



Maestría en Economía, Gestión y Políticas de la Innovación

Idónea Comunicación de Resultados

“Análisis de los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de las Instituciones de Educación Superior en México y el uso de los servicios de patentamiento de la Oficina de Transferencia de Tecnología”.

Emilio Lara Santiago

Asesores: Arturo Torres Vargas

Manuel García Álvarez

Xochimilco, Ciudad de México, a 15 de noviembre de 2020

Dedicatoria

A mis padres Fidelfina Santiago Espinoza y Emilio Lara Hernández por ser el soporte en mi vida, por los consejos, las enseñanzas y por darme las herramientas necesarias para librar el camino.

A mis hermanos Mirian y Jonnathan por el apoyo en momentos complicados durante esta etapa.

A mis sobrinas Pamela, Jaqueline y Jimena por ser la alegría en los días de estrés.

“Tienes que honrar el fracaso, porque el fracaso es solo el espacio negativo en torno al éxito”. Richard R. Nelson

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por ser la guía en mi camino, por motivarme a mejorar y por su amor incondicional. A mis hermanos por estar en cada momento pendientes de mí durante esta etapa. A mis sobrinas porque alegraban los días que parecían grises.

A mis asesores el Dr. Arturo Torres Vargas y el Mtro. Manuel García Álvarez, por la guía, las asesorías y las reuniones que duraban horas para definir el rumbo del trabajo, por la paciencia que tuvieron para conmigo en las entregas y avances y sobre todo por sus enseñanzas y sus consejos, no sólo en la edición de la ICR, sino en la vida académica.

A mi lector externo el Dr. Martín Puchet Anyul, fue todo un honor que haya aceptado leer este documento, sus consejos y recomendaciones ayudaron a fortalecer y enriquecer el texto, además sus palabras de aliento me motivan a mejorar.

A mi lector interno y profesor del Seminario de Investigación, el Dr. Manuel Soria López, porque sin sus aportes la elaboración de este documento no hubiera sido posible, también por las horas impartidas en el seminario, los consejos, y la revisión a detalle del documento.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para realizar los estudios de maestría.

A mis amigas Cristina, Iza y Diana quienes siempre estuvieron al pie del cañón, por las horas de trabajo y camaradería.

A la planta docente de la Maestría en Economía Gestión y Políticas de Innovación.

Finalmente agradezco a mis compañeros de la Maestría en Economía Gestión y Políticas de Innovación.

¡Gracias totales!

Índice

“Análisis de los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de las Instituciones de Educación Superior en México y el uso de los servicios de patentamiento de la Oficina de Transferencia de Tecnología”	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
1 Introducción	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Debate sobre la transferencia de tecnología	11
1.3 Pregunta de investigación	13
1.4 Hipótesis	13
1.5 Objetivo general	13
1.6 Objetivos específicos	13
2. Revisión de la literatura	14
2.1 Las oficinas de transferencia de tecnología	14
2.1.1 La tercera misión de la universidad	14
2.1.2 La transferencia de tecnología y de conocimiento	15
2.1.3 Las oficinas de transferencia de tecnología	16
2.1.4 Funciones de las oficinas de transferencia de tecnología	18
2.2 Motivaciones e incentivos del profesor-investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología	19
2.2.1 La vinculación efectiva, los incentivos y las motivaciones	19
2.2.2 Patentamiento académico	21
2.2.3 Motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología (específicamente el patentamiento)	23
2.2.4 Incentivos que permiten al investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología	26
3 La transferencia de tecnología en México	31
3.1 El gasto en I+D y las patentes académicas en México	31
3.2 El contexto de la transferencia de tecnología en México	36
3.3 Las OTT de las principales IES	39

3.3.1 CINVESTAV	39
3.3.2 IPN.....	40
3.3.3 UNAM	41
3.3.4 UAM.....	41
3.3.5 ITESM.....	42
3.3.5 Consideraciones sobre las entrevistas	43
4 Metodología de la investigación	45
4.1 Diseño de la investigación	45
4.2 La muestra	46
4.3 Carácter de los datos	47
4.4 Procesamiento de la información	49
4.5 Metodología econométrica	52
4.5.1 Regresión logística	53
4.5.2 Conceptos básicos de la regresión logística	54
4.5.3 Pruebas de significancia para los modelos logísticos	56
4.6 Operacionalización de las variables	57
4.6.1 Variable dependiente	58
4.6.2 Variables independientes	59
5. Análisis econométrico sobre los incentivos y motivaciones de los profesores- investigadores de las Instituciones de Educación Superior en México y el uso de los servicios de patentamiento de la Oficina de Transferencia de Tecnología	62
5.1 Estadística descriptiva de las variables	62
5.1.1 Estadísticos descriptivos, frecuencias de las variables independientes categóricas binarias.	63
5.1.2 Estadísticos descriptivos, frecuencias de las variables independientes categóricas no binarias.	65
5.1.3 Variables seleccionadas para el modelo	69
5.2 Estimación del modelo	70
5.2.1 Modelo General.....	70
5.2.2 Modelo Final.....	73
6. Análisis de los hallazgos de la investigación	77
6.1 De las variables no incluidas.....	77

