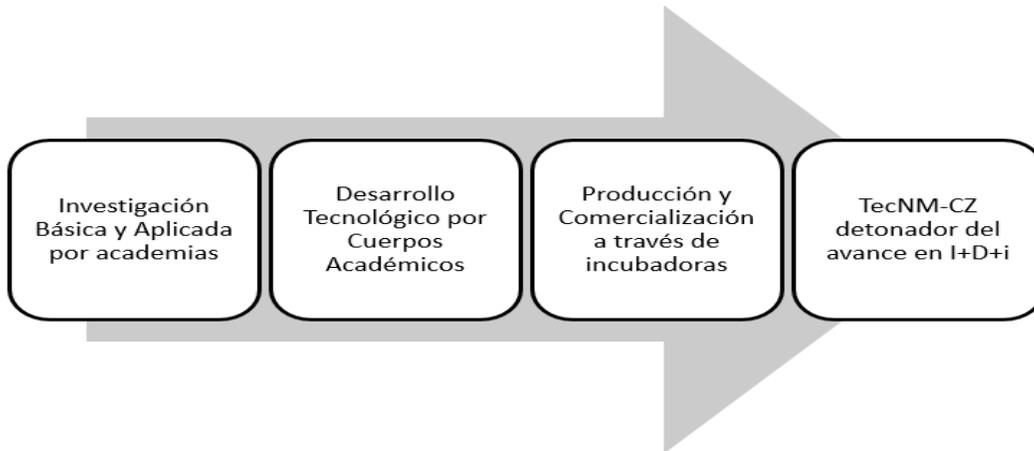
De acuerdo con Escott y Valencia (2016), los modelos de transferencia tecnológica considerados como más representativos son: transferencia de tecnología lineal, dinámico, triple hélice, latinoamericano, pentahélice y la guía europea de transferencia de tecnología de mejores prácticas, mismas que a continuación se describen:

3.3.1 Modelo lineal

El modelo lineal de transferencia tecnológica, de acuerdo con Smith (1995, citado por Escott y Valencia, 2016), se enfoca en la necesidad del mercado haciendo investigación básica para posteriormente traducirla en investigación aplicada que

permitirá accionar el proceso de transferencia del resultado generado de la investigación, es decir, que, para que nuevos productos y servicios se puedan insertar en el mercado, se establecen varias fases que comienzan con investigación científica, y es de aquí que surge la denominación lineal, puesto que supone, según las actividades de I+D, es posible incorporar nuevos productos o servicios; esto mismo se aplica para las propuesta de nuevos procesos de fabricación o su modificación. El modelo ha sido indicado como nacido de la investigación básica, puesto que no presenta elementos y operaciones catalizadores para procesar la transferencia de los resultados generados en la investigación a las organizaciones. (García, Gualdrón & Bolívar, 2013)

A continuación, se presenta la figura 1. Modelo Lineal:



Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de Escott y Valencia (2016).

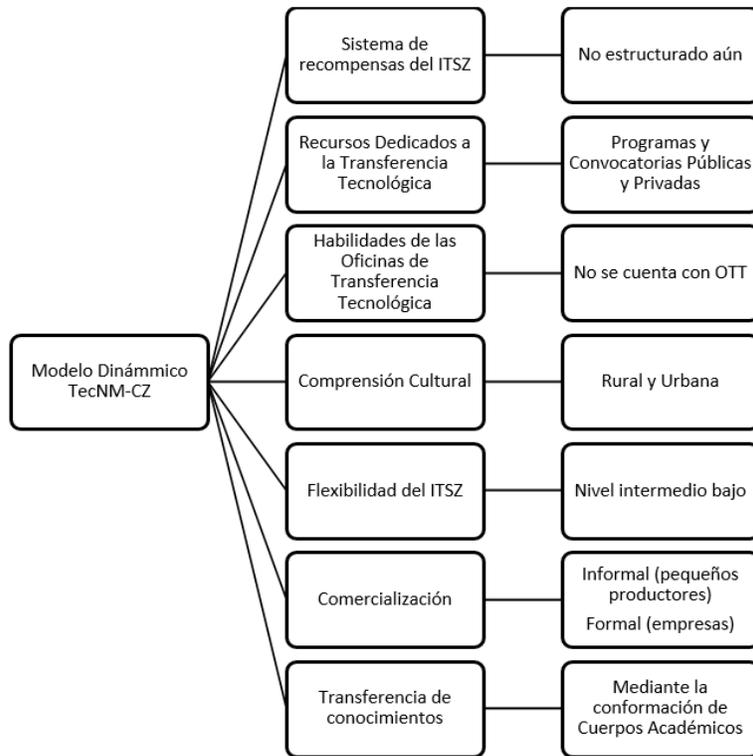
3.3.2 Modelo dinámico

A la evolución del modelo lineal surge el modelo dinámico con una estructura más compleja que incluye nuevos elementos y procedimientos enfocados desde el punto de vista del investigador y de la introducción de productos al mercado. Dentro de sus nuevos elementos se encuentran: sistema de recompensas de la universidad, recursos dedicados a la transferencia tecnológica, habilidades de las oficinas de transferencia tecnológica, comprensión cultural, flexibilidad de la universidad, comercialización formal e informal y transferencia de conocimientos (Siegel, Waldman, Atwater & Link, 2004).

En ese sentido, proponer estos nuevos elementos para fortalecer el proceso de transferencia tecnológica y minimizar obstáculos, que retardan la comercialización de la tecnología deteriorando la competitividad, como: barreras culturales, diferencias entre universidad, académicos y empresas, personal que trabaja en las oficinas de transferencia tecnológica y remuneración al personal académico que participa en el proceso (Siegel *et al.*, 2004).

Además, para hacer frente a las barreras anteriores, se incluye el elemento de cultura que se define como el acumulado de valores, normas y creencias que son compartidos por los integrantes de un grupo y permean las apreciaciones y conductas de los integrantes de ese grupo en particular, así también, la flexibilidad universitaria, contrarrestar las diferencias entre universidad, los académicos y las empresa donde se busca encontrar un punto de convergencia de agendas entre universidades y empresas; de igual manera, se suma el sistema de recompensas, pues, con una mayor asignación de recursos, aumenta la creación de patentes (Siegel *et al.*, 2004).

A continuación, se presenta la Figura 2. Modelo Dinámico:



Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de Escott y Valencia (2016).

3.3.3 Modelo triple hélice

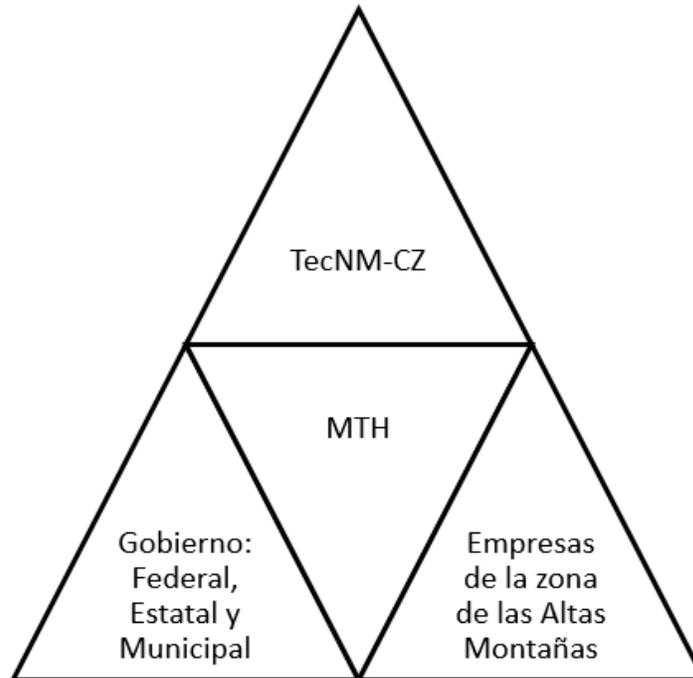
El modelo denominado triple hélice fue una propuesta de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), en el cual se busca la integración de tres entidades: 1) Universidad, 2) Empresa y 3) Gobierno, con el objetivo de fijar políticas encaminadas al desarrollo de la tecnología e investigación. Esta vinculación tiene el propósito de generar una participación equitativa de estas entidades para restar un poco de protagonismo a la Administración Pública a fin de sumarlo al vínculo de la Universidad-Empresa (García, *et al.*, 2013).

Esta propuesta de transferencia tecnológica se gesta en la universidad en búsqueda de la aplicación del conocimiento académico al contexto empresarial y surge de la necesidad e insuficiencia del modelo lineal, proponiendo un modelo con características interactivas para generar innovación con participación de las universidades, a través de entablar vinculación recíproca de las tres entidades. Por tanto, su objetivo es propiciar un contexto de innovación para la concepción de empresas de base tecnológica (*spin off*), a fin de detonar el crecimiento económico, sustentado en conocimiento para la vinculación estratégica con el sector empresarial, centros de investigación por parte de universidades y del sector gubernamental (Escott & Valencia, 2016).

Por otra parte, para este modelo, las organizaciones demandan desarrollo tecnológico, satisfaciendo dicha necesidad mediante acercamientos con centros universitarios y de investigación para hacerse de tecnología. Luego, el Estado funge como generador de un contexto que facilite esta interacción entre universidad y empresa a través del desarrollo de políticas públicas encaminadas a promover la investigación, como un detonante para el desarrollo tecnológico por medio de programas de financiamiento (García, *et al.*, 2013).

Finalmente, los elementos clave considerados por el modelo son las tres entidades: Universidad, Empresa y Estado; de manera secundaria considera el entorno, este conjunto de elementos focalizados en el mercado (García, *et al.*, 2013). Asimismo, se dejan factores esenciales retomados por otros modelos como el contexto cultural.

A continuación, se presenta la Figura 3. Modelo Triple Hélice (MTH):



Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de Etzkowitz y Leydesdorff (2000).

3.3.4 Modelo latinoamericano

El modelo descrito en este apartado obedece a una adaptación del modelo de triple hélice para América Latina, definido como una táctica para que el conocimiento académico sea transferido a las organizaciones pudiendo gestionarlo a fin de generar un resultado de propiedad intelectual, estimulando a las universidades a desarrollar un entorno de innovación para acrecentar la capacidad tecnológica. En ese sentido, los elementos clave que determinan un proceso exitoso de transferencia tecnológica bajo este modelo es la edificación de credibilidad ante el entorno empresarial a través de mostrar experiencias, acciones acumuladas y haciendo perfectibles sus procesos, (Solleiro & Castañón 2008, citado por Escott & Valencia, 2016).

A continuación, se presenta la Tabla 3. Adaptación del Modelo Latinoamericano al TecNM-CZ.

TECNM-CZ	RELACIONANTE	SECTOR EMPRESARIAL
Servicios Tecnológicos	Transferencia de Tecnología	Parque tecnológico
Desarrollo Académico	Medio para ofrecer y/o recibir capacitaciones	Medianas y Grandes empresa
Departamento de Difusión y Comunicación	Residencias Servicio social Estancias	Micro y pequeñas empresas
Subdirección de Investigación	Gestión para la vinculación entre académicos y productores	Agricultores Campesinos Ganaderos Asociaciones Sociedades cooperativas
Área de emprendimiento	Diseño y desarrollo de planes de negocios	Start-up

Fuente: elaboración propia con base en Solleiro y Castañón (2008).

3.3.5 Modelo pentahélice

El modelo de la triple hélice propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (2000), ha sufrido varias metamorfosis, inició con una tríada de hélices (modelo descrito con anterioridad), hasta su más reciente versión: pentahélice. Entonces, el objetivo de este modelo es ir más allá de la vinculación Universidad-Empresa-Estado: se busca innovar a través de desarrollar conocimiento cooperativo, integrando; la necesidad económica, la sociedad civil y la sustentabilidad del medio ambiente, (Carayannis & Campbell, 2010).

Ahora bien, la quinta hélice representa la inclusión del entorno natural al modelo, estableciendo el medio ambiente como elemento central en el proceso para generar conocimiento e innovación, encaminados a salvaguardar, preservar y revitalizar a la población mundial a través de tecnología verde, que se adecúe a los desafíos del cambio climático. Luego, este modelo busca la ecoinnovación respaldada por ecoempresarios, (Carayannis & Campbell: 2010; Leydesdorff: 2012).

Además, la pentahélice hace del conocimiento su elemento clave catalizador del progreso, a través de interacción con la sociedad, intercambio académico entre el estado con el objetivo de causar y crear un sistema cooperativo de conocimiento, del *know-how* (saber cómo) en una sociedad, de la economía y de innovar en pro de un desarrollo en favor del medio ambiente (Leydesdorff, 2012).

Es así, como los elementos que constituyen este modelo son parte de los sistemas de: educación, económico, político, entorno natural, medios y cultura. En ese orden de ideas: El sistema educativo está representado por la academia: instituciones, profesores, investigadores, estudiantes, empresarios, es decir, el capital humano. El sistema económico hace referencia al capital y sus elementos representativos son; la industria, los servicios y el sistema bancario. El entorno natural es el ecosistema, elemento clave que permite un desarrollo sustentable, sus componentes son los recursos naturales, animales; los medios y la cultura (idiosincrasia), donde se conjuntan los medios de comunicación (televisión, periódico, radios y redes sociales) con la cultura (valores, tradiciones, usos y costumbres). Finalmente, el sistema político, el cual da dirección a las naciones para construir su presente y futuro, elemento que considera leyes y planes políticos.

A continuación, se presenta la Figura 4. Modelo Pentahélice del TecNM-CZ



Fuente: Elaboración propia con base en Leydesdorff (2012).

3.3.6 Guía Modelo Europea de Transferencia de Tecnología de Mejores Prácticas (GME-TTMP)

Los proyectos europeos centrados en transferir la tecnología generaron experiencia que se tradujo en una guía, con lo mejor de las prácticas en tecnológica, que hoy

día funge como un modelo que consta de seis etapas: 1) Búsqueda, 2) Evaluación, 3) Acercamiento, 4) Estrategia, 5) Desarrollo y 6) Explotación, con el objetivo de que las innovaciones se comercialicen teniendo en cuenta; proveedores, receptores tecnológicos y actores para la comercialización. A continuación, se describe el proceso de transferencia tecnológica.

La primera etapa corresponde a la búsqueda, sus elementos preponderantes están representados por: vigilar las tecnologías, revisar artículos científicos, analizar la propiedad intelectual. Así, la base de esta etapa es la información y debe ser precisa para relacionarla con la naturaleza del proyecto, (Escott & Valencia, 2016).

La segunda fase corresponde a la evaluación centrada en revisar a fondo particularidades de los actores implicados en el proceso de transferencia tecnológica (proveedores y receptores), con el objetivo de establecer una planeación estratégica. La evaluación para los proveedores se focaliza en los elementos de tiempo estimado para el desarrollo de la innovación y su transferencia de conocimiento, protección intelectual, metodología de investigación, escalamiento de la innovación. Respecto del receptor, se evalúa factibilidad financiera, tiempo para que la innovación se pueda explotar, barreras de entrada de la tecnología y el entorno. Conjuntamente, para proveedor y receptor se evalúa el aspecto legal, justificación y motivación de la innovación, entre otros (Escott & Valencia, 2016).

La tercera fase es denominada acercamiento, aquí se precisa una reunión oficial y física entre proveedores y receptores tecnológicos para precisar calendarios de trabajo donde se establecen compromisos, entregas, así como convenios de confidencialidad, acuerdos específicos y objetivos de los proyectos (Escott & Valencia).

La cuarta fase es la estrategia, donde se establece un plan financiero, mercadológico, de negocio para la explotación de la innovación. Asimismo, se establece el tiempo de duración del proyecto y la forma en que se llevará su gestión (Escott & Valencia, 2016).

La quinta fase es el desarrollo, que está vinculada a la anterior, pues aquí es donde de manera detallada se desarrollan los planes estratégicos propuestos en la cuarta

fase. Asimismo, se comienzan a hacer los siguientes prototipos y pruebas piloto para lo que venga de esta fase, (Escott & Valencia, 2016).