6.1.1 Variables no incluidas en el modelo general	77
6.1.2 Variables no incluidas en el modelo final	79
6.2 De las motivaciones de los profesores investigadores.....	80
6.3 De los incentivos de los profesores investigadores.....	82
7. Conclusiones	85
7.1 Hallazgos de la investigación	85
a) De la hipótesis, el objetivo y preguntas de investigación	85
7.2 Problemas en la elaboración de la investigación	85
7.3 Alcances y limitaciones de la investigación	86
7.4 Reflexión final y posible agenda futura.....	87
Anexo A. Formato del cuestionario	89
Anexo B. Glosario de variables	94
Anexo C. Tablas de frecuencia y gráficas de distribución	97
Anexo D. Cuadros de salida de la regresión del Modelo General	106
Bibliografía	114

Índice de cuadros

Cuadro 1 Figuras de protección de propiedad intelectual (FPPI) otorgadas a nacionales por cada millón de habitantes	37
Cuadro 2. Propiedad intelectual generada por las Investigaciones y Desarrollos de las Oficinas de Transferencia de Tecnología gestionadas internacionalmente	37
Cuadro 3. Porcentaje de Oficinas de Transferencia de Tecnología con personal en áreas especializadas.....	38
Cuadro 4. Distribución de los profesores-investigadores por IES.....	51
Cuadro 5. Regresión logística Modelo General.....	72
Cuadro 6. Regresión logística Modelo Final.....	74
Cuadro 7. Batería de preguntas contenidas en la encuesta relacionadas con incentivos.....	89
Cuadro 8. Batería de preguntas contenidas en la encuesta relacionadas con Motivaciones	93
Cuadro 9. Glosario de variables	94

Cuadro 10. Frecuencia, frecuencia acumulada y gráfica de dispersión de variables binarias con respuesta “Si”.	97
Cuadro 11. Frecuencia, frecuencia acumulada y gráfica de dispersión de variables binarias con respuesta No.	100
Cuadro 12. Frecuencia, frecuencia acumulada y gráfica de dispersión de variables binarias con respuesta única.	103
Cuadro 13. Frecuencias y porcentaje acumulado de la variable AU	104
Cuadro 14. Frecuencias y porcentaje acumulado de la variable EST1	105
Cuadro 15. Codificación de la variable dependiente	106
Cuadro 16. Tabla de clasificación de las variables del Modelo General	107
Cuadro 17. Variables de la ecuación del Modelo General	107
Cuadro 18. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del Modelo Final	108
Cuadro 19. Resumen del Modelo General	108
Cuadro 20. Prueba de Hosmer y Lemeshow del Modelo General	108
Cuadro 21. Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow del Modelo General	109
Cuadro 22. Tabla de clasificación del Modelo General	109
Cuadro 23. Variables en la ecuación del Modelo General	110
Cuadro 24. Codificación de la variable dependiente del Modelo Final	110
Cuadro 25. Tabla de clasificación del Modelo Final	111
Cuadro 26. Variables de la ecuación del Modelo Final	111
Cuadro 27. Pruebas Omnibus sobre los coeficientes del Modelo Final	111
Cuadro 28. Resumen del Modelo Final	112
Cuadro 29. Pruebas de Hosmer y Lemeshow del Modelo Final	112
Cuadro 30. Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow del Modelo Final.	112
Cuadro 31. Tabla de clasificación del Modelo Final	113
Cuadro 32. Variables de la ecuación del Modelo Final	113

Índice de figuras

Figura 1. Concesión de patentes académicas a las IES mexicanas, 2010 – 2019 (Año de concesión)	35
Figura 2. Clasificación de variables relacionadas a incentivos	57
Figura 3. Clasificación de variables relacionadas a motivaciones	58
Figura 4. Histograma de distribución de la variable AU	105
Figura 5. Histograma de distribución de la variable EST1.....	105
Figura 6. Histograma de distribución de la variable EST2.....	106

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Gasto en I+D con relación al PIB, México, 2009-2018.....	31
Gráfica 2. Patentes solicitadas, México, 2009-2018.....	32
Gráfica 3. Gasto en patentes otorgadas a residentes, por miles de millones de dólares invertidos en I+D, México, 2007-2016	34

1 Introducción

1.1 Antecedentes

“Uno de los principales retos para los Sistemas Nacionales de Innovación, es lograr la articulación efectiva entre sus actores que se concrete en soluciones tecnológicas que atiendan eficientemente las demandas del mercado. Dichos sistemas constituyen el marco por excelencia en el cual se generan redes de intercambio de conocimientos y capacidades” (Freeman, 1995), (Schmitz, 1995) en (Castañón Ibarra, Solleiro Rebolledo, & González Cruz, 2015, pág. 10).

La interacción de las Instituciones de Educación Superior (IES) con la industria y, en general, con el sector productivo, es uno de los elementos cruciales del proceso de innovación (Torres & Jasso Villazul, 2017, pág. 318). A nivel mundial, para conseguir la vinculación universidad-sector productivo, una estrategia común fue la creación de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) dentro de las universidades, cuyo propósito inicial fue fungir como el engrane del entendimiento entre universidades y el sector productivo, a través del establecimiento de puentes de comunicación y la conciliación de intereses y necesidades. Más tarde, estas oficinas tuvieron como meta encargarse de las gestiones de comercialización (transferencia) de los resultados de las investigaciones universitarias al sector productivo (Castañón Ibarra, Solleiro Rebolledo, & González Cruz, 2015, pág. 10).

Las actividades como la transferencia de tecnología y de conocimiento, o la incubación de empresas, se han convertido en actividades importantes para las IES. La transferencia es el proceso a través del cual la IES entrega los conocimientos científicos y tecnológicos para desarrollar nuevas aplicaciones, nuevos productos o la generación de nuevos servicios; dicho proceso no es unidireccional y lineal es un proceso que puede ir y venir desde las empresas hacia las universidades y viceversa, su objetivo es “acercar la investigación a un producto industrial, es un punto importante de la innovación” (Cohen et al. 2002) en (Arenas & González, 2018, pág. 11). En este sentido, esta investigación está dirigida a analizar una parte de dicho proceso a través de los incentivos y motivaciones que tienen los profesores-investigadores para acercarse a las OTT y hacer uso de los servicios de la OTT.

El trabajo se divide en siete capítulos, en el Capítulo 1, se presentan los antecedentes en el estudio de la transferencia de tecnología y de conocimiento, se detallan los debates sobre la transferencia y se enmarca el objetivo general, los objetivos específicos y la pregunta de investigación.

En el Capítulo 2, se presenta la revisión de la literatura, dividida está en dos grandes apartados, por un lado, se detallan aspectos relacionados a las oficinas de transferencia de tecnología, como su relación con la tercera misión de la universidad y las funciones que dichas oficinas tienen, por otro lado, se analizan las motivaciones e incentivos de los profesores-investigadores para involucrarse en actividades de transferencia de tecnología, destacando aspectos como la vinculación efectiva y el patentamiento académico.

El Capítulo 3, muestra el marco contextual, primero se enfoca en el análisis del gasto de I+D en México y su relación con el patentamiento académico, posteriormente se mencionan las condiciones de la transferencia de tecnología en México, posteriormente se presentan las fichas bibliográficas de seis entrevistas a funcionarios de cinco OTT distintas para conocer las condiciones y aspectos relevantes de la transferencia de tecnología. Es importante destacar que en este apartado se presentan los hallazgos en función a la información disponible y de los aspectos relevantes que se retomarán en la formulación metodológica.

En el Capítulo 4, se detalla la metodología de la investigación que se utilizó, se presentan el diseño de la investigación, información de la muestra utilizada, el carácter de los datos encontrados, el procesamiento de la información, la metodología econométrica y la operacionalización de las variables.

El Capítulo 5, se presenta el análisis estadístico descriptivo, el cual arroja una serie de conjeturas y discusiones que permiten seleccionar una serie de variables que fueron utilizadas en el modelo, además se muestra el análisis econométrico, la estimación del modelo general y la estimación del modelo final.

En el Capítulo 6, se lleva a cabo el análisis de los principales hallazgos encontrados a lo largo de la investigación, se realiza el análisis de las variables no incluidas en el modelo

y el análisis de las variables significativas en el modelo final y su interpretación en función de los incentivos y motivaciones.

Finalmente, en el Capítulo 7, se presentan las conclusiones de esta investigación divididas en los aspectos relevantes de la investigación, los problemas encontrados durante la elaboración de la investigación, los alcances y limitaciones de la misma y por último la reflexión final y posible agenda futura.

1.2 Debate sobre la transferencia de tecnología

La mayor parte de las IES han intentado crear un espacio que promueva la correcta vinculación, las OTT surgen a partir de dicha necesidad, además, facilitan la comercialización de la investigación académica, a través de la elaboración de patentes académicas y buscando la transferencia de la tecnología producida (García Galván , 2017). Autores como Ungureanu, Pop, & Ungureanu (2016, pág. 250), retoman a (Lavoie, Kim, & Daim, 2017) para afirmar que “la transferencia de tecnología se ha convertido en una función estratégica que cualquier organización debe dominar para prosperar en mercados altamente competitivos y de alta tecnología. La literatura sobre la transferencia de tecnología entre las IES y el sector productivo es vasta y ha habido numerosos esfuerzos de los investigadores con el fin de idear modelos que podrían mejorar la comprensión de una organización del proceso, sus características y requisitos, para aumentar las capacidades de transferencia”.