Finalmente, la sexta etapa ocurre cuando se pone en marcha la innovación surgida del proyecto para su comercialización e integración en un proceso de producción por parte del receptor de la tecnología, así se puede decir que se llevó a cabo una transferencia tecnológica exitosa. En esta etapa, también se hace evaluación post-aplicación de la tecnología en el mercado o en proceso productivo. La peculiaridad de este modelo es la inclusión de la evaluación en cada una de sus fases, que hace de la evaluación una actividad permanente en todo el proceso de transferencia tecnológica con una herramienta que habilita el paso para la siguiente fase, (Escott & Valencia, 2016).

Tabla 4. GME-TTMP para el TecNM-CZ

FASES	IDEAS	MEDIOS
1. Búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> · Investigación · Artículos · Conferencias · Patentes · Registro de marca 	Academias Cuerpos Académicos Subdirección de investigación Centros de investigación Revistas indexadas Simposios Seminarios
2. Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> · Directivos · Docentes · Empresas · Productores 	Iniciativa Pública Iniciativa Privada
3. Acercamiento	<ul style="list-style-type: none"> · Empresarios · Académicos · Sociedad en General 	Grupos de interés
4. Estrategia	<ul style="list-style-type: none"> · Plan de Negocios · Proyectos de Emprendimiento · Canvas · Start-ups · Concursos 	Estructuras, Guías y Manuales
5. Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> · Prototipos · Diseños 	Modelos
6. Explotación	<ul style="list-style-type: none"> · Comercialización 	A baja, mediana y gran escala

Fuente: Elaboración propia con base en Escott y Valencia (2016).

3.4 *Spin offs*

Una *spin offs* académica es una nueva actividad fomentada por estudiantes y/o profesores de universidad para desarrollar y explotar sus ideas, basada en un proceso de emprendimiento, dividido en dos fases: “creación” que consiste en incluir aspectos como la generación de la idea, el plan de negocios y la definición del equipo, y el “crecimiento” que promueve la introducción de los productos y servicios con la subsecuente entrada y posicionamiento de los productos en los mercados generando recursos económicos, a través del conocimiento, (Huynh, Patton, Arias & Molina, 2017).

El conocimiento se ha convertido en un elemento fundamental de la sociedad y la economía, ampliamente difundida en el eje de la innovación que ofrece ventajas competitivas a las empresas, lo cual a su vez genera mayor competitividad y propicia el crecimiento económico de las regiones (Molero y Maldonado, 2012). Entonces, la importancia del conocimiento generado en universidades se debe al desarrollo de ciencia, tecnología y producción de *spin offs* académicos que generen ingresos, fomentando así el desarrollo económico (Buendía, Rivas & Alonso, 2017). Por estas razones, en los últimos años los gobiernos desarrollados han establecido leyes que conceden la propiedad intelectual y tecnológica, la cual otorga la titularidad de los resultados de la investigación financiada con recursos públicos, creando oficinas de transferencia de tecnología, que gestionan patentes, y concesión de licencias. Por otra parte, estructuras como los centros de investigación mixtos, parques científicos e incubadoras de empresas que facilitan la transferencia de conocimiento al sector productivo (Beraza & Rodríguez, 2012).

De esta forma, las *spin offs* académicos pueden ser fomentados, mediante la aplicación del conocimiento de vanguardia para crear un ambiente universitario con fines comerciales (Rodríguez, Rodeiro & Fernández, 2017). Mediante el emprendimiento académico que es un factor determinante en el proceso en la creación de *spin offs* académicos (Monge, Briones & García, 2011).

Ahora bien, a nivel mundial, el impacto de las *spin offs* académicos sobre los negocios avanza de una manera tan rápida y tiene un alcance tan amplio, que

resulta difícil entender cómo actuar para lograr los resultados de un país, (Álvarez, Andrade, Bravo, Rodríguez & Govea, 2017).

En ese sentido, las universidades emprendedoras se destacan por la creación de *spin offs* académicos que impulsan el crecimiento económico, la creación de empleos y la competitividad en los mercados globales. Además, de modelos para transferir y capitalizar conocimiento a la industria y aprovechar las oportunidades empresariales que tienen un impacto positivo en el crecimiento económico de la región. Esta tendencia hace que la comunidad científica y universidades, reformen el panorama académico transformando el conocimiento en propiedad intelectual. Por último, se evalúa el potencial comercial e intelectual de sus investigaciones aprovechando los diferentes recursos con fines de lucro, (Etzkowitz, 2001: 2003; Mueller, 2007; Jácome, Albarrasin & Medina, 2017).

Asimismo, la universidad creadora de *spin offs* engloba una "tercera misión" de desarrollo económico, además de la investigación y la docencia, proyectan diferentes escenarios de desarrollo académico. Esta transformación está enfocada hacia la economía del aprendizaje mediante la I+D en infraestructura del conocimiento para la producción, convirtiéndose así en innovación basada en el "paradigma empresarial", (Etzkowitz, Webster, Gebhardt & Terra, 1998).

En este sentido, se pueden encontrar personas con un gran potencial para desarrollar proyectos de creación de *spin offs* académicos, por su preparación obtenida en las aulas universitarias, sus empresas podrían tener mayor probabilidad de supervivencia, especialmente si el objeto de sus actividades requiere conocimientos especializados y de alto nivel, (Amaya, Méndez, Nieto & Solís, 2017).

3.5 Tipología de *spin offs* en un ambiente universitario

En la literatura existe una gran diversidad de significados dados a los *spin offs* (entiéndase por *spin-off*: empresa), utilizando términos distintos en idioma inglés, alguno de ellos para designar a este fenómeno son: *spin offs* universitarios (empresas universitarias), *spin offs* académicos, *spin offs* basados en el conocimiento o *spin offs* tecnológicos, así como los términos en modalidad de sinónimos: *spin out* y *start up* (conceptos ligados a los negocios en la era digital), en

lugar de spin off, para referirse, en ocasiones al mismo fenómeno y en otras a fenómenos distintos, que aumentan las confusiones y dificultades para su análisis, (Pirnay, 2000).

Por esta razón, es conveniente dilucidar las múltiples realidades que abarcan, “mediante la organización” y “mediante la tipología”. En donde a continuación, se presentan diversos criterios identificados en la literatura que permitan apreciar la diversidad de fenómenos que contienen el concepto de *spin offs* (Beraza & Rodriguez, 2011).

3.5.1 De acuerdo a la actividad de la universidad

De acuerdo con Pirnay (2001), la actividad de la universidad respecto a las *spin offs* las distingue en: espontáneas, pasivas o *pull spin offs*, creadas por miembros de la comunidad universitaria sin que se haya recibido ningún apoyo por parte de la universidad, y las *spin offs* planificadas, activas o *push spin offs*, creadas en el marco de una política voluntaria de apoyo llevada a cabo por las universidades, con el fin de favorecer y promover la transferencia de conocimiento y las iniciativas emprendedoras de sus miembros.

Así también, algunos autores consideran ambos tipos de empresas como un solo spin off, mientras que otros solamente incluyen *spin offs* activos, los cuales contribuyen a la confusión en el estudio de este tipo de empresas. Además, en la medida en que los *spin offs* pasivos han sido creados sin el apoyo de sus universidades de origen, es probable que las autoridades educativas no tengan la constancia de estas creaciones, planteando así un problema de acompañamiento a los *spin-offs* (Castro, McMullan & Vesper, 1987).

3.5.2 Según el estatus de las personas que han dado origen a la idea

De acuerdo al estatus de los miembros de la comunidad universitaria en los que se ha originado la idea, se pueden distinguir las *spin offs* académicos creados por uno o más miembros de la comunidad científica, o incluso por personas ajenas a la comunidad universitaria, con el fin de aprovechar comercialmente una parte de los conocimientos desarrollados en el marco de sus actividades de investigación. Dentro de este colectivo, se incluye a profesores, ayudantes, investigadores, doctorados, entre otros; y los *spin offs* creados por estudiantes que, al término de

sus estudios universitarios, han decidido construir su propia empresa con intención de aprovechar una parte de su conocimiento por la vía de la prestación de servicios, o a través de actividades productivas, con el objetivo de explotar una o varias oportunidades de negocio en sectores que presentan generalmente débiles barreras de entrada y un escaso componente tecnológico, (Pirnay, 2001).

Para Beraza y Rodríguez (2011), consideran ambos tipos de empresas como *spin offs*. Rubiralta (2003), excluye como tales a las *spin offs* estudiantiles. Este último tipo de empresa constituye una de las principales fuentes de confusión entre los autores que trabaja en este campo, pues “las *spin offs* de estudiantes”, en el sentido estricto no pueden ser consideradas como verdaderas *spin offs*, debido a que en la mayoría de las ocasiones la transferencia de conocimiento generado en la universidad, no es un elemento determinante para la creación de la empresa, de hecho, en muchas universidades europeas se hace la distinción entre estos dos tipos de *spin offs* denominándose, respectivamente, *spin offs* académicos y *star up*. (Beraza & Rodríguez, 2011)

3.5.3 Según si el investigador se convierte en emprendedor

De acuerdo con Van Dierdonck y Debackere (1988), si el investigador que está desde que se origina la idea se convierte en emprendedor o no, los *spin offs* académicos se pueden clasificar en: *spin offs* promovidos por investigadores o “*Intrapreneurial*” (dícese de aquella persona que convierte una idea en un producto, proceso o servicio terminado y económicamente viable, a través de la toma de riesgos e innovación) *spin offs*, son creadas por uno o más miembros de la comunidad científica universitaria con el fin de aprovechar comercialmente una parte de los conocimientos desarrollados en el marco de las actividades de investigación. Por tanto, los *spin offs* promovidos por emprendedores externos o “*Extrapreneurial*” (término francés para referenciar a personas que crean y desarrollan ideas de negocio bajo su propio riesgo económico) *spin offs*, creadas por personas ajenas a la comunidad científica universitaria con el fin de explotar comercialmente una parte de los conocimientos desarrollados en el marco de sus actividades de investigación.

En esta misma línea, de acuerdo al papel que adopta el investigador que está en el origen de la idea, Beraza y Rodríguez (2011) distinguen entre las *spin offs* ortodoxos, es decir, que siguen fielmente los principios universitarios para su creación, en las que se produce una transferencia a la nueva empresa tanto de tecnología como del inventor. Además, existen las *spin offs* híbridos (*Hybrid spin offs*), en los que se produce una transferencia de conocimiento a la nueva empresa, pero el inventor permanece en la universidad, si bien participa de alguna forma en el asesoramiento científico a la empresa. Por último, las *spin offs* tecnológicos (*Technology spin offs*) son en los que se produce una transferencia de conocimiento a la nueva empresa, pero el inventor permanece en la universidad y no mantiene ninguna conexión con la misma.

Siguiendo en esta línea, Shane (2004, citado por Beraza & Rodríguez, 2011) distingue, las *spin offs* dirigidas por el inventor (*Inventor-led spin offs*) en las que el esfuerzo para su creación es llevado a cabo por emprendedores externos, interesados en crear empresas que exploten invenciones universitarias por medio de una licencia concedida, por la unidad de transferencia de tecnológica de la universidad, las *spin offs* dirigidos por un comprador (*Shopper-led spin offs*) en donde el esfuerzo para su creación es llevado a cabo por emprendedores externos interesados en crear empresas, que hacen uso de invenciones universitarias mediante una licencia concedida por la unidad de transferencia de tecnológica de dicha institución.

3.5.2 Según si se transfiere el conocimiento patentado

De acuerdo a Grandi y Grimaldi (2005), el conocimiento transferido que haya sido licenciado o no se puede distinguir, las *spin offs* basadas en tecnología patentada (*Assigned technology based spin offs*), creadas para el uso de licencia de una tecnología patentada por la universidad, los *spin offs* basados en tecnología no patentada (*Non-assigned technology based spin offs*) son creados para explotar un conocimiento no patentado por la universidad, normalmente de carácter más genérico o que pueden estar basado en expertos o en un saber hacer.

Entonces, este criterio de clasificación, constituye, también, una fuente de confusión perceptible en la literatura. Algunos autores como McQueen y Walmark, (1982),

Hague y Oakley (2000) Steffensen *et al.* (2000), Shane (2004), Lockett y Wright (2005) HEFCE (2008), citados por Beraza y Rodríguez (2011), utilizan un criterio restrictivo y establecen lo siguiente: para que una nueva empresa sea considerada spin-off universitario el conocimiento transferido tiene que haber sido protegido previamente por la universidad y concedida una licencia de explotación a la nueva empresa. Por tanto, no incluyen dentro de las *spin offs* universitarias a las que explotan un conocimiento no patentado. En cambio, otros autores incluyen ambos tipos de *spin offs* (Smilor, Gibson & Dietrich, 1990; Rappert, Webster & Charles, 1999; Klofsten & Jones-Evans, 2000; RedOTRI, 2004; citados por Beraza & Rodríguez, 2011).

Con todo, las *spin offs* académicos basados en conocimiento regulado y/o patentado están orientados a ofrecer un producto al mercado, mientras que los basados en conocimiento tácito suelen estar orientados a ofrecer un servicio. Esta diferente orientación es importante, porque el perfil del *spin off* variará considerablemente en términos de actividades, gestión de los derechos de propiedad intelectual, necesidades financieras para el desarrollo de prototipos, recursos, perspectivas de crecimiento y relaciones con la universidad (Pirnay, Surlemont & Nlemvo, 2003).

De acuerdo a Pirnay, *et al.* (2003), las *spin offs* académicos que se basan en mayor medida en conocimiento regulado desarrollan una actividad industrial de fabricación y venta de productos, o de desarrollo y venta de tecnologías. Es decir, se dirigen desde sus inicios a mercados internacionales con alto potencial de crecimiento. Luego, el limitado ciclo de vida tecnológica obliga a estas empresas a realizar de forma continua inversiones para I+D, este tipo de inversiones los investigadores no son capaces de solventar, lo que obliga a la participación de socios externos. Por consiguiente, existen retos que los investigadores no pueden afrontar solos, de forma que resulta muy importante el apoyo externo, el establecimiento de redes de colaboración y una gestión profesionalizada.

En cambio, las *spin offs* académicas que se basan en conocimiento tácito desarrollan preferentemente una actividad de consultoría. Se dirigen a mercados regionales o nacionales, dada la importancia de la proximidad al cliente para una

buena prestación del servicio. Estas empresas no necesitan realizar de una forma continua inversiones en I+D. Todo esto conlleva que las inversiones necesarias sean limitadas, de manera que los propios investigadores pueden ser capaces de afrontarlas en gran medida. Por tanto, el conocimiento en que se basan los *spin offs* es desarrollado en muchas ocasiones por un solo investigador, su implicación en la empresa es importante para lograr prestar un servicio de calidad. Finalmente, con todas estas características, el apoyo externo, el establecimiento de redes de colaboración, entre otras, no son tan necesarias, (Pirnay, *et al.* 2003).

3.5.3 Según la participación de socios externos en el capital de las *spin offs*

Según la participación o no en el capital social de accionistas externos al entorno universitario se distinguen los *spin offs* con capital externo (*External equity backed spin-offs*) que reciben en su etapa inicial financiación de grandes empresas, *business angels* o entidades de capital-riesgo, los *spin offs* sin capital externo (*Non-external equity backed spin-offs*) que no reciben en su etapa inicial financiación de grandes empresas, (Lockett & Wright, 2005).

La distinción anterior es fundamental, porque la existencia de financiación externa es una señal de calidad, ya que implica que la *spin-off* ha pasado con éxito la evaluación de inversores profesionales.

Por otra parte, los recursos de los emprendedores, de su entorno familiar y de amistades, suelen ser insuficientes para cubrir las necesidades de financiación de este tipo de empresas. Sin embargo, las fuentes de financiación tradicionales son reacias a brindar apoyo al inicio de las actividades de emprendimiento, en general, y de las *spin offs*, en particular. Entonces, la falta de interés por estas últimas se explica por la información asimétrica y el alto grado de incertidumbre tecnológica, comercial y de gestión que representan este tipo de proyectos, y que a la vez ensombrecen sus perspectivas de éxito, (Shane, 2004).

Esto suele llevar a muchas *spin offs* a desarrollar inicialmente, de forma transitoria, una actividad de prestación de servicios y consultoría, que les permita obtener recursos financieros suficientes, para poder llevar a cabo con posterioridad la actividad realmente prevista en origen (Heirman & Clarysse, 2004).