Las OTT tienen la tarea de identificar los mejores canales de transferencia de tecnología, además de los mecanismos de vinculación efectiva, esto a pesar que existen muchas barreras que impiden un buen funcionamiento, tales como: “comunicación, cultura, motivación de las partes interesadas (Brennan y Turnbull 2002), así como la falta de tiempo por parte de la industria y la mala identificación de los responsables, entre otros (Hughes y Kitson 2012)”, mencionados en Arenas & González (2018, pág. 12), lo anterior es únicamente en cuanto a la función de la oficina, y son tareas fundamentales para “estimular a los científicos a considerar la comercialización y apoyarlos en el proceso” (Arenas & Gonzalez, 2018, pág. 11), sin embargo, no se tiene mucha información acerca de los incentivos y motivaciones que llevan al profesor-investigador a hacer uso de los servicios de las OTT, la literatura producida en relación a las OTT, ha tendido a destacar los rasgos

institucionales, que con frecuencia se asocian a una fuerte interacción con la industria y otros sectores.

Existen dos grandes dificultades para la transferencia de tecnología de las IES a las empresas, por una parte, están las empresas no ven a las universidades como una fuente primaria de conocimiento ni como un socio en las actividades de innovación, por otro lado, los investigadores académicos están más comprometidos con la investigación básica, los incentivos están dirigidos más a la parte académica como mencionan (De Fuentes y Dutrénit, 2012, pág. 1667) “la estructura de incentivos está dominada por el Sistema Nacional de Investigadores, (SNI), este programa proporciona estímulos pecuniarios (una compensación mensual) y estímulo no pecuniario (estado y reconocimiento) a los investigadores según su productividad y la calidad de sus investigaciones, y constituye un importante incentivo para publicación de artículos”.

Como se mencionó, hay pocos estudios que se centren en los actores individuales y en las formas en que los diferentes factores inciden en la voluntad de buscar la vinculación y en el interés de participar en proyectos de carácter científico y tecnológico aplicados. No se ha analizado tan profundamente el papel que juegan los investigadores; a fin de buscar mejoras en las estrategias de las OTT, para que así puedan desarrollar incentivos y sistemas efectivos para que los profesores-investigadores puedan enfocarse a la investigación y además tengan alguna motivación de buscar algún proceso de transferencia de conocimiento y tecnología (Arechavala Vargas & Sánchez Cervantes, 2017, pág. 25).

En este sentido es que surge la siguiente pregunta: ¿Cómo influyen los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de diferentes IES en México para hacer uso de los servicios de patentamiento de las OTT? Se pretende enfocar la investigación a fin de conocer los factores que determinan la transferencia de conocimiento y de tecnología, vía los incentivos y motivaciones que se les dan a los investigadores para patentar a través de las OTT. Lo anterior podrá servir en el futuro para plantear herramientas ideales para repensar la formulación de las políticas y estrategias planteadas por las IES.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cómo influyen los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de diferentes IES en México para hacer uso de los servicios de patentamiento de las OTT?

1.4 Hipótesis

Los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores inciden de forma positiva en el acercamiento de los mismos a las OTT para buscar servicios de patentamiento de sus descubrimientos en las IES.

1.5 Objetivo general

Analizar cuál es el papel de los incentivos y las motivaciones de profesores-investigadores en Instituciones de Educación Superior de México¹ inciden para el uso de los servicios de patentamiento² en las OTT.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el papel de los incentivos que tienen los profesores investigadores para aprovechar los servicios de patentamiento de las OTT.
- Analizar el papel de las motivaciones que tienen los profesores investigadores para aprovechar los servicios de patentamiento de las OTT.

¹ Para este trabajo se hará el análisis considerando profesores investigadores provenientes de las siguientes Instituciones de Educación Superior: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigaciones Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C Unidad Delicias, Universidad de Guadalajara (UDG). Los datos provienen de la Base de Datos de Concesión y Solicitud primarias. de la Encuesta de Inventores Académicos (2018). Del Proyecto Ciencia Básica CONACYT- UAM Xochimilco.

² Las patentes son uno de los principales productos de la investigación académica, y un canal importante para la transferencia de tecnología. Se utilizarán datos de una muestra de 192 investigadores que han solicitado y/o les han sido concedidas patentes y sus extensiones, y que han utilizado (o no) los servicios de las OTT para hacerlo. La disponibilidad de datos que pudieran ser utilizados para llevar a cabo el análisis considerando otros canales de transferencia como Spin-Off, servicios, capacitaciones, asesorías, elaboración de contratos de transferencia etc., es escasa. Se consideró conveniente utilizar la base de datos en la cual los profesores investigadores plasmaron sus experiencias en el proceso de patentamiento, que es uno de los canales comerciales importantes para llevar a cabo transferencia de tecnología; se tiene información de profesores investigadores provenientes de las ocho IES que se han planteado.

2. Revisión de la literatura

El análisis del cuerpo de literatura relacionado con los Sistemas de Innovación (SI) se abordará, para ubicar el tema central en esta discusión, además se llevará a cabo el análisis y descripción de la literatura relacionada con la tercera misión de la universidad y de la vinculación efectiva de las IES con la empresa de forma sucinta, para de esta manera vincularla con la literatura de las OTT. Adicionalmente, se realizará una aproximación a los temas de la transferencia de tecnología y su relación con los incentivos y motivaciones de los investigadores para utilizar las OTT en proceso de patentamiento. El presente trabajo se basa en dos cuerpos de la literatura:

- Literatura de las OTT
- Literatura de los incentivos y motivaciones, canal comercial de la transferencia de tecnología (patentamiento)

2.1 Las oficinas de transferencia de tecnología

2.1.1 La tercera misión de la universidad

A raíz de los estudios de los SI descritos por Freeman (1987) y Lundvall (1992), se promovió la idea de la economía basada en el conocimiento, donde las universidades y los institutos públicos de investigación surgieron como componentes clave (Eom y Lee, 2010). Fue entonces cuando se consideró que, además de sus misiones básicas de investigación y enseñanza, las universidades contribuyeran con el desarrollo económico, a través de actividades que incluyeran la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento, generándose así el concepto de la “tercera misión” de las universidades (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; D’Este y Patel, 2007; Arza y López, 2011; Berbegal-Mirabent y col., 2013) mencionados en (Sarabia-Altamirano, 2016, pág. 14).

Uno de los aspectos fundamentales en el enfoque de sistemas, es la interacción entre todos los agentes o participantes que lo componen, muchos de los análisis de los SI muestran la dinámica de generación de conocimiento e innovación entre empresas, universidades y gobierno (Díaz Pérez, Claudia, 2019, pág. 54), además colocan especial énfasis en la necesidad de una vinculación efectiva entre estos actores.

En este sentido Casalet y Stezano (2009) mencionan que la innovación como producto del desarrollo del conocimiento, es el resultado de un proceso de interacción entre un conjunto de actores que conforman el sistema científico y que son de gran valor las sinergias que se desarrollan entre los diferentes actores implicados (empresas, sistema público de investigación, sociedad civil) y, fundamentalmente de los efectos que se derivan para el conjunto de la sociedad. Muchos teóricos mencionan que las IES deberían tener un rol más activo y buscar la vinculación con el sector productivo.

La transferencia de conocimiento y tecnología es el eje central de la tercera misión de la universidad, al respecto, Torres & Jasso Villazul (2017, pág. 324) mencionan que es un “proceso a partir del cual se difunden los conocimientos y habilidades materializados en productos, procesos o técnicas factibles de ser utilizadas, y pueden convertirse en innovaciones que atiendan alguna necesidad”. Díaz Pérez (2019, pág. 55) retoma a Perkmann, et-al, (2013) quienes consideran que la tercera misión de la universidad implica replantear su papel tradicional con los usuarios del conocimiento que se produce. Las IES desempeñan un “papel crucial ya no solo como productoras de recursos humanos y generadoras de conocimiento, actividades que realizan a través de sus funciones de docencia (primera misión) e investigación (segunda misión) (Arocena y Sutz, 2005; Dutrénit et al., 2010; Torres et al., 2011; Bezerra, 2012; Maietta, 2015), sino que ahora tienen una tercera misión”, (Torres & Jasso Villazul, 2017, pág. 324).

2.1.2 La transferencia de tecnología y de conocimiento

El proceso de transferencia es un proceso que comunica a dos partes interesadas en buscar la comercialización de las ideas y la materialización de las mismas en el sector productivo, (Sarabia-Altamirano, 2016, pág. 15) refiere que “la vinculación universidad-empresa tiene como finalidad la transferencia de conocimiento y tecnología, que son los insumos de la economía que mueven los sistemas nacionales de innovación, por lo que el entendimiento de las características que impulsan su flujo entre los diferentes actores es fundamental”.

No obstante, la frontera entre la tecnología, el conocimiento y la transferencia de los hallazgos para atender las demandas del mercado no son tan claras y muchas veces son complejas de analizar, Vilalta (2013, pág. 4) citando a (Radosevic, 1999: 14) menciona que

“la generación y difusión de la tecnología son procesos profundamente arraigados en el tejido institucional de la economía y la sociedad. Las formas que adopta la tecnología varían desde las desencarnadas (patentes, licencias) hasta las incorporadas en máquinas o personas (conocimientos tácitos). Las formas de transferencia de tecnología varían, además, ya que las diferentes formas de tecnología se pueden transferir a través de diferentes canales”.

El proceso de transferencia de tecnología busca vincular las dos partes, y su finalidad es llevar los hallazgos de la investigación al mercado y materializar las invenciones en innovaciones. En función a lo anterior (Arechavala Vargas & Sánchez Cervantes , 2017, pág. 25) mencionan que las IES han buscado desarrollar incentivos y sistemas efectivos para que el tiempo de los académicos pueda enfocarse a la investigación, y posteriormente a la búsqueda de la comercialización de las ideas.

Sin embargo, a pesar que se le ha dado cada vez más relevancia a la transferencia de tecnología, la interacción entre las IES y el sector productivo no es tan sólida, (Sarabia-Altamirano, 2016, pág. 20) retomando a (Dutrénit., 2010) menciona que “las principales universidades y centros públicos de investigación de México fueron creados con la visión de la oferta, sin considerar las demandas del sector productivo”. No obstante, a pesar de lo anterior, en la literatura se detalla que existen IES que tienen como objetivo prioritario la búsqueda de la transferencia de tecnología (Muscio, 2010) refiere que a fin de estimular a los científicos a considerar la comercialización y apoyarlos en el proceso, muchas universidades han establecido oficinas de vinculación.