Aunque el apoyo financiero de las entidades de capital-riesgo es posible y deseable, porque añaden credibilidad, experiencia en gestión y redes de relaciones, en la práctica resulta poco probable y, por tanto, afecta a un reducido número de *spin offs* (Wright, Clarysse, Mustar & Lockeett, 2007). En ese sentido, las condiciones que suelen exigir para participar disuaden o excluyen a la mayoría de los *spin offs*.

Finalmente, una alternativa a la financiación mediante capital-riesgo es la búsqueda de un socio industrial o de inversores privados (*business angels*). Los socios industriales, además de fondos, aportan normalmente conocimiento del mercado y soluciones industriales. Los *business angels* aportan financiación igualmente, pero también experiencia en gestión y redes de contactos, y son menos exigentes que las entidades de capital-riesgo. Es así, como suelen ser inversores más pacientes que no demandan un rápido desarrollo del spin-off, se atreven a invertir en proyectos que no están todavía bien definidos y exigen tasas de rentabilidad inferiores, en muchas ocasiones, invierten con la intención de involucrarse en el proceso de creación del *spin off*. Por último, el problema es que los *business angels* son difíciles de localizar, (Beraza & Rodríguez, 2011).

3.5.4 Según el tipo de actividad

De acuerdo a Stankiewicz (1994), el tipo de actividad desarrollada por la *spin off*, se puede distinguir, la consultoría y contratos de I+D (*Consultancy and R&D contracting*) que explotan las competencias clave de los investigadores mediante una extensión de sus actividades de investigación. El capital necesario y el riesgo asumido para su creación son bajos y no requieren grandes habilidades emprendedoras, a no ser que la empresa crezca y alcance un tamaño que les lleve a separarse completamente de la universidad. Sin embargo, no suelen traer consigo una innovación de producto o proceso. Luego, son *spin offs* típicas de un modelo lineal de innovación, el producto (*Product oriented mode*) creados en torno a un concepto de producto o proceso, el cual se encargan de desarrollar, producir y comercializar, estos *spin offs* corresponden con el modelo emprendedor clásico y necesitan casi desde el principio disponer de habilidades para el desarrollo de la tecnología y el producto, así también acceso a redes, experiencia y familiaridad con el sector al que van a dirigir su producto.

Ahora bien, los activos tecnológicos (*Technology asset oriented mode*) creados para desarrollar tecnologías que posteriormente serán comercializadas, a través de diferentes mecanismos: la creación de *spin offs*, la concesión de licencias, *joint ventures* (alianzas estratégicas).

Con todo lo anterior, y después de realizar un análisis empírico por parte de Beraza y Rodríguez (2011), se concluye que el modelo de negocio de los *spin offs*, se va modificando conforme los emprendedores mejoran su conocimiento de las oportunidades existentes y de los recursos necesarios.

3.5.5 Según el modelo de desarrollo seguido por *spin-offs*

Con base en información obtenida por la Comisión Europea (2002) existen los siguientes modelos de desarrollo que van:

- Orientadas al crecimiento (*Growth spin-offs*): buscan un mercado global para la tecnología y se caracterizan por tener una fuerte capitalización, así como participan en el capital de instituciones externas especializadas. Además, poseen equipos de gestión altamente profesionalizados, tienen fuerte orientación al crecimiento y su objetivo último es la obtención de beneficios vía dividendos o plusvalías.
- No orientadas al crecimiento (*Lifestyle spin offs*): buscan un mercado suficiente para sostener una vida confortable del fundador y su familia.

Las anteriores, se caracterizan por tener una baja capitalización, es decir, capital en manos del entorno del fundador, baja capacidad de gestión, escasa o nula orientación al crecimiento y su objetivo último es la supervivencia.

Por último, con base en Degroof (2002), se incluye una tercera categoría intermedia entre las dos anteriores, a la que denomina *prospector spin offs* (empresa dedicada al estudio de las causas técnicas, científicas, económicas y sociales que aceleran la evolución del mundo moderno), que también están orientadas al crecimiento, pero en un entorno poco favorable al aprendizaje y en el que la universidad no ofrece apoyo. En consecuencia, son creadas en una etapa temprana sin tener un modelo de negocio sólido, y su principal base es el conocimiento científico de sus fundadores. Se caracterizan por tener una moderada orientación al crecimiento, tienen un nivel de capitalización intermedio, y la inversión está en manos del entorno

del fundador y de algún socio externo, que no es una entidad de capital-riesgo. Conforme va pasando el tiempo van adquiriendo experiencia y competencias en gestión, que les permiten definir su modelo de negocio y crecer de forma acelerada.

3.6 Spin offs en México

México es una “oportunidad sin descubrir para los empresarios” debido al emprendimiento académico que es una tendencia creciente, presentando oportunidades al país y a la región (Cantú, *et al.*, 2017). Es así como las universidades en México están asumiendo un rol cada vez más protagónico en el desarrollo económico de las sociedades, han pasado de ser universidades centradas en la formación académica a emprendedoras, hoy día se construyen empresas al interior de las universidades con la finalidad de incrementar sus ingresos. (Narváez, Maridueña, Ferreiro & González 2016)

Además, en los países desarrollados la actividad de transferencia de conocimiento y tecnología al sector productivo presenta beneficios importantes para la sociedad, pues permite dinamizar sus sistemas regionales de innovación. Sin embargo, en países en vías de desarrollo como México aún no llega a consolidarse ese proceso, a pesar de que se han realizado esfuerzos por parte de gobiernos y universidades, pero no son suficientes, por otra parte, el Índice Global de Innovación menciona que México tiene potencial en este campo. (González, 2017)

Entonces, México ha intervenido en una serie de reformas y políticas educativas encaminadas a elevar la calidad de la educación, a través de la incorporación de académicos universitarios en actividades productivas, lo cual ha llevado a la conformación de cuerpos académicos con el objetivo de generar modos colectivos de gestión del conocimiento en sus instituciones. Esto, conlleva a realizar una reconstrucción de la profesión académica, donde los docentes adquieren roles emergentes con respecto a ciertas acciones sustantivas de investigación y tienen que ser relacionadas a su vez con la docencia, la vinculación y la extensión. (Zúñiga, Pérez & García, 2017)

Con todo, este nuevo papel ejercido por las universidades en México, se centra en tres aspectos claves de la promoción del quehacer empresarial y de la transferencia de tecnología: 1) Fomentar la cultura emprendedora de los estudiantes, docentes e investigadores, 2) Ofertar servicios tecnológicos por parte de la institución y 3) Crear y dar mantenimiento a incubadoras de empresas. (Santamaría & Brunet, 2015)

3.7 Experiencia de creación de *spin offs* académicos

Los casos de mayor triunfo de creación de empresas de base tecnológica se encuentran en Estados Unidos y algunos Estados de la Unión Europea, debido a dos aspectos: 1) Prestigio académico de la universidad y 2) Políticas sobre transferencia de tecnología, que tienen un impacto significativo en la creación de *spin offs* (Di Gregorio & Shane, 2003). Esta capacidad de crear *spin offs* por parte de las universidades se deriva de las condiciones favorables en la región (Rasmussen & Borch, 2010).

Asimismo, los Estados Unidos tienen casos con mayor creación, éxito y desarrollo de las *spin offs* académicas, debido a la legislación que fomenta un ambiente propicio para el desarrollo del emprendimiento académico, lo que permite a las universidades líderes desarrollar estrategias de vinculación con las industrias, creando parques científico-tecnológicos (Morales, Pineda & Ávila, 2012). Ahora bien, entre el periodo que comprende de 1980 a 2005 se reporta la creación de más de 4543 empresas de base biotecnológica, derivadas de los centros de investigación, hospitales y universidades estadounidenses, con una introducción al mercado de 500 productos de alta tecnología y con un aumento exponencial de patentes (Iglesias, 2010). En ese sentido, las universidades altamente reconocidas por la creación de *spin offs* son: Austin en Texas, Silicon Valley en California, y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés).

Luego, un estudio realizado por el Banco de Boston en el año 1997, menciona que los estudiantes, profesores e investigadores del MIT lanzaron más de 4000 empresas de base tecnológica, con ventas superiores de 200'000 millones de dólares y la creación de más de 1.1 millones de empleos (Beraza & Rodríguez, 2012). Desde 1932 se estableció un mecanismo para transferir tecnología a las

industrias, por lo cual el MIT es considerado la fuente más importante de creación de tecnología en los Estados Unidos, reflejando un número alto de patentes que posee (Shane, 2002). Uno de los casos de éxito en el MIT es el de T2Biosystems, un spin off originada por investigadores en las áreas de ingeniería, medicina y biología, a través de la innovación multidisciplinaria que ha generado un sistema de diagnóstico y tratamiento rápido de enfermedades, que se encarga de disminuir el riesgo a sus pacientes (Morales, et al., 2012).

Por otra parte, en la Unión Europea la creación de *spin offs* académicos no se está fomentando con el mismo ímpetu debido a su filosofía, en la cual, se enfocan más en aspectos académicos y disciplinarios (Morales, et al., 2012). A pesar de ello, la creación de spin off académico ha ido en aumento en los últimos años, debido a la interacción entre universidades y empresas. En este sentido, los gobiernos han desarrollado políticas que apoyan a la creación de *spin offs* académicos e instrumentos de soporte para la creación, consolidación y desarrollo de empresas derivadas de las universidades de la Unión Europea (Iglesias, Jambrino & Peñafiel, 2012). Tales acciones conllevan a la implementación de políticas similares a la Ley Bayh Dole de los Estados Unidos que permite obtener los derechos de propiedad intelectual por parte de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (Mustar, Clarysse & Wright, 2007) y el lineamiento organizacional de la Unión Europea y el Consejo Europeo de Lisboa del año 2000, que orienta a convertir a la región en una economía basada en conocimiento, siendo más competitiva y dinámica, capaz de crecer de manera sostenible, creando mejores empleos y con una mayor cohesión social, mediante el fortalecimiento de políticas en Investigación, Desarrollo Tecnológico e innovación (I+D+i) y la sociedad, que fortalece el mejoramiento de la relación Empresa-Estado-Universidad (Aceytuno, 2010) .

Por consiguiente, estas políticas y lineamientos, el creciente interés de la unión Europea por fomentar la creación de *spin offs* académicos, se ve reflejado en el Séptimo Programa del Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico, cuyo propósito es el de reforzar la base científica y tecnológica de la industria Europea, que favorece su competitividad internacional, de manera específica para la creación de spin off académico, mediante el desarrollo de nuevos instrumentos que son:

parques tecnológicos, incubadoras de empresas y redes de cooperación con empresas de capital de riesgo (Aceytuno, 2010).

En otro orden de ideas, el impacto que ha generado las *spin offs* creadas en los países desarrollados ha sido positivo, por ejemplo, en Estados Unidos de Norte América estos procesos surgieron en la década de los 80's, mientras que en la Unión Europea la creación de spin off se comenzó a partir del año 2000 con la llamada estrategia de Lisboa, teniendo como primicia a Suecia, Irlanda y Reino Unido. De manera general, la Unión Europea y Estados Unidos obtuvieron retornos positivos de capital de riesgo invertido en spin offs entre 1980 y 1998, teniendo un valor pico del 80%, después del cual se obtuvieron incrementos hasta llegar a tener el 71% de retorno en el 2007 para Estados Unidos, mientras que la Unión Europea se mantuvo entre el 10% y 20%, con un pico en 1995 del 40% (Oskarsson & Schaläpfe, 2008).

En ese sentido, los factores de éxito para la creación y consolidación de spin off han sido la creación de un marco jurídico que impulsa a las universidades a incorporar elementos administrativos en sus políticas y misiones, que ayudaron a formalizar las spin off como mecanismos de transferencia de conocimiento, mediante un trabajo conjunto de la empresa y la universidades, teniendo movilidad de personal e inversión en investigación por parte del sector privado y el Estado y la afinidad de los académicos hacia la generación de valor, a través de la productividad (Oskarsson, *et al.*, 2008).

Asimismo, las condiciones favorables para la creación de *spin offs* académicos son: políticas nacionales de fomento al emprendimiento, existencia de un ambiente económico competitivo, diversidad de fuentes de financiamiento y al interior de las universidades contar con académicos motivados, gestión eficaz del conocimiento, pensamiento creativo y espíritu emprendedor. Estas condiciones, sólo las presenta Estados Unidos y algunas economías Europeas, por lo cual sus resultados en cuanto a la creación y desarrollo de spin off son favorables, demostrando que es un mecanismo eficiente de transferencia tecnológica y de conocimiento de la universidad a la industria (Jiménez, *et al.*, 2013). Sin embargo, tales condiciones

son específicas de estos ambientes, dificultando a otros países imitar estos procesos al buscar resultados similares. (Rasmussen & Borch, 2010)

3.8 Factores que influyen en la creación de *spin offs* académicas

De acuerdo con O'Shea, Chugh y Allen (2007) son: 1) Atributos y características de los emprendedores académicos, 2) Recursos propios y capacidades de las universidades, 3) Estructura universitaria y políticas de comercialización y 4) Factores ambientales que influyen en los emprendimientos académicos.

Además, los atributos y las características de un investigador emprendedor, se deben a la personalidad, habilidades, trayectoria profesional y disposición a implicarse en actividades empresariales (Aceytuno y Paz, 2008). Asimismo, que pueda combinar el concepto y objetivo tradicional de la universidad implicando la formación permanente multidisciplinaria (aspectos empresariales, administrativos y gestión de recursos) y la revisión de tareas hacia el fomento de la investigación, que permita al investigador la posibilidad de escoger la vocación del negocio, relacionando la actividad y naturaleza de la investigación que incluya la publicación, reconocimiento y protección de la propiedad intelectual y resultados de investigación (Etzkowitz, 1998). Todo esto, a través del espíritu emprendedor mediante la capacidad para asumir y soportar el riesgo, disposición y motivación para empezar, habilidad para obtener capital, estar alerta, ser previsor, perseverancia, conocimiento del mundo y los negocios, capacidad intelectual, habilidad gerencial, liderazgo, habilidad para convivir con la incertidumbre y la casualidad como determinante de éxito empresarial. (Morales, 2008)

Por otra parte, los recursos disponibles en cada universidad tienen que ver con el nivel y naturaleza de los fondos que se utilizan para financiar la investigación. La procedencia y la cantidad de fondos utilizados para financiar la investigación son factores determinantes en la generación de *spin offs*, pues la investigación financiada con recursos privados es más susceptible para su creación (Aceytuno, *et al.*, 2008). Luego, el apoyo financiero es indispensable para realizar productos y servicios que incrementen las ganancias y alcanzar otros objetivos, como la mejora de imagen y la capacidad para negociar. (Darell & Zook, 2002)

Ahora bien, se identifican dos tipos de factores que favorecen el desarrollo de universidades emprendedoras: 1. Los institucionales, que se enfocan en la misión, la cultura y su historia, que permite identificar a las universidades que se encuentran dentro del paradigma de la “universidad emprendedora” y 2. Los ambientales o externos, que se encuentran orientados hacia la comercialización de los resultados de la investigación y la creación de empresas. (O’Shea, *et al.*, 2008)

Finalmente, las determinantes externas o ambientales impulsan la creación de spin off, donde su importancia radica en que son condiciones del contexto favorable, que incluye la existencia de empresas de capital de riesgo, la entrada en vigor de leyes que favorezcan la creación de *spin offs* y la situación de la universidad en el contexto tecnológico y empresarial que promueva su aparición. (Aceytuno, *et al.* 2008)

3.9 Condiciones en México para la creación de *spin offs*

En México, como en otros países, las condiciones para la creación de *spin offs* se consideran como un conjunto de fuerzas sociales, económicas y políticas que se han combinado para impulsar a las universidades y centros de I+D hacia la transformación y adquisición de nuevas formas dinámicas de administración de: programas de investigación, contactos y redes establecidas con las empresas. (De Gortaria & Santo, 2006)

Ahora bien, en diferentes décadas de la historia de México se han realizado cambios y transformaciones en materia de políticas públicas para proteger la propiedad intelectual, verbigracia: I. En 1930 se impulsó el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, creando instituciones diseñadas como órganos de consulta del gobierno para investigar sobre las necesidades en educación e investigación, II. En 1970 se emitió una ley para el fomento de la ciencia y tecnología, III. En 1980, se impulsó la cooperación industria–academia para establecer planes y programas que ayudaran a construir puentes entre actores educativos con el objetivo de participar en los mercados globales y la creación de infraestructura y equipamiento, para elevar el número de estudiantes de posgrado y de científicos a nivel nacional con financiamiento del Estado. (De Gortari *et al.* 2006; Vásquez, 2017)

Luego, en 1999 una nueva ley para el fomento de la investigación científica y tecnológica buscaba una mayor vinculación con el sector productivo y la competitividad; creando nuevos mecanismos de financiamiento, como son los fondos mixtos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En este mismo orden de ideas, surgió la ley orgánica de ciencia y tecnología, en el 2002, que trajo consigo un cambio en el diseño institucional del sector, la inserción de nuevas instancias de participación y consulta en materia política científica y tecnológica. (Vásquez, 2017) Sin embargo, aún persisten grandes retos como son: la inversión en investigación y desarrollo con respecto al Producto Interno Bruto, cabe mencionar que México tiene un PIB de los más bajos entre los miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, dicho organismo establece como referencia el 2%, sin embargo nuestro país no alcanzó ni medio punto del PIB en el año 2016, la OCDE mostró datos de ese mismo año con base en el número de investigadores de tiempo completo que es relativamente bajo, pues no llega a 2 investigadores por cada 10 000 habitantes, y un alto porcentaje labora académicamente y no se enfocan a su labor en el sector industrial. (OCDE, 2016; Vásquez, 2017)

Por otra parte, la transferencia de tecnología tiene una gran importancia debido a la forma de obtener técnicas avanzadas para mejorar el desarrollo tecnológico de un país, mediante proyectos internacionales, que implican intercambio transfronterizo, para desarrollar nuevas capacidades locales. Es así como muchas de las transferencias se hacen después de que las ideas y técnicas han sido registradas como propiedad intelectual e industrial, ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, como invenciones y diseños o que han sido importadas de otros países, con la finalidad de ser utilizadas para mejorar la producción. Luego, las patentes deberían formar parte de la innovación para crear competitividad, a través de la planeación se tiene la aplicación de tecnología en información, para controlar firmemente la cadena de valor y lograr un alto grado de coordinación, con proveedores, clientes (mercado), empresas relacionadas y gobierno. Por último, en economías poco acostumbradas a la vinculación como lo es México, la creación sin vinculación se vuelve una problemática para la productividad y la competitividad. (Hassan, 2015; Hernández, Medina & Tenorio, 2017)

Capítulo 4. Análisis e interpretación de resultados

El presente escrito de corte científico permitió conocer los criterios para la disponibilidad y características de recursos tecnológicos y de investigación en sus 7 extensiones: Tezonapa, Tequila, Tehuipango, Nogales, Cuichapa, Aculzinapa y Ciudad Mendoza del TecNM-Campus Zongolica, con la intención de realizar una propuesta de creación de spin offs académicos.

Preguntas de investigación:

¿Cuáles spin offs académicas se han creado a partir de las investigaciones realizadas en el TecNM-CZ?

¿Qué dificultades, desde la perspectiva de docentes e investigadores, se han presentado para la creación de spin offs?

¿Cuáles son las fortalezas que posee el TecNM-CZ para la creación de spin offs académicos?

¿En relación con otras universidades con caso de éxito, cuáles son los elementos que no posee el TecNM-CZ para la creación de spin offs académicos?

¿Qué políticas institucionales debería tener el TecNM para la creación de spin offs académicos?

Con lo anteriormente propuesto, se aplicó un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, para tener el enfoque mixto de la investigación (anexo I), a una muestra de 72 docentes e investigadores, para obtener información relevante sobre las condiciones que presenta el TecNM-CZ. El cuestionario está clasificado en datos de identificación y 3 dimensiones que son: 1) Investigación, 2) Recursos tecnológicos y 3) Recursos científicos.

En los datos de identificación se encuentran preguntas sobre:

- Extensión
- Género
- Escolaridad
- Edad
- En la dimensión de investigación se encuentran los Ítems de:

¿Qué tipo de investigación realiza usted?

¿Usted cuánto tiempo dedica a la investigación?

¿Cuántas investigaciones usted ha dirigido?

¿Cuántos estudiantes del TecNM - CZ han trabajado en proyectos de investigación con usted?

¿Usted ha realizado alguna investigación multidisciplinaria?

¿En cuántas?

¿Cómo le resultó esta experiencia?

¿Qué tipo de financiamiento usted ha tenido en sus investigaciones?

¿Qué productos académicos usted ha generado en sus investigaciones?

¿Usted ha tenido obstáculos o dificultades para realizar investigación?

¿Cuáles?

- En la dimensión sobre desarrollo tecnológico se encuentran los siguientes Ítems:

¿Las investigaciones en las que usted ha realizado han generado algún producto, servicio, o proceso?

¿Cuáles?

- La dimensión de desarrollo científico contiene los siguientes Ítems:

¿Las investigaciones que usted ha realizado, han sido vinculadas a sectores industriales o gubernamentales?

¿Qué industrias o dependencias?

¿Usted ha realizado alguna innovación en sus investigaciones?

¿Cuáles?

¿Usted ha patentado o generado un registro de marca de alguna de sus investigaciones que ha realizado?

¿Cuáles?

¿Han comercializado alguna de sus investigaciones?

¿Cuáles?

¿Su investigación ha generado una empresa de base tecnológica (spin offs académicos)?

¿Cuáles?

¿Le gustaría generar o ser parte de su propia empresa de base tecnológica?

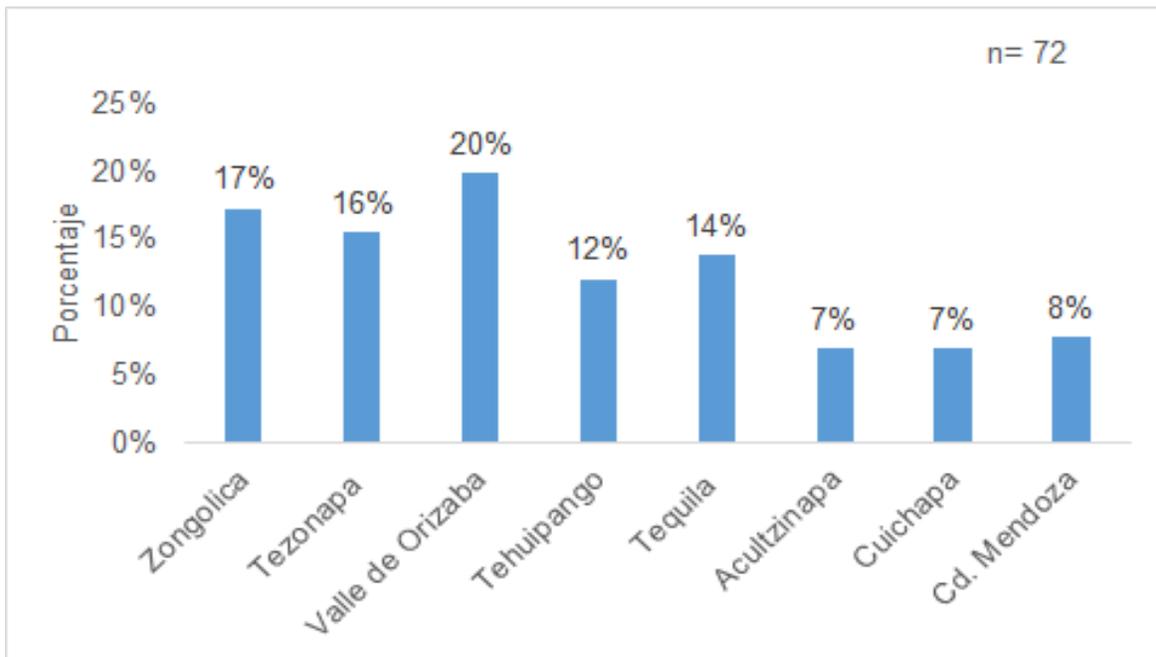
¿Qué propone usted para incrementar el número de empresas derivadas de la investigación?

¿Cuáles elementos considera usted importantes en la conformación de lineamientos para la creación de empresas a partir de la investigación?

Resultados del cuestionario

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio de las condiciones institucionales para la implementación de spin offs académicos en el TecNM-CZ.

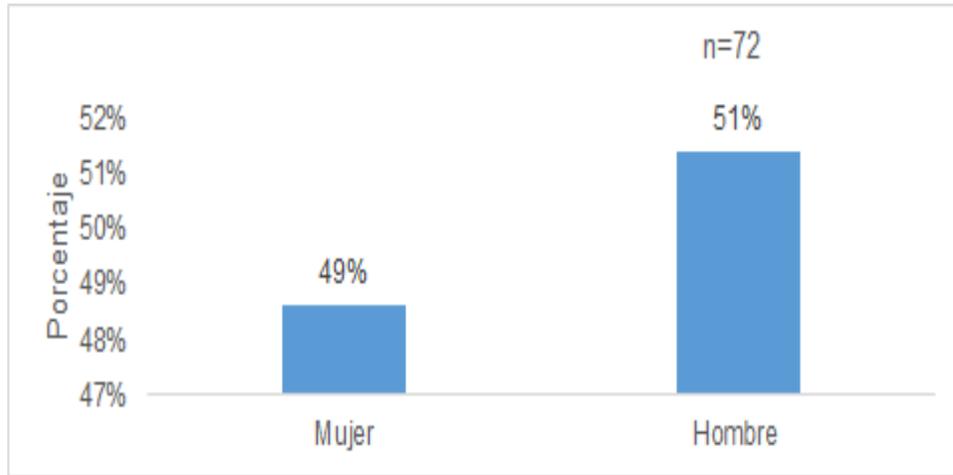
Ahora bien, se presenta la Figura 5. Docentes e investigadores en extensiones.



Fuente: elaboración propia (2018).

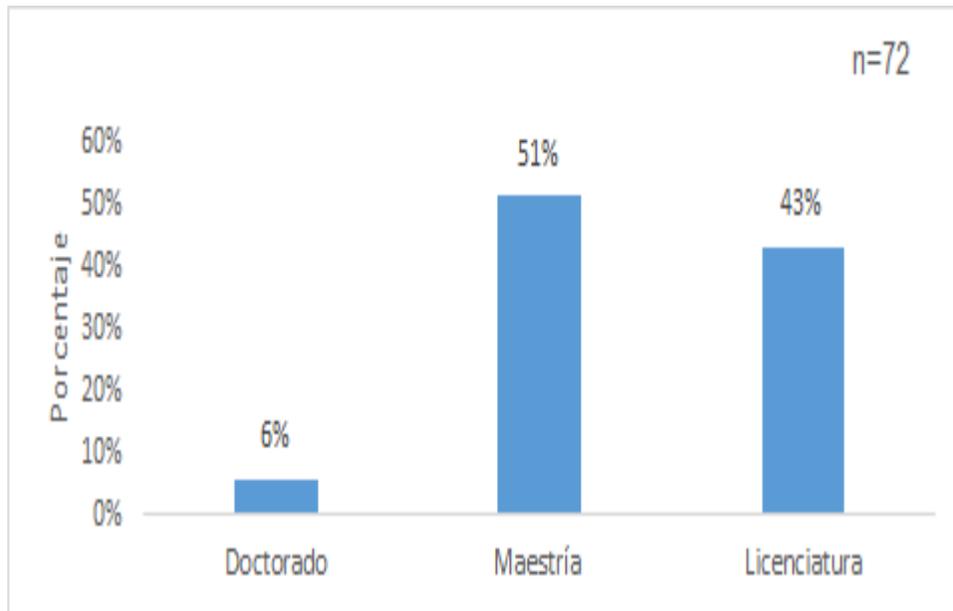
En la Figura 5, la proporción de Docentes e Investigadores (DI) por extensiones en escala de mayor a menor, quedó de la siguiente manera: I. Valle de Orizaba; 20% = 23 DI, II. Zongolica; 17% = 20 DI, III. Tezonapa; 16% = 18 DI, IV. Tequila; 14% = 16 DI, y V. Tehuipango; 12% = 14 DI. Por otra parte, las extensiones Acultzinapa, Cuichapa y Ciudad Mendoza ocupan docentes itinerantes, es decir, prestados por otras extensiones, su equivalente es del 8% = 9 DI.

A continuación, se presenta la Figura 6. Distribución por Género.



Fuente: elaboración propia (2018).

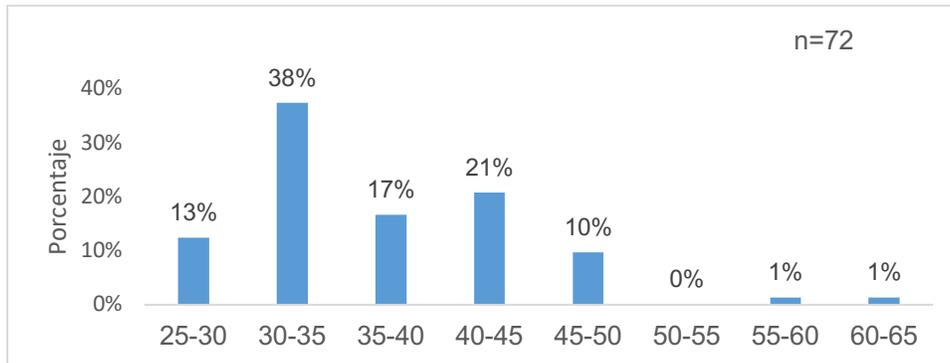
Como se aprecia en la Figura 6, el mayor porcentaje pertenece al género masculino con una representación de 37 maestros, en comparación con 35 maestras en total. Luego, se muestra en la Figura 7. Grado académico de docentes e investigadores.



Fuente: elaboración propia (2018).

En esta gráfica, es posible apreciar un mayor número de docentes e investigadores con el grado de Maestría: 37 elementos, seguido por Licenciatura 31 elementos y en menor proporción con grado de Doctor: 4 elementos.

Ahora veamos, la Figura 8. Edad de docentes e investigadores del ITSZ.



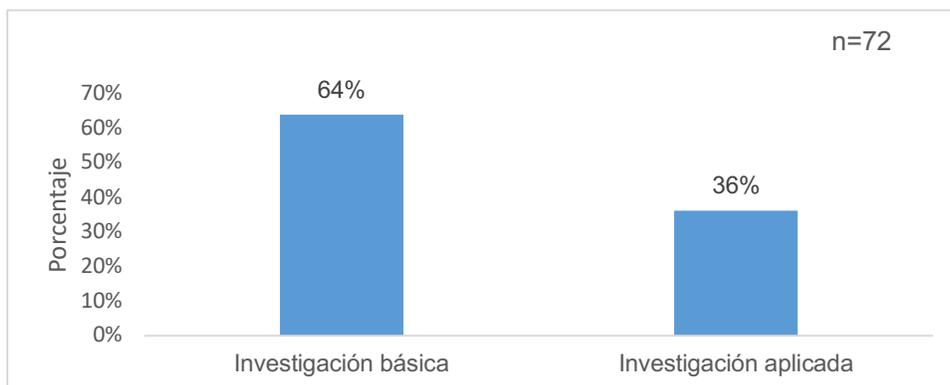
Fuente: elaboración propia (2018).

La gráfica 8 muestra tres categorías: 1. La primera engloba los rangos de 25 a 35, siendo un total de 36 docentes o bien su equivalente del 50%, lo que muestra un segmento relativamente joven en el campo de la docencia. 2. La segunda, abarca de 35 a 50, representando a una muestra de 34 docentes lo que corresponde al 48%, es aquí donde se ubica a una micro-población de docentes en edad adulta y madura. 3. La tercera categoría, comprende al 2%, representando valores atípicos, lo que se traduce en dos profesores con un rango de edad entre los 55 y 65 años.

Dimensión: Investigación

En esta parte, se aborda el uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos.