2.1.3 Las oficinas de transferencia de tecnología

Como se mencionó a nivel mundial, para conseguir la vinculación universidad- sector productivo, fue muy común la creación de OTT en las IES, (Bueno, 2007) menciona que esta oficina sirve de interfaz o de agente de intermediación con el medio, “el modelo con mayores resultados en la actualidad es el del Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT”³ (Carlsson & Fridh, 2002) citado en (Arias Pérez & Aristizábal Botero, 2011, pág. 149 y 150); es importante destacar que en la literatura existe una diversidad en la taxonomía de

³ El modelo del MIT consiste en un modelo abierto dirigido a empresas, instituciones e investigadores de todo el mundo, el cual busca fortalecer el ecosistema innovador para que las ideas se logren convertir en negocios (Alba, 2020), además el MIT mide constantemente el impacto académico, social y económico de todos sus proyectos (MIT Technology Review, 2020).

denominaciones de las Oficinas de Transferencia de Tecnología, puesto que pueden ser caracterizadas como Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTC), Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), etc.⁴ A pesar de la diversidad de términos algunos autores como (Arenas & Gonzalez, 2018, pág. 11) mencionan que “la oficina debe ser capaz de encontrar la manera más adecuada de transferir la tecnología”.

Es difícil establecer con certeza los orígenes de las OTT en México; sin embargo, lo que sí se puede indicar, es que en este fenómeno las IES han jugado un papel relevante al establecer muy tempranamente oficinas internas con el propósito de vincularse con el sector productivo en diversas modalidades⁵, una de ellas la de transferir las tecnologías desarrolladas por iniciativa de los investigadores pero que no respondían a una demanda específica (technology push) (Castañón Ibarra, Solleiro Rebolledo, & González Cruz, 2015, pág. 11).

Otro aspecto que se destaca en la literatura es que se ha dado más importancia a destacar aspectos institucionales de las OTT y se ha estudiado el rendimiento que han tenido las oficinas (León Balderrama, Sandoval Gody, & López Leyva, 2009, pág. 71) mencionan que “se ha puesto especial énfasis en las características de la organización, de las oficinas o departamentos de transferencia tecnológica”. No obstante, hay muy pocos estudios que destaquen aspectos individuales como el acercamiento de los profesores-investigadores o el uso de los servicios de la OTT por parte de los mismos. (León Balderrama, Sandoval Gody, & López Leyva, 2009, pág. 71) citando a Bercovitz y Feldman (2003) refiere que “se necesita mejorar la comprensión acerca de quienes en el sector académico interactúan con agentes no académicos y por qué lo hacen. Esto es importante para el diseño de políticas dirigidas a facilitar e impulsar la transferencia y aprovechamiento del conocimiento generado en las organizaciones de investigación científica y tecnológica”.

⁴ Las oficinas de transferencia del conocimiento, son identificadas también como las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTTs), Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación OTRIS y Oficinas de Vinculación y Transferencia del Conocimiento (UVTC), todas ellas con el objetivo de intermediar con transparencia y legalidad entre los oferentes y demandantes del conocimiento (Décaro Santiago, Soriano Hernández, & Soriano Hernández, 2018, Pág. 1,766). Para motivos de esta investigación, el término utilizado será OTT.

⁵ Los servicios ofrecidos por la OTT varían dependiendo la oficina no obstante algunos de los productos más comunes para llevar a cabo la vinculación con el sector productivo son el patentamiento, consultoría, la capacitación, la creación de spin-off, asesoría en propiedad intelectual.

2.1.4 Funciones de las oficinas de transferencia de tecnología

Cuando se analiza la acción de la vinculación de la universidad con el sector productivo, muchas veces suele pensarse que se realiza a través de un solo mecanismo, sin embargo, existen muchos canales que pueden ser utilizados por las OTT para llevar a cabo el proceso de transferencia de conocimiento y de tecnología. Estos canales difieren en el sentido de la combinación de los diferentes objetivos que tienen tanto las IES como las empresas.

La evidencia empírica muestra que el proceso de transferencia de tecnología y de conocimiento se produce a través de múltiples canales (como las patentes, los secretos industriales, los diseños industriales, las marcas o las Spin-off). Dutrénit, De Fuentes, & Torres (2010) retomando a (Narin et al., 1997; Swann, 2002; Cohen et al., 2002) mencionan que desde la perspectiva de la industria, algunos autores sostienen que la ciencia abierta, las patentes, los recursos humanos, los proyectos conjuntos de investigación y desarrollo (I+D) y las redes de trabajo son los canales más importantes. Sin embargo, desde el punto de vista académico, y recordando que uno de los beneficios de la vinculación se refleja en incentivar la generación de nuevos conocimientos, la idea de buscar mayores flujos de conocimiento a través de la vinculación, también es importante para buscar otros canales como la consultoría, contratación y I+D conjunta, formación, reuniones y conferencias. Dutrénit, De Fuentes, & Torres (2010) complementan esta idea retomando a Bekkers y Bodas Freitas (2008), al mencionar que la importancia relativa de los canales es similar entre las firmas e investigadores académicos, sin embargo, los investigadores académicos asignan más importancia a los diferentes canales que las empresas.