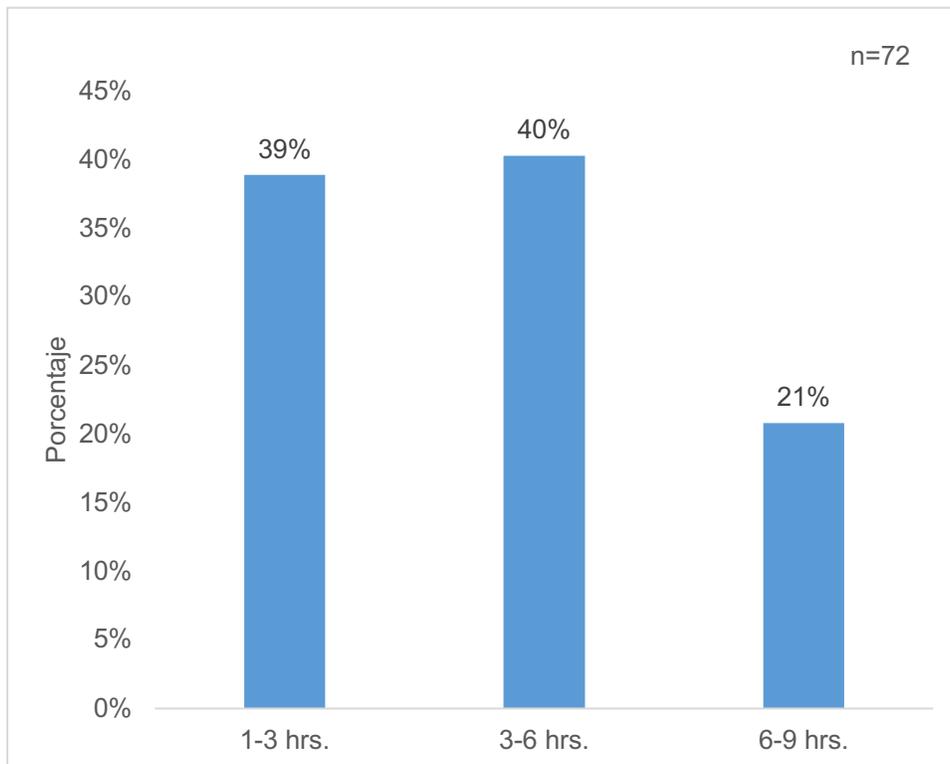
A continuación, se presenta la Figura 9. Ítem 1. ¿Qué tipo de investigación realiza usted?



Fuente: elaboración propia (2018).

De la gráfica anterior, se identifica un 64% de investigación básica lo que se traduce en 46 proyectos institucionales, donde se busca el conocimiento de la realidad o de los fenómenos de la naturaleza, para contribuir a una sociedad cada vez más avanzada y que responda mejor a los retos de la humanidad. Por otro lado, se identifica un 36% de investigación aplicada, lo que implica el desarrollo de 26 proyectos institucionales que buscan la generación de conocimiento con intervención directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo.

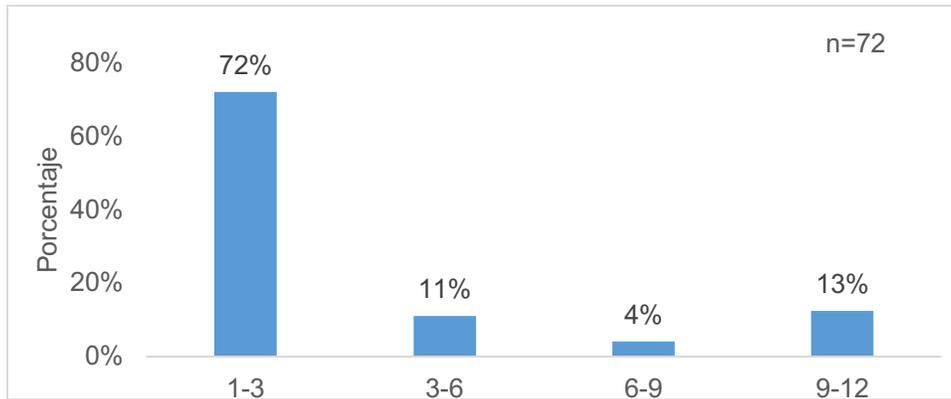
Ahora bien, se presenta la Figura 10. Ítem 2. ¿Usted cuánto tiempo dedica a la investigación?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 10, se observa a 57 docentes investigadores (79%) que destinan para realizar sus proyectos; entre 1 y 6 horas a la semana, en comparación con 15 docentes (21%) que dedican entre 6 y 9 horas por semana, para el mismo propósito. Aquí, es importante mencionar que el primer grupo no cuenta con las horas necesarias para desarrollar la labor de investigación, lo ideal sería que el total de docentes tuviese un promedio similar de horas-semana para desarrollar sus trabajos de investigación.

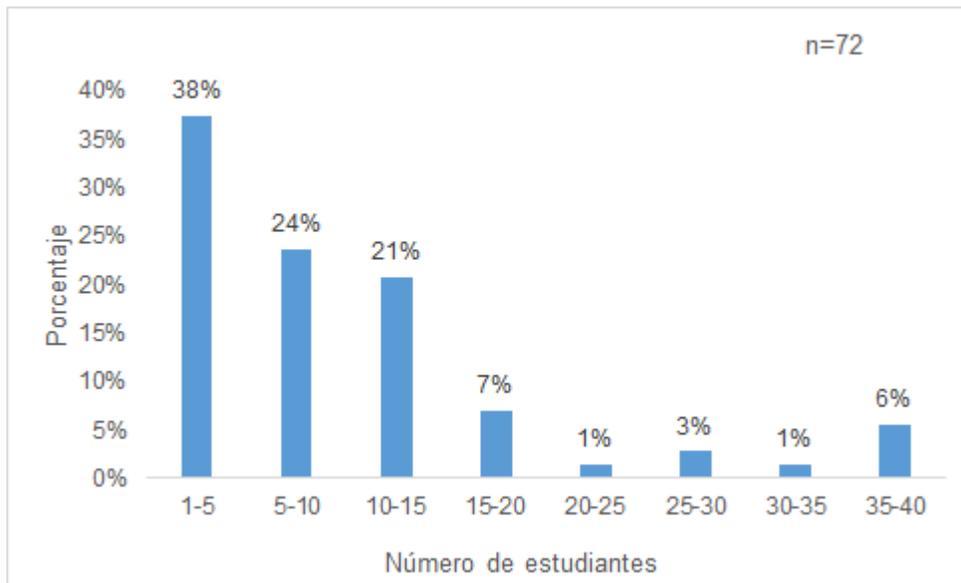
Luego, se muestra la Figura 11. Ítem 3. ¿Cuántas investigaciones usted ha dirigido?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 7 se aprecia a 52 docentes e investigadores que han dirigido entre 1 a 3 investigaciones, lo cual representa el 72%, seguido en menor grado se encuentran 9 docentes que han dirigido de 9 a 12 investigaciones, esto representa el 13%, de ahí, se observa a 5 docentes que han dirigido de 3 a 6 investigaciones y por último, en menor proporción se identifican a tres docentes con una dirección de investigaciones de entre 6 y 9 proyectos.

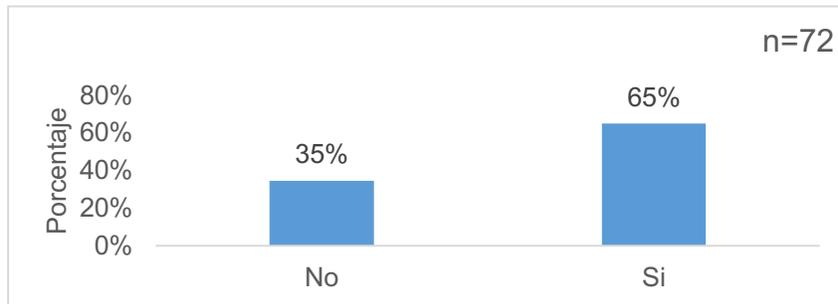
Después, se presenta la Figura 12. Ítem 4. ¿Cuántos estudiantes del TecNM-CZ han trabajado en proyectos de investigación con usted?



Fuente: elaboración propia (2018).

La gráfica 8 se interpreta de la siguiente manera: a mayor participación de estudiantes en trabajos de investigación con docentes, la naturaleza de los proyectos refiere a; integradores (incorporación de estudiantes a empresas para aportar una solución a un problema en particular), duales (proyectos con enfoque sustentable con base en el medioambiente del estudiante) y residencias profesionales (experiencias de trabajo en empresas) y en menor medida, es decir, de uno a cinco estudiantes, realización de tesis profesionales (investigación básica y/o aplicada).

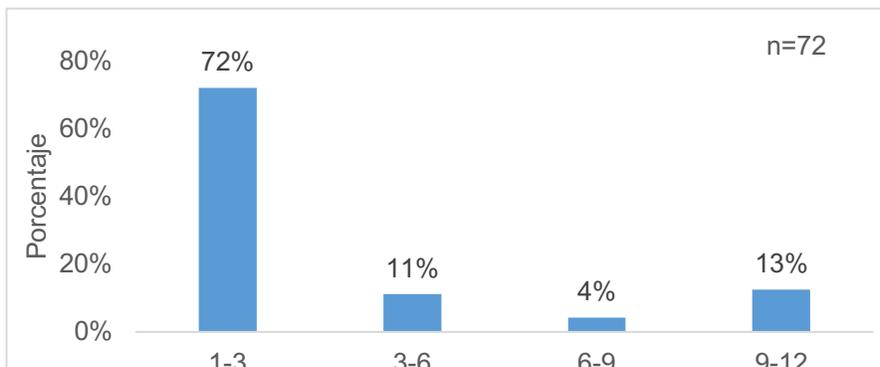
A continuación, se muestra la Figura 13. Ítem 5. ¿Usted ha realizado alguna investigación multidisciplinaria?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 9, puede observarse que 7 de cada diez proyectos que se realizan en el Tecnológico Nacional de México Campus Zongolica y Extensiones, tienen una participación de diferentes áreas disciplinares, tales como: ciencias económico-administrativas, ciencias de la salud, ciencias básicas, ciencias agrícolas, entre otras.

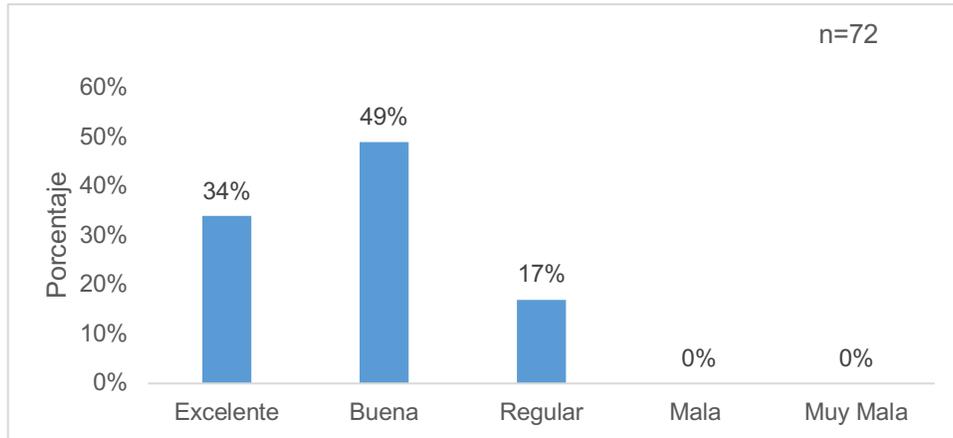
Además, se aprecia en la Figura 14. El Ítem 6 ¿En cuántas?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 10, se distingue que siete de cada diez proyectos ocupan entre una y tres áreas diferentes para desarrollar sus investigaciones, mientras que tres de cada diez oscilan entre 3 a 12 diferentes áreas del conocimiento para desarrollar sus proyectos de investigación.

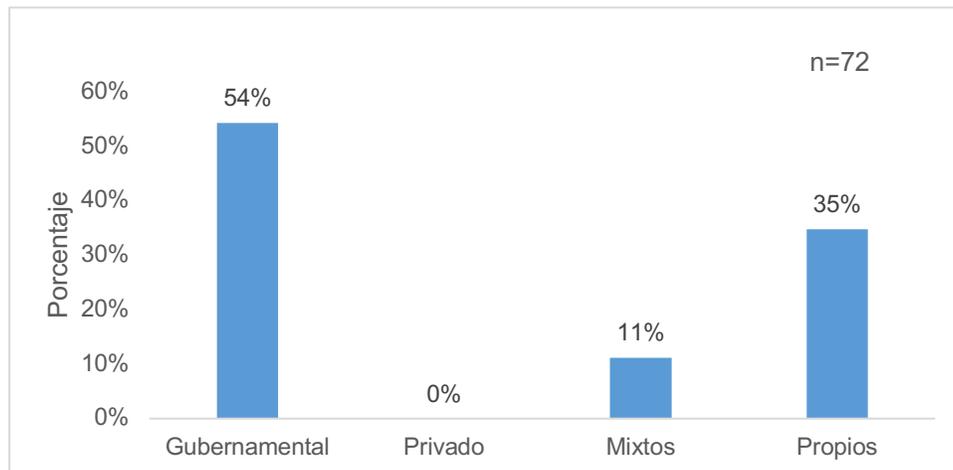
Por otra parte, en la Figura 15. Ítem 7. ¿Cómo le resultó esta experiencia?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 11, se observan experiencias docentes, de las cuales ocho de cada diez, se encuentran en un rango entre excelentes y buenas, mientras que dos de cada diez, manifiestan haber tenido una experiencia regular, cabe destacar que para la escala Likert aplicada, ningún docente investigador tuvo una mala o muy mala experiencia.

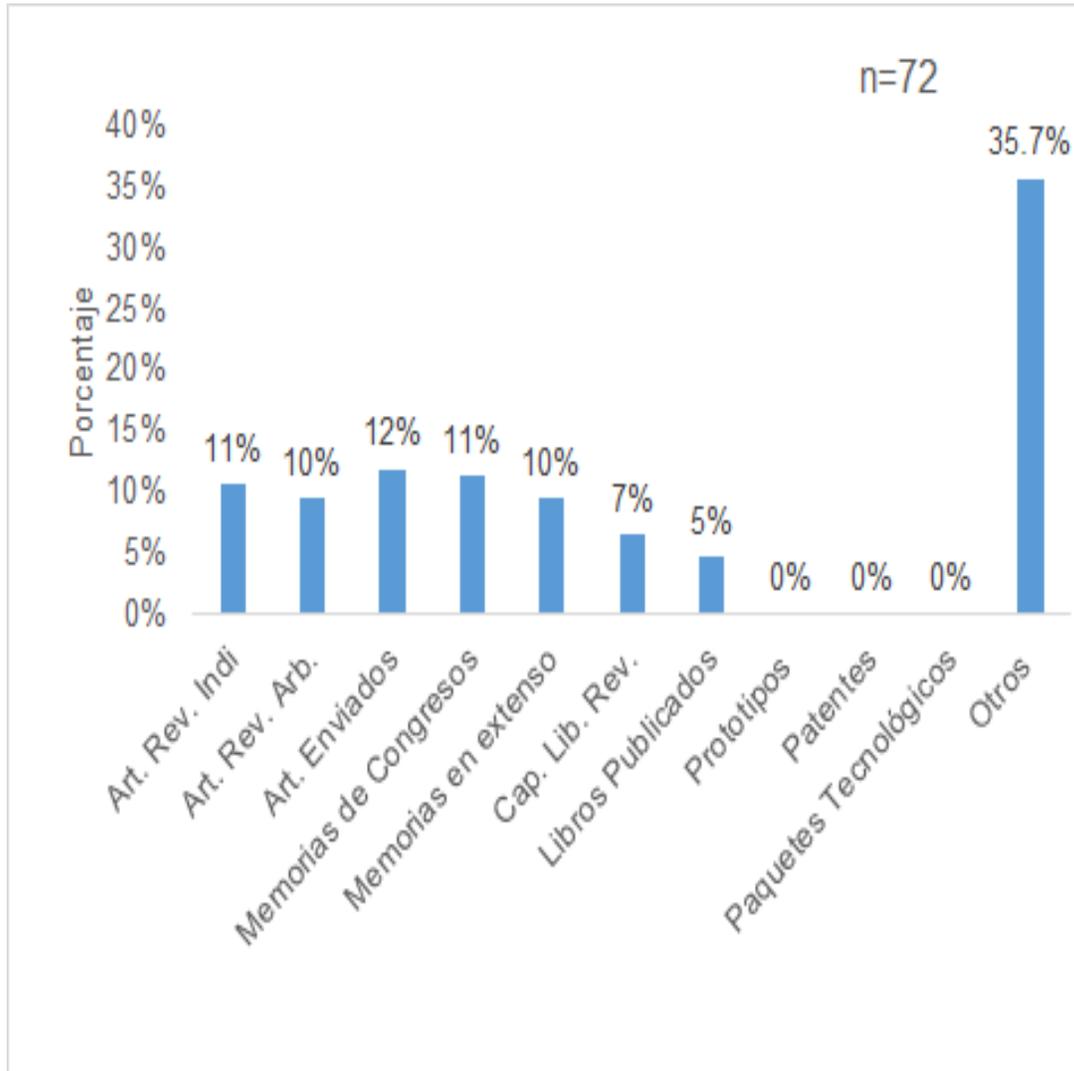
En la Figura 16. Ítem 8. ¿Qué tipo de financiamiento han tenido sus investigaciones?



Fuente: elaboración propia (2018).

En esta gráfica, se observa que más del 50% de los recursos económicos provienen del sector público, entre 3 y 4 de cada diez se realizan con recursos propios y solo uno de cada diez presenta recursos tanto públicos como privados.

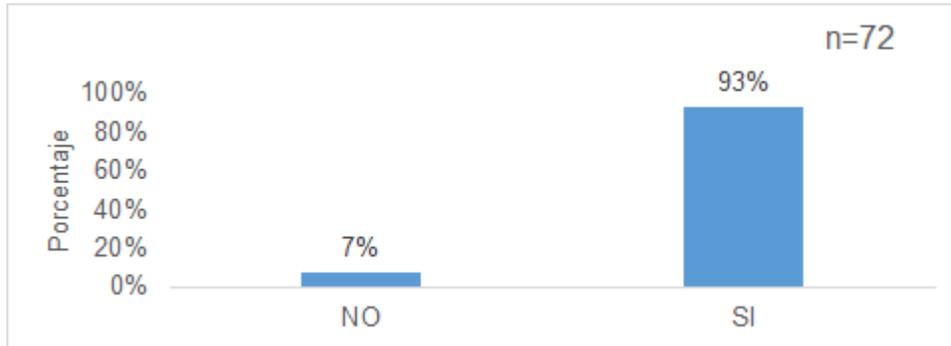
Ahora bien, en la Figura 17. Ítem 9. ¿Qué productos académicos usted ha generado con sus investigaciones?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 13, se indica que 4 de cada diez investigaciones generan los siguientes productos académicos de consulta: A) Interna; tesis, proyectos productivos y manuales de prácticas, B) Externa; artículos en revistas indizadas, arbitradas, memorias de congreso, capítulos de libros, libros, entre otros.

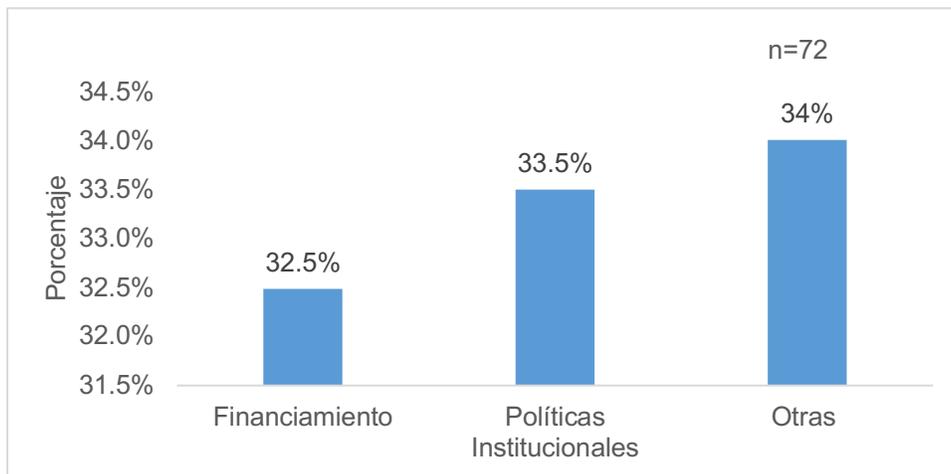
En la Figura 18. Ítem 10. ¿Usted ha tenido obstáculos o dificultades para realizar investigación?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 14 solo uno de cada diez no ha presentado obstáculos o dificultades para desarrollar sus investigaciones.

Además, se presenta en la Figura 19. Ítem 11. ¿Cuáles?

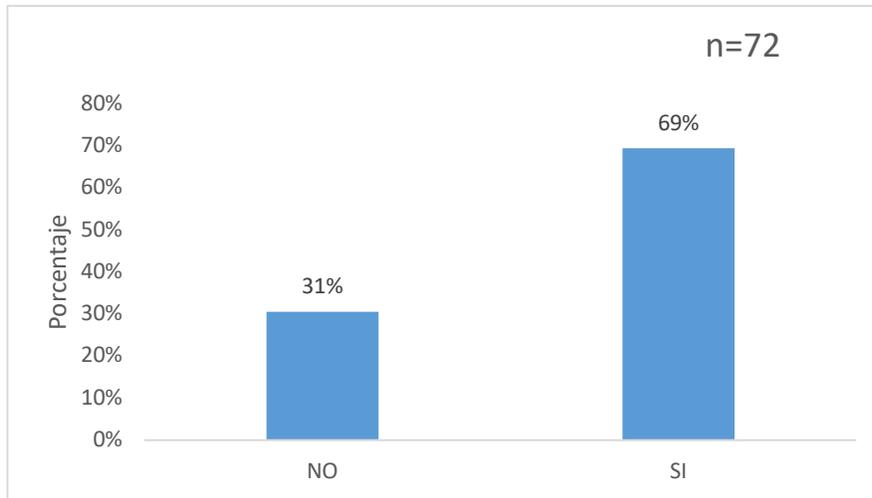


Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 15 se observa una distribución proporcional de aproximadamente el 33% en promedio para cuestiones relativas a financiamiento, políticas institucionales y otros, entiéndase este último; inexistencia de convenios con otras instituciones, falta de tiempo (horas asignadas para investigación) e infraestructura.

Dimensión: Desarrollo Tecnológico

A continuación, se presenta la Figura 20. Ítem 12. ¿Las investigaciones que ha realizado han generado algún producto, servicio o proceso?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 16, se interpreta de la siguiente manera: 7 de cada diez investigaciones han generado por lo menos algún producto, servicio o proceso. En contraste, tres de cada diez, forman parte de información académica de consulta bibliográfica.

Ahora bien, se presenta la Tabla 5. Ítem 13. ¿Cuáles?

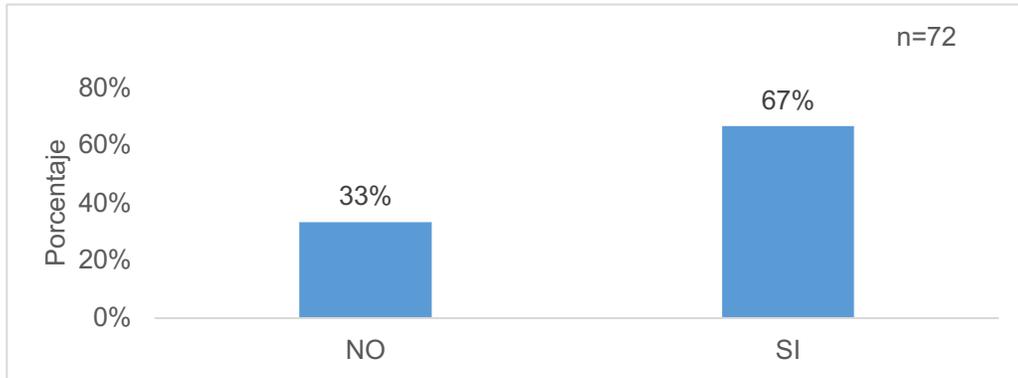
Tabla 5. *Productos, servicios y procesos generados por las investigaciones en el TecNM-CZ*

Actividad	Investigación
Producto	Manual de manejo de matemáticas para docentes de bachillerato. Establecimiento de una unidad de producción de germoplasma forestal. Establecimiento de hongo Zeta. Producción de lombricomposta. Formulación de compuestos para la conservación de la madera. Manejo de activos comunitarios. Mejoramiento de la producción de hule. Calidad aplicada a las PyMEs. Planeación estratégica de activos comunitarios.
Servicio	Uso de equipo de protección personal. Beneficios del número de seguridad social. IMSS digital. Verificación del NSS. Metrópoli Digital. CDori. Consultoría de sistemas. Plan de educación ambiental.
Proceso	Procesos de revaloración cultural de los recursos de la sierra de Zongolica. Rediseño de programas sociales. Mantenimiento y optimización de los procesos del Ingenio de Beta San Miguel y Central Motzorongo. Manejo de abejas Meliponas. Manejo del quelite en la sierra de Zongolica.

Fuente: elaboración propia (2018).

Dimensión: Desarrollo científico

A continuación, se muestra la Figura 21. Ítem 14. ¿Las investigaciones que usted ha realizado han sido vinculadas al sector industrial o gubernamental?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 17 se identifica que siete de cada diez proyectos de investigación están directamente vinculados con el sector público o privado.

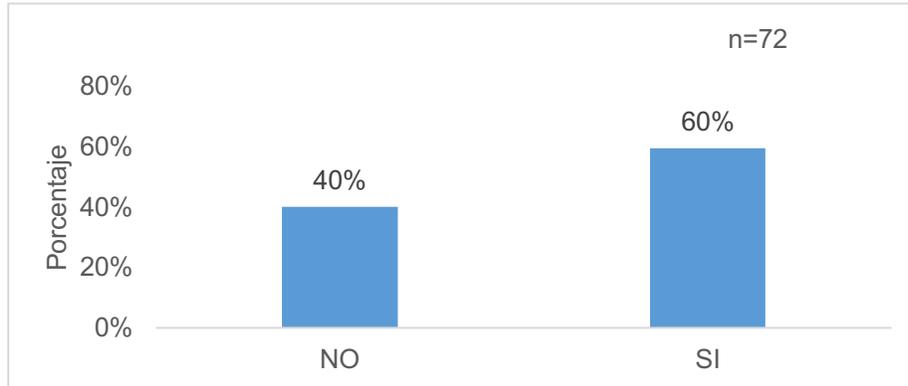
Ahora bien, se presenta la Tabla 6. Ítem 15. ¿Qué industrias o dependencias gubernamentales?

Tabla 6. Vinculación con el sector gubernamental y privado

Sector	Dependencia
Gubernamentales	Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).
	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentaria (SAGARPA).
	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).
	Tecnológico Nacional de México (TecNM).
	Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
	Secretaría de Educación Pública (SEP).
	Dirección de Educación Tecnológica (DET).
	Secretaría de Economía (SE).
	Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECOP).
	Instituto Veracruzano de Acceso a la Información y de Protección de Datos Personales (IVAI).
	Ayuntamiento de Tehuipango.
	Ayuntamiento de La Perla.
	Ayuntamiento de los Reyes.
Ayuntamiento de Ixhuatlancillo.	
Privado	Universidad del Valle de Orizaba (UNIVO).
	Servicios Técnicos Forestales y Aserradero San Juan.
	Ingenio Beta San Miguel.
	Central de Motzorongo.
	PCLatex.
Asociación civil de caficultores de la sierra de Zongolica.	
Grupo cafetalero Merino.	

Fuente: elaboración propia (2018).

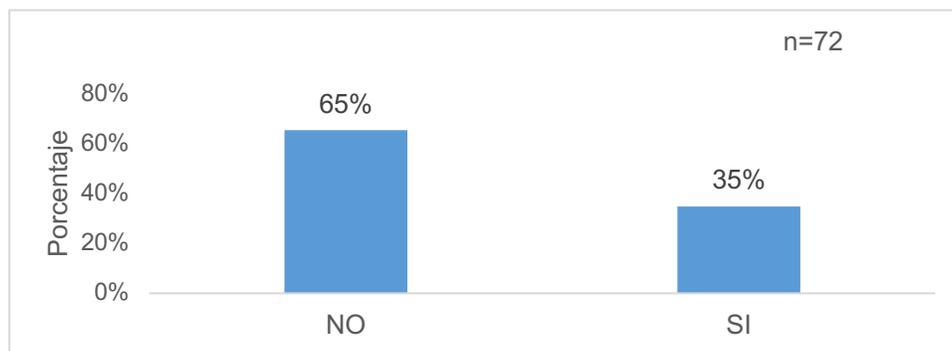
Por otra parte, se presenta la Figura 22. Ítem 16. ¿Usted ha realizado alguna innovación en sus investigaciones?, ¿Cuáles?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 18, seis de cada diez docentes investigadores han aplicado algún tipo de innovación en el desarrollo de sus proyectos, tales como: manejo a activos comunitarios, innovación en metodologías participativas en modelos de educación ambiental, mejoramiento a los procesos en programas sociales, mejoramiento en el proceso de tostado de café, tropicalización del modelo dual en la sierra de Zongolica, estrategias para la formación de capital humano en la sierra de Zongolica, software para la automatización de invernaderos, digitalización de procesos, entre otros.

Luego, en la Figura 23. Ítem 18. ¿Usted ha patentado o generado un registro de marca de alguna de sus investigaciones que ha realizado?, ¿Cuáles?

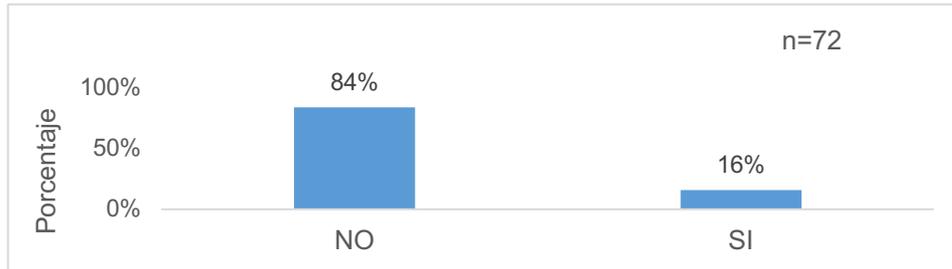


Fuente: elaboración propia (2018).

La gráfica 19 muestra que la mayoría de los docentes investigadores, aún no realizan el proceso de patentar sus proyectos. Por otra parte, entre los que sí han realizado el proceso de patentar sus proyectos, se encuentran: dos registros de

marcas por 25 docentes que participaron en proyectos de investigación, los cuales generaron las marcas; Tlasica y Zongolica Mountain Coffee.

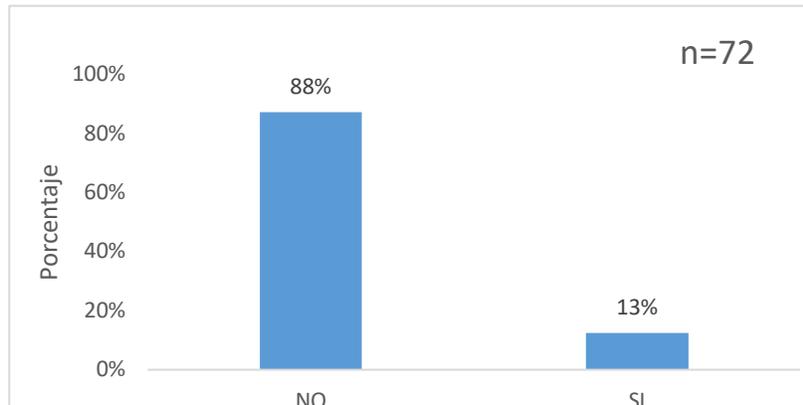
En ese orden de ideas, se muestra la Figura 24. Ítem 20. ¿Han comercializado alguna de sus investigaciones?, ¿Cuáles?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 20 se identifican a 8 de cada diez docentes que han podido comercializar sus investigaciones, entre las que se pueden mencionar: Calidad aplicada a las PyMEs Planeación Estratégica, Uso de Equipo de Protección Personal, Beneficios del Número de Seguridad Social, IMSS Digital, Verificación del NSS, Metrópoli, CDori, Consultoría de Sistemas, Establecimiento de Hongo Zeta, Zongolica Mountain Coffee, entre otras.