Cada canal incluye un conjunto de diferentes formas de interacción. Dutrénit, De Fuentes, & Torres (2010, pág. 514) mencionan cuatro:

- El canal tradicional se relaciona con las formas tradicionales de interacción (por ejemplo, contratación de graduados, conferencias y publicaciones).
- El canal de servicios está motivado por la prestación de servicios científicos y tecnológicos a cambio de dinero (por ejemplo, consultoría, uso de equipos para control de calidad, pruebas, formación, etc.).

- El canal comercial se ve alentado por un intento de comercializar los resultados científicos que los profesionales ya han logrado (patentes, licencias tecnológicas, incubadoras, etc.).
- El canal bidireccional está motivado por objetivos a largo plazo de creación de conocimiento por parte de profesionales de la salud e innovación por parte de las empresas (proyectos conjuntos y contractuales de I+D, participación en redes, etc.), flujos de conocimiento en ambas direcciones y ambos agentes proporcionan recursos de conocimiento.

La elección del canal comercial otorga a las IES una posición relativamente buena para negociar con actores externos. “Varios estudios anteriores (Anderson et al. 2007; Siegel et al. 2007) han indicado que numerosas patentes aprobadas o patentes aplicadas son buenos indicadores de la producción de la universidad-innovación” (Ho, Liu, Lu, & Huang, 2014, pág. 251).

2.2 Motivaciones e incentivos del profesor-investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología

2.2.1 La vinculación efectiva, los incentivos y las motivaciones

Como se mencionó la vinculación universidad-empresa tiene como finalidad la transferencia de conocimiento y tecnología, que a su vez son los insumos de la economía que mueven los SI, por lo que el entendimiento de las características que impulsan su flujo entre los diferentes actores es fundamental, (Sarabia-Altamirano, 2016, pág. 15). La efectividad de las OTT muchas veces depende de las regulaciones y apoyo institucional; y de los incentivos que otorgue la universidad a los investigadores por transferir tecnologías (Muscio, 2010) y (Kneller y col., 2014) citados en (Sarabia-Altamirano, 2016, pág. 16 y 17) sostienen que “aquellas universidades que asignan un porcentaje significativo de las ganancias del licenciamiento a sus profesores tienen mayores ganancias totales de las mismas, ya que los investigadores están motivados monetariamente para hacer invenciones valoradas comercialmente”.

Las universidades que marcan como prioritarios sus objetivos de transferencia de conocimiento y tecnología, para establecer puentes entre la universidad y la empresa, tienen una alta posibilidad de lograrlo (Muscio, 2010) retomado por Sarabia-Altamirano, (2016);

sin embargo, esto no sucede muy a menudo ya que existen algunas barreras que impiden, a vinculación universidad-empresa, tales como la reglamentación, la misión o la visión de la universidad.

La universidad debe desarrollar incentivos y sistemas efectivos para que el tiempo de los académicos pueda enfocarse a la investigación, debe tener capacidad para administrar recursos de investigación, etc. En principio, como lo mencionan (Arechavala Vargas & Sánchez Cervantes, 2017, pág. 25), puede plantearse que el desarrollo de estas capacidades debe abarcar, por lo menos, los siguientes órdenes:

- a) personal, incluyendo la capacidad para detectar, atraer, evaluar, seleccionar e incentivar personal académico con alto potencial para la investigación, lo que implica formación académica, experiencia, contactos y participación en congresos y redes internacionales (o nacionales como mínimo) de investigación y con trayectoria de publicaciones en su especialidad, por ejemplo;
- b) infraestructura, que incluye laboratorios, bibliotecas, acceso a bancos de información, áreas de trabajo para investigadores y estudiantes de posgrado que participan en la actividad;
- c) programas de posgrado con madurez suficiente para atraer estudiantes con potencial y vocación hacia la investigación, programas que den visibilidad e incentivos a los estudiantes de todos los niveles para participar en ella;
- d) sistemas y procesos administrativos eficientes de apoyo a la investigación, lo que normalmente implica personal administrativo específicamente dedicado a ello, etc.

Existen muy diversas capacidades y modalidades de desarrollo de mecanismos de transferencia de conocimiento hacia el sector productivo, uno de los indicadores más claros de la vinculación entre universidad-empresa, es el número de patentes solicitadas y otorgadas. Para llegar a ese nivel, la institución no sólo debe crear apertura e incentivos para que los investigadores exploren las aplicaciones prácticas o industriales de su trabajo, sino que requiere también, entre otras cosas, el desarrollo de una cultura de propiedad intelectual y la creación de mecanismos técnicos y organizacionales de apoyo para quienes emprenden dichos esfuerzos (Arechavala Vargas & Sánchez Cervantes, 2017, pág. 27).