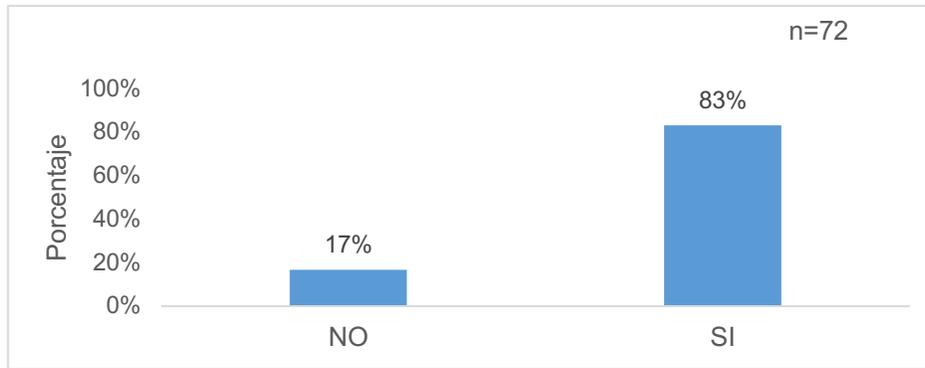
En la Figura 25. Ítem 22. ¿Su investigación ha generado una empresa de base tecnológica (*spin offs* académicos) ?, ¿Cuáles?



Fuente: elaboración propia (2018).

La gráfica 21 denota una escasa generación de empresas base tecnológica o *spin offs* académicos, con solo 1 de cada diez investigaciones, entre las cuales es posible mencionar a las empresas: Zongolica Mountain Coffee y Tlasica.

Por otra parte, se muestra la Figura 26. Ítem 24. ¿Le gustaría generar o ser parte de su propia empresa de base tecnológica?



Fuente: elaboración propia (2018).

En la gráfica 22 se percibe una aceptación mayoritaria por parte de los docentes investigadores para desarrollar *spin offs* académicos.

Finalmente, se muestra una pregunta abierta: Ítem 25. ¿Qué propone usted para incrementar el número de empresas derivadas de la investigación?

- Asignar más horas de investigación.
- Contar con infraestructura (laboratorios y áreas destinadas para la investigación).
- Más financiamiento: público, privado y mixto.
- Capacitación para la creación de *spin offs* académicos.
- Políticas institucionales más flexibles.
- Crear oficinas de transferencia tecnológica y/o incubadoras de empresas.
- Apoyo institucional.

Por último, se presenta el Ítem 26. ¿Cuáles elementos considera usted importantes en la conformación de lineamientos para la creación de empresas a partir de la investigación?

- Vinculación.
- Transferencia de tecnología.
- Financiamiento.
- Derechos de autor.
- Regalías.

Capítulo 5. Conclusiones, recomendaciones y propuestas

5.1 Conclusiones

Las *spin offs* académicas identificadas como parte de los proyectos de desarrollo científico en el TecNM-CZ fueron las siguientes: 1. Alcance de telecomunicaciones a comunidades altamente marginadas en la sierra de Zongolica, 2. Zongolica Mountain Coffee y 3. Tlatica.

Por otra parte, las dificultades desde la perspectiva de los docentes investigadores para la creación de *spin offs* fueron; A. Tiempo designado a la investigación que en promedio es de 5 horas a la semana, B. Realización de otras actividades académicas de los docentes e investigadores, C. Falta de infraestructura en el Instituto.

Ahora bien, entre las fortalezas que posee el TecNM-CZ para la creación de *spin offs* académicos, se tienen: I. Personal académico con un rango de edad entre 30 y 35 años, con grado de Maestría e investigaciones multidisciplinarias, cabe mencionar que alguno de los proyectos fueron financiados con fondos gubernamentales y privados, esto les aporta a los docentes experiencias enriquecedoras en la generación de nuevos productos académicos, verbigracia: artículos en revistas indexadas, artículos en revistas arbitradas, artículos enviados, memorias de congreso, memorias en extenso, capítulos de libros y libros publicados.

Además, es necesario que en las políticas del TecNM-CZ se agreguen las siguientes: a) Tiempo dedicado para la investigación, b) Desarrollo científico y tecnológico, c) Presupuesto destinado para I+D+i, d) Repartición proporcional de utilidades generadas por *spin offs* académicos a docentes investigadores, e) Manual de procedimientos para el departamento de vinculación con el objetivo de gestionar trámites para registro de marcas y/o patentes y venta o concesión de licencias a particulares.

Finalmente, surgen otras preguntas de investigación, las cuales permiten dar continuidad a esta línea de generación del conocimiento:

¿Qué otros factores y condiciones pueden motivar a los docentes e investigadores del TecNM para crear *spin offs* académicos?

Esta interrogante podría sugerir una orientación distinta, que le permita al investigador desarrollar nuevas líneas de estudio y/o profundizar en el tema, de acuerdo al criterio de cada investigador para considerar otros factores o variables.

5.2 Recomendaciones y propuestas

El TecNM-CZ debe fomentar la actualización docente mediante la realización de posgrados, esto con la intención de poder acceder a un mayor número de recursos científicos, tecnológicos e investigación. En este sentido, se podría aumentar el número de investigaciones, y a su vez desarrollar una cultura emprendedora, empresarial e innovadora, determinante para los procesos, productos y servicios que se puedan patentar o bien crear un registro de marca para la comercialización a sectores públicos, privados y sociales.

Ahora bien, se deberán adecuar las Leyes de: ciencia y tecnología, Funcionarios Públicos y Trabajo y Previsión Social, para adaptar el manual de procedimientos del TecNM-CZ, el reglamento interno de docentes y estudiantes y el presupuesto destinado para la realización de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que, en suma, representan la creación de *spin-offs*.

Finalmente, una pieza clave que puede impulsar el desarrollo de las *spin-offs* en el TecNM-CZ es la actualización, capacitación y delegar toma de decisiones de su Oficina de Vinculación. En ese sentido, cabe mencionar a la Ley de Ciencia y Tecnología, específicamente el artículo 4o. Fracción XI, que la define como: unidad de vinculación y transferencia de conocimiento, creada por universidades e instituciones de educación superior o Centros Públicos de Investigación, que tiene como propósito generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios. Por tanto, la recomendación es que la Oficina con base a cursos de actualización se apegue en estricto a las funciones que le corresponde con base en la Ley de Ciencia y Tecnología.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario dirigido a Docentes e Investigadores

El presente cuestionario tiene como objetivo analizar la creación de spin off y condiciones para su implementación en el TecNM - CZ. El propósito de este trabajo es con fines de investigación, por lo que la información que usted proporcione será tratada de manera confidencial.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

N° de cuestionario		Fecha
_ _ _ _ _ _ _		_ _ _ _ _ _ _ _ _
Genero H _ M _	Escolaridad _ Doctor _	Extensión
	M.C. _ Lic.	_____
Edad _ _		

II. INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué tipo de investigación realiza usted? (Marca todas las que aplique)

<input type="checkbox"/> Investigación básica
<input type="checkbox"/> Investigación aplicada

2. ¿Usted cuánto tiempo dedica a la investigación?

_ _ h

3. ¿Cuántas investigaciones ha dirigido usted?

_ _ _ _ _ _ _

4. ¿Cuántos estudiantes de TecNM - CZ han trabajado en proyectos de investigación con usted?

_ _ _

5. ¿Ha realizado usted alguna investigación multidisciplinaria?

<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

6. ¿En cuántas?

||

7. ¿Cómo resultó esta experiencia?

Excelente Buena
Regular
 Mala Muy mala

8. ¿Qué tipo de financiamiento ha tenido usted en sus investigaciones?

Gubernamental
Privado Mixtos Propios

9. ¿Qué productos académicos han generado en sus investigaciones?

Artículos científicos en revistas indizadas
 Artículos científicos en revistas arbitradas
 Artículos de divulgación enviados
 Artículos en memorias en congreso
 Memorias en extenso en congresos
 Capítulos de libros enviados para revisión
 Libros enviados para revisión
 Libros editados y publicados
 Prototipos enviados para registro
 Patentes enviadas para registro

	<input type="checkbox"/> Paquetes tecnológicos enviados para registro <input type="checkbox"/> Otros (especifique): _____
10. ¿Ha tenido usted obstáculos o dificultades para realizar investigación? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 12)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
11. ¿Cuáles?	<input type="checkbox"/> Financiamiento <input type="checkbox"/> Políticas Institucionales <input type="checkbox"/> Otras (Especifique) _____
<p>III. RECURSOS TECNOLÓGICOS</p>	
12. ¿Las investigaciones en las que usted ha realizado han generado algún producto, servicio o proceso? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 14)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

13. ¿Cuáles?	
IV. RECURSOS CIENTÍFICOS	
14. ¿Las investigaciones que usted ha realizado han sido vinculadas al sector industrial o gubernamental? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 16)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
15. ¿Qué industrias o dependencias gubernamentales?	
16. ¿Ha realizado alguna innovación en sus investigaciones? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 18)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
17. ¿Cuáles?	_____
18. ¿Ha patentado o generado un registro de marca de alguna de sus investigaciones que ha realizado? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 20)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
19. ¿Cuáles?	_____
20. ¿Han comercializado alguna de sus investigaciones? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 22)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
21. ¿Cuáles?	_____
22. ¿Su investigación ha generado una empresa de base tecnológica (<i>Spin offs</i>)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

<p>académicos)? (Si tu respuesta es "No" pasar a la pregunta 24)</p> <p>23. ¿Cuáles?</p>
<p>24. ¿Le gustaría generar o ser parte de su propia empresa de base tecnológica? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>25. ¿Qué propone para incrementar el número de empresas derivadas de la investigación?</p>
<p>26. ¿Cuáles elementos considera importantes en la conformación de lineamientos para la creación de empresas a partir de la investigación?</p>
<p> </p>
<p> </p>
<p> </p>

Referencias

- Abelson, H. (2007): "The creation of Open Course Ware at MIT", *Journal of Science Education and Technology*, 14(2), p. 164- 174. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-007-9060-8>
- Aceytuno, M. T., & Cáceres, F. R. (2012). Los modelos europeos de transferencia de tecnología universidad-empresa. *Revista de Economía Mundial*, (32), 215-2018. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/866/86625395009/>
- Aceytuno, M., y Paz, M. (2008). La creación de spin-off universitaria: el caso de la Universidad de Huelva. *Economía industrial*, 368, pp. 97-111. Recuperado de http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/10810/La_creacion_de_spin-off.pdf?sequence=2
- Aceytuno, P. M. T. (2010). *Las oportunidades tecnológicas para crear" spin-offs" universitarias: análisis de las estrategias de incubación desarrolladas por las universidades andaluzas*. Universidad de Huelva. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5016/b15769380.pdf?sequence=2>
- Álvarez, P. E., Andrade, M. A., Bravo, S. J., Rodríguez, M. E., Govea, V. J. (2017). LA INNOVACIÓN Y EL EMPRENDIMIENTO: NECESIDADES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. 7(4), 229-246. Recupero de <http://runachayecuador.com/refcale/index.php/didascalialia/article/view/1513>
- Amaya, P. G., Méndez, H. S., Nieto, H. J. Solís, T. L. (2017). Generación de lineamientos para el emprendimiento y cultura de la propiedad intelectual en la facultad de ingeniería, arquitectura y diseño de la universidad autónoma de baja california. *Global de negocios*, 5(7), 63-72. Recuperado de <http://www.theibfr.com/ARCHIVE/RGN-V5N7-2017.pdf#page=65>
- Antonelli, C. (2008). The new economics of the university: a knowledge governance approach. *The Journal of Technology Transfer*, 33(1), 1-22. DOI <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9064-9>

- Atencio R. M., Gouveia, E. L., & Lozada, J. M. (2011). El trabajo de campo es una estrategia metodológica para estudiar las comunidades. *Omnia*, 17(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/737/73720790002/>
- Babbie, E. (2000). *Fundamentos de la investigación social* (No. 300.72 B112f). México, MX: International Thomson Ed. Recuperado Http://www.cdet.edu.ar/Archivos/Bibliotecas_Archivos/Babbie-Fundamentos%20de%20la%20Investigacion%20Social.pdf
- Bacchiocchi, E. & Montobbio, F. (2009). Knowledge diffusion from university and public research. A comparison between US, Japan and Europe using patent citations. *The Journal of Technology Transfer*, p. 169-181. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9070-y>
- Beraza G. J. M. Rodríguez C. A. (2012). Tipología de las spin-offs en un contexto universitario: una propuesta de clasificación. DOI: 10.5295/cdg.090181jb
- Beraza, G. J. M., & Rodríguez, C. A. (2011). Tipología de las spin-offs en un contexto universitario: una propuesta de clasificación. DOI: 10.5295/cdg.090181jb
- Berg, E. C. (2007). Gestión del conocimiento para la mejora de la competitividad de las empresas de telecomunicaciones. Recuperado de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/100>
- Blasco, J. E., & Pérez, J. (2007). Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes. JA Josefa Eugenia Blasco Mira, *Metodologías De Investigación En la Enseñanza de la Educación Física y el Deporte* (pág. 13). Recuperado de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>
- Buendía, G. R., Rivas, D. J. P., Alonso, L. I. (2017). Evaluación del potencial del desarrollo en ciencia y tecnología en México 2000-2015. *Economía Informa*, 402, 13-28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.01.002>
- Cantú, O. F. J., Galeano, N. Mora C. P., Fangmeyer, J. (2017). Spreading academic entrepreneurship: Made in Mexico. *Business Horizons* 60 (4). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.04.002>
- Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. (2010). Triple helix, quadruple helix and quintuple helix and how do knowledge, innovation, and environment relate

- to each other? *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41-69. DOI: 10.1007/978-1-4614-2062-0_1
- Casas, A. J., Repullo, L. J. y Donaldo, C. J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8)
- Castañeda, M. B., Cabrera, A. F., Navarro, Y., & de Vries, W. (2010). Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: Un libro práctico para investigadores y administradores educativos. Edipucrs. Recuperado de <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1448/Procesamiento%20de%20datos%20y%20an%C3%A1lisis%20estad%C3%A1sticos%20utilizando%20SPSS.pdf?sequence=1>
- Castillo V. M. Alvarez M. A. (2015). La transferencia de investigación en instituciones de educación superior mediante spin-off. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/447/44741347025/>
- Castro, C., McMullan, W. E., Vesper, K. H., & Raymont, M. (1987). The venture generating potential of a university. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 5(2), 31-40. DOI: 10.1080/08276331.1987.10600292
- Comisión Europea (1995): White Paper on Education and Training. Teaching and learning. Towards the Learning Society, European Commission, Brussels. Recuperado de <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d0a8aa7a-5311-4eee-904c-98fa541108d8/language-en>
- Conceição, O., Fontes, M., & Calapez, T. (2012). The commercialisation decisions of research-based spin-off: Targeting the market for technologies. *Technovation*, 32(1), 43-56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.07.009>
- Corona, L. (1994). La universidad ante la innovación tecnológica. MÁ Campos y L. Corona (Coords.), *Universidad y vinculación. Nuevos retos y viejos problemas*, 123-138. Recuperado de http://132.248.9.9/libroe_2007/0834932/A11.pdf

- Darell, K., & Zook, C. (2002). Open-Market Innovation. *Harvard Business Review Article*. Recuperado de <https://hbr.org/2002/10/open-market-innovation>
- De Gortari R. R., & Santos C. M. J. (2006). Estrategias para la comercialización del conocimiento: Las prácticas de un centro de I + D en México. *Redes*, 12(24). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/907/90702405/>
- De la Fe, G. T. (2009). El modelo de triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico. *Arbor*, 185(738), 739-755. Recuperado <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/327/328>
- Degroof, J. J. (1953). Spinning off new ventures from research institutions outside high tech entrepreneurial areas (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology). Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jean-Jacques_Degroof/publication/35306210_Adapting_to_a_maturing_industry/links/02e7e5210ae1d117d0000000.pdf
- Di Gregorio, D., & Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others?. *Research policy*, 32(2), 209-227. Recuperado <https://pdfs.semanticscholar.org/8041/c3593091cf5d6d53d4ee743c2dca6f188184.pdf>
- Druilhe, C., & Garnsey, E. (2004). Do academic spin-outs differ and does it matter?. *The Journal of technology transfer*, 29(3), 269-285. DOI: 10.1023/B:JOTT.0000034123.26133.97
- Escott, M. P. Valencia, L. R. (2016). Idiosincrasia, un factor clave en la transferencia tecnológica. *Comunicación, cultura y política*, 7, 191-212. Recuperado de <http://journal.ean.edu.co/index.php/revistai/article/view/1769>
- Etzkowitz, H. (1998). The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University - Industry Linkages. *Research Policy*, 27 (8), 823 - 833. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00093-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00093-6)
- Etzkowitz, H. (2001). The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science. *IEEE Technology and Society Magazine*, 20(2), 18-29. DOI: 10.1109 / 44.948843

- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. *Social science information*, 42(3), 293-337. DOI: <https://doi.org/10.1177/05390184030423002>
- Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1(1), 64-77. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJTG.2004.004551>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research policy*, 29(2), 109-123. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. R. C. (1998). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research policy*, 29(2), 313-330. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4).
- European Commission, DG Enterprise (2004). *Improving institutions for the transfer of technology from science to enterprise*. Typology of TTIs in Europe. Recuperado de <https://www.improve-innovation.eu/wp-content/uploads/2010/07/IMProveEUInnoMgmtLandscape2006.pdf>
- García Mogollón, J. M., Gualdrón Guerrero, C. A., & Bolívar León, R. (2013). Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa, para la I + D generado por grupos de investigación de la Universidad de Pamplona. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (74), 106-119. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/206/20628498007/>
- Glassman, A. M., Moore, R. W., Rossy, G. L., Neupert, K., Napier, N. K., Jones, D. E., & Harvey, M. (2003). Academic entrepreneurship: Views on balancing the Acropolis and the Agora. *Journal of Management Inquiry*, 12(4), 353-374. DOI: 10.1177/1056492603258979
- González, E. R. V. (2017). Transferencia del conocimiento y tecnología en Universidades: Una revisión de la literatura. *Iztapalapa*, (83), 75-95. Recuperado de <http://revistaiztapalapa.izt.uam.mx/index.php/izt/article/view/338>

- Grandi, A., & Grimaldi, R. (2005). Academics' organizational characteristics and the generation of successful business ideas. *Journal of Business Venturing*, 20(6), 821-845. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2004.07.002
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2011). 30 years after Bayh–Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1045-1057. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.04.005>
- Gupte, M. (2007). Success of university spin-offs: network activities and moderating effects of internal communication and adhocracy. Springer Science & Business Media. DOI: 10.1007/978-3-8350-9641-7
- Hassan, A., Jamaluddin, M. Y., & Menshawi, K. M. (2015). International Technology Transfer Models: A Comparison Study. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 78(1), 95. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=19928645&AN=108977781&h=G8SlqnYCamEsrZm%2fDdril261d5PlzJR6YsRdWdsoTw4gt3TMNd%2fkSux9VZGyCFDTi1gX>
- Heirman, A., & Clarysse, B. (2004). How and why do research-based start-ups differ at founding? A resource-based configurational perspective. *The Journal of Technology Transfer*, 29(3), 247-268. DOI: 10.1023/B:JOTT.0000034122.88495.0d
- Hernández M. A. C., Herrera E. L., & Kuri H. W. (2016). Legislative environment and others factors that inhibit transfer of Mexican publicly funded research into commercial ventures. *Technology in Society*, 46, 100-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.03.002>
- Hernandez, C. R. G., Medina, H. R. M. Tenorio, M. J. F. (2017). Transferencia de tecnología y creación de patentes en México. *Global de negocios*, 5(3), 59-70. Recuperado de <ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/ibf/rgnego/rgn-v5n3-2017/RGN-V5N3-2017.pdf#page=61>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación (3ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Hesse, N., & Sternberg, R. (2017). Alternative growth patterns of university spin-offs: why so many remain small?. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(3), 953-984. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11365-016-0431-6>
- Huynh, T., Patton, D., Arias, A. D., & Molina F. L. M. (2017). University spin-off's performance: Capabilities and networks of founding teams at creation phase. *Journal of Business Research*, 78, 10-22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.04.015>
- Iglesias, S. P. P. (2010). *Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en base a la actividad de I+ D+ i* (Doctoral dissertation, Universidad de Málaga). Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Iglesias_Sanchez_Patricia_P/publication/301348880_Las_Spin-Off_Universitarias_como_mecanismo_de_transferencia_de_tecnologia_y_su_impacto_economico_en_base_a_la_actividad_de_IDi_Tesis_doctoral/links/5714871908ae39beb87cf617.pdf
- Iglesias, S. P. P., Jambrino, M. C. Peñafiel, V. A. (2012). Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la empresa*, 21(3), 240-254.
- Inzelt, A. (2004). The evolution of university–industry–government relationships during transition. *Research Policy*, 33(6), 975-995. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.03.002>
- Jácome, A. L. F., Albarrasin, R. M. V. & Medina L. E. G. (2017). Transferencia de conocimiento e innovación tecnológica. Una mirada desde las carreras técnicas en la universidad emprendedora. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. ISSN 2224-2643, 8(1), 217-228. Recuperado de <http://www.runachayecuador.com/refcale/index.php/didascalía/article/view/1522>

- Jany, C. J. N. (2009). Investigación integral de mercados: Avances para el nuevo milenio. (4°. ed.). Bogotá: McGraw-Hill.
- Jiménez, C., Maculan, A., Otálora, I., Moreira, R., & Castellanos, O. (2013). Reflexiones sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento desde la universidad: el caso de las Spin-offs. DOI: 10.13140/2.1.2656.0963
- Kinncar, T. C. T., Kinncar, J. W. T. C., & Taylor, J. R. (1989). Investigación de mercados: un enfoque aplicado. McGraw-Hill.
- Kirby, D. A. (2006). Creating entrepreneurial universities in the UK: Applying entrepreneurship theory to practice. *The Journal of Technology Transfer*, 31(5), 599-603. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-006-9061-4>
- Leydesdorff, L. (2012). The triple helix, quadruple helix,..., and an N-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 25-35. DOI: 10.1007/s13132-011-0049-4
- Lockett, A., & Wright, M. (2005). Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research policy*, 34(7), 1043-1057. DOI: 10.1016/j.respol.2005.05.006
- Martínez, A. M. (2009). Capacidades de innovación y aprendizaje tecnológico. Un estudio de caso. *Innovación y competitividad en la sociedad del conocimiento*, 165. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/313662180_Innovacion_y_competitividad_en_la_sociedad_del_conocimiento#page=165
- Molero, J. M. & Maldonado, G. (2012). Contraste entre spin-offs universitarios y empresas de base tecnológica independientes: el caso del Parque Científico de Madrid. *Dirección y Organización*, (46), 16-30. Recuperado de <http://ww.revistadyo.com/index.php/dyo/article/view/388/408>
- Monge A. M., Briones P. A. J. & García P. L. D. (2011). EL EMPRENDEDOR ACADÉMICO. *Tourism & Management Studies*, 1. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/3887/388743867084/>
- Morales R. M. E., Pineda, M. K. & Ávila M. K. (2012). Organizaciones innovadoras a partir de la interacción con la universidad: casos exitosos. *Estudios*

- Gerenciales, 28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/212/21225840019.pdf>
- Morales, S. (2008). El Emprendedor Académico y la Decisión de Crear Spin - Off: Un Análisis del Caso Español. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia. Recuperado de <http://roderic.uv.es/handle/10550/15172>
- Mueller, P. (2007). Explotación de oportunidades empresariales: El impacto del emprendimiento en el crecimiento. *Small Business Economics*, 28 (4), 355-362. DOI <https://doi.org/10.1007/s11187-006-9035-9>
- Mustar, P., Clarysse, B., & Wright, M. (2007). University spin-off firms in Europe: What have we learnt from ten years experience. In Position paper, Prime General Conference (29). DOI: 10.3152/030234208X282862
- Narváez, V. G., Maridueña, A. M. R., Chávez, F. J. & González, G. M. A. (2016). LAS SPIN OFF UNIVERSITARIAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE LA AMBIGÜEDAD DEL CONSTRUCTO. *Revista Global de Negocios*, 4(7), 95-108. Recuperado de <http://www.theibfr.com/ARCHIVE/RGN-V4N7-2016.pdf#page=97>
- O'Shea, R. P., Chugh, H., & Allen, T. J. (2008). Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *The Journal of Technology Transfer*, 33(6), 653-666. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9060-0>
- Oladipo, O. (2014). SPIN-OFF académica: alternativas de financiación y las dificultades. Recuperado de http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12434/Oladipo_Oladapo_TFG_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Onwuegbuzie, A. J., Slate, J. R., Leech, N. L., & Collins, K. M. (2009). Mixed data analysis: Advanced integration techniques. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 3(1), 13- DOI: <http://dx.doi.org/10.5172/mra.455.3.1.1333>.
- Ortín, P., Salas, V., Tujillo, M. V. & Vendrell, F. (2008) El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología. Recuperado de

http://upoemprende.upo.es/media/upload/2012/06/06/Informe%20spinnoff_DGPYME.pdf.

- Oskarsson, I., & Schläpfer, A. (2008). The Performance of Spin-off Companies at the Swiss Federal Institute of Technology Zurich: Thesis for the Masters in Finance Program (MSc Finance) at London Business School. ETH-Transfer. Recuperado de https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/main/industry-and-society/entrepreneurship/ETH-spin-offs/dokumente/ETH_Zurich_spin-offs.pdf
- Palacios, J. J. (1992). Guadalajara: ¿valle del silicio mexicano? La industria electrónica en un área que se abre a la exportación. *Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales*, 18(55). Recuperado de <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/3657/000159250.pdf?sequence=1>
- Pereira P. Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1941/194118804003/>
- Pirnay, F. (2000). *La valorisation economique des resultats de recherche universitaire par creation d'activites nouvelles (spin-offs universitaires): proposition d'un cadre procedural d'essaimage* (Doctoral dissertation, Lille 2). Recuperado de <http://www.strategie-aims.com/events/conferences/14-ixeme-conference-de-l-aims/communications/2509-la-valorisation-economique-des-recherches-universitaires-par-creation-dentreprises-spin-offs-definition-et-problematiques/download>
- Pirnay, F., & Surlemont, B. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small business economics*, 21(4), 355-369. DOI: 10.1023/A:1026167105153
- Quintanilla, F. M. (2008). Creación de empresa de base tecnológica en el ambiente universitario. Ed. Ministro de Educación y Ciencia 2008, España. Recuperado de https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-9500/creacion_ebts_lou_2008.pdf
- Rasmussen, E., & Borch, O. J. (2010). University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range

- universities. *Research Policy*, 39(5), 602-612.
DOI:10.1016/j.respol.2010.02.002
- Rasmussen, E., Mosey, S., & Wright, M. (2011). The evolution of entrepreneurial competencies: A longitudinal study of university spin-off venture emergence. *Journal of Management Studies*, 48(6), 1314-1345. DOI: 10.1111 / j.1467-6486.2010.00995.x
- Rocco, T. S., Bliss, L. A., Gallagher, S., & Pérez-Prado, A. (2003). Taking the next step: Mixed methods research in organizational systems. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 21(1), 19. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30682614/10.1.1.122.1050.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1505191056&Signature=h00JIJf8dxPwZhSudXPxbSGS5sM%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTaking_the_Next_Step_Mixed_Methods_Takin.pdf
- Rodríguez, G. M. J., Rodeiro, P. D. & Fernández L. S. (2017). The effect of university and regional knowledge spillovers on firms' performance: an analysis of the Spanish USOs. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(1), 191-209. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11365-016-0399-2>
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and corporate change*, 16(4), 691-791. DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dtm023>
- Rubiralta, M. (2003): Transferencia a las empresas de la investigación universitaria, Madrid, Academia Europea de Ciencias y Artes. Recuperado de http://informecotec.es/media/29_Transf_Empr_Invest_Univ.pdf
- Rubiralta, M. (2007). La transferencia de la I+ D en España, principal reto para la innovación. *Economía Industrial*, 366, 27-41. Recuperado de <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/366/27.pdf>
- Santamaría, V. C. A. & Brunet, I. I. (2015). Creación de empresas y spin-off universitarias en México/Creation of companies and University spinoff in

- Mexico. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 5(9), 16-41. Recuperado de <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/2>
- Segarra, B. A., & Arauzo, C. J. M. (2008). Sources of innovation and industry–university interaction: Evidence from Spanish firms. *Research Policy*, 37(8), 1283-1295. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.05.003>
- Shane, S. (2002). Selling university technology: patterns from MIT. *Management Science*, 48(1), 122-137. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.122.14281>
- Shane, S. (2004): *Academic Entrepreneurship. University Spinoffs and Wealth Creation*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited. DOI: 10.4337/9781843769828
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E. y Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1), 115-142. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2003.12.006
- Soetanto, D., & Van Geenhuizen, M. (2015). Getting the right balance: university networks' influence on spin-offs' attraction of funding for innovation. *Technovation*, 36, 26-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.10.008>
- Soto, C. A. (2010). Políticas relevantes en la creación de una spin-off y planteamiento de una propuesta que pueda ser adoptada por la Pontificia Universidad Javeriana (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8453/tesis420.pdf?sequence=1>
- Stankiewicz, R. (1994). Spin-off companies from universities. *Science and public policy*, 21(2), 99-107. DOI: 10.1093/spp/21.2.99
- Steffensen, M., Rogers, E. M., & Speakman, K. (2000). Spin-offs from research centers at a research university. *Journal of business venturing*, 15(1), 93-111. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(98\)00006-8](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(98)00006-8)

- Suárez O. D. C. (2003). Programa de información e indicadores de gestión de riesgos de desastres naturales. Manizales: BID, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales Instituto de Estudios Ambientales–IDEA. Recuperado de <http://idea.unalmzl.edu.co/documentos/Conceptos%20y%20formulacion%20de%20indicadores.pdf>
- Tübke, A. (2004). Success factors of corporate spin-offs (2). Springer Science & Business Media. DOI: <https://doi.org/10.1007/b106639>
- Van Dierdonck, R., & Debackere, K. (1988). Academic entrepreneurship at Belgian universities. *R&D Management*, 18(4), 341-353. DOI: 10.1111/j.1467-9310.1988.tb00609.x
- Vázquez, G. E. R. (2017). Transferencia del conocimiento y tecnología en Universidades: Una revisión de la literatura. *Iztapalapa*, (83), 75-95. Recuperado de <http://revistaiztapalapa.izt.uam.mx/index.php/izt/article/view/338>
- Velasco, C. A. S., & Icart, I. B. (2015). Creación de empresas y spin-off universitarias en México/Creation of companies and University spinoff in Mexico. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 5(9), 16-41. Descargado de <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/2/7>
- Villarreal L. O., & Landeta, R. J. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa. Una aplicación a la internacionalización. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 16(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/2741/274119490001/>
- Visintin, F., & Pittino, D. (2014). Founding team composition and early performance of university—based spin-off companies. *Technovation*, 34(1), 31-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.004>
- Viveros, J. C., Hualde, A., & Villavicencio, D. (2012). Dilemas de innovación en México: Dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales. Jorge Carrillo Viveros. Recuperado de

https://www.researchgate.net/profile/Alejandro_Garnica/publication/295813172_Analisis_de_instrumentos_de_politica_de_innovacion_trayectoria_de_16_anos_del_Consejo_de_Ciencia_y_Tecnologia_de_Guanajuato_Concylteg/links/56cda51508aeb52500c3392f/Analisis-de-instrumentos-de-politica-de-innovacion-trayectoria-de-16-anos-del-Consejo-de-Ciencia-y-Tecnologia-de-Guanajuato-Concylteg.pdf

- Walter, A., Auer, M., & Ritter, T. (2006). The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance. *Journal of business venturing*, 21(4), 541-567. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.02.005>
- Wright, M., Clarysse, B., Mustar, P., & Lockett, A. (2007). *Academic Entrepreneurship in Europe*. Edward Elgar Publishing. DOI: 10.4337/9781847205575
- Zúñiga, R. M., Pérez, M. C. J. & García V. M. (2017). Retos De Los Académicos En La Producción De Conocimiento En Las Universidades Públicas Estatales De México. *Revista Electrónica Pesquiseduca*, 8(16), 295-315. Recuperado de <http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/623>

EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.
CEL 2282386072
PONCIANO ARRIAGA 15, DESPACHO 101.
COLONIA TABACALERA
DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC
C.P. 06030. MÉXICO, D.F. TEL. (55) 55660965
www.redibai.org
redibai@hotmail.com

Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (607-8617)
Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.
No. de ejemplares: 200
Presentación en medio electrónico digital: Cd-Rom formato PDF 1.3 MB
Fecha de aparición 14/12/2020
ISBN 978-607-8617-99-9

Derechos Reservados © Prohibida la reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma o medio sin permiso escrito de la editorial.



ISBN: 978-607-8617-99-9