Para llevar a cabo tareas de transferencia de conocimiento y de tecnología. Bercovitz y Feldman (2003), (León Balderrama, Sandoval Gody, & López Leyva, 2009, pág. 71) sostienen que “se necesita mejorar la comprensión acerca de quienes en el sector académico interactúan con agentes no académicos y por qué lo hacen. Esto es importante para el diseño de políticas dirigidas a facilitar e impulsar la transferencia y aprovechamiento del conocimiento generado en las organizaciones de investigación científica y tecnológica”.

2.2.2 Patentamiento académico

Ciertos canales de interacciones son más propensos a dar lugar a ciertos tipos de beneficios para cada uno de los actores (Arza, 2010, pág. 473). En el caso de los investigadores, a menudo se argumenta que la vinculación universidad con el sector productivo es muy escasa, sin embargo, se ha visto una tendencia creciente a la búsqueda de los profesores-investigadores en llevar sus descubrimientos fuera de la universidad y buscar una vinculación, muchas veces se sigue manteniendo esa motivación intelectual de lograr contribuir con el desarrollo de la frontera del conocimiento.

“Un actor central de las universidades, históricamente responsable de la producción del conocimiento, es el profesor- investigador. Las políticas públicas en torno a la ciencia, la innovación, la educación superior y de profesionalización de los académicos, han transitado por reformas significativas que afectan los modos y resultados de su trabajo intelectual (Naidorf y Pérez Mora, 2012). La manera en que se regula su actividad, los incentivos que se le otorgan y los parámetros e indicadores de los programas dirigidos a su profesionalización, marcan en gran medida sus posibilidades de convertirse en un actor estratégico para la articulación del conocimiento con los actores sociales, gubernamentales y privados”. (Pérez Mora & Inguanzo Arias, 2018, pág. 70).

Hay que considerar entonces que, una de las principales razones por las cuales los profesores investigadores buscan dicha vinculación surge de la existencia de incentivos y motivaciones. “Por un lado, puede haber imperativos institucionales para diversificar los recursos de financiación para la infraestructura y el apoyo al personal que impulsan la interacción con la industria, por otro lado, los investigadores también pueden estar tratando

de complementar sus ingresos personales (es decir, tienen una motivación individual)” (Arza, 2010. Pág. 475).

Otro de los beneficios que pudieran estar incentivando dicha relación se ve a través de la búsqueda de una mejora constante de los procesos de investigación y de enseñanza, aprendiendo en el contexto de la aplicación o aprendiendo sobre tecnologías de producción que pueden ser útiles para la investigación posterior. (Arza, 2010, pág. 475), argumenta que “la interacción puede radicar en estrategias intelectuales, por ejemplo, sugiriendo nuevas vías de exploración, monitoreando los últimos desarrollos tecnológicos, abordando problemas desafiantes, etc.”.

Entonces los beneficios que pueden obtener los profesores investigadores de las universidades a través de buscar la vinculación se pueden dividir en dos:

- Beneficios intelectuales, que están relacionados con la nutrición de las habilidades de conocimiento (obtener inspiración para futuras investigaciones científicas, ideas para nuevos proyectos de colaboración, reputación, etc.). Este beneficio está más enfocado en lograr la producción de conocimiento.
- Beneficios económicos, que están relacionados con el acceso a recursos adicionales (provisión de insumos de investigación, recursos financieros o compartir equipos/instrumentos). Dutrénit, De Fuentes, & Torres (2010, pág. 514) mencionan que este beneficio se enfoca más en buscar producción de más largo plazo.

Algunos análisis relacionados al patentamiento académico han reflejado ineficiencias a nivel institucional, al respecto, Díaz Pérez & Aboites Aguilar (2014, pág. 7) sostienen, por ejemplo, que en la UAM “se destaca la ineficiencia del organismo regulador de la propiedad intelectual y la rigidez de los programas de apoyo económico dirigidos a incentivar los procesos de patentamiento, así como las particularidades de las empresas mexicanas que se orientan principalmente a los mercados internacionales para satisfacer su demanda de tecnología. Además, los autores (Meissner, 2011; Göktepe-Hultén, 2008; Ambos et al., 2008; Fini, Grimaldi y Sobrero, 2009) citados por Díaz Pérez & Aboites Aguilar (2014, pág. 7), argumentan que en otras investigaciones realizadas se han encontrado que los factores

organizativos, la experiencia y el grado de profesionalización de la OTT son muy significativos para impulsar la comercialización.

El contexto institucional⁶ es una parte esencial y fundamental que promueve las actividades de patentamiento académico, a medida que se mejoren las condiciones habrá mayores incentivos para alentar las capacidades inventivas (Göktepe-Hultén, 2008; Fini, Grimaldi y Sobrero, 2009; Fini, Lacetera y Shane, 2010; Huelbeck y Lehman, 2006) retomados por (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014, pág. 12).

En la literatura sobre el patentamiento académico se encontraron múltiples aspectos que inciden directamente en la promoción de dicha actividad, a continuación, se presentan las más importantes:

1. Financiamiento externo para consolidar procesos de transferencia de tecnología y patentamiento (Meissner, 2011) citado en (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014, pág. 31).
2. El papel de las políticas y regulaciones existentes en las IES.
3. La experiencia y capacidades creadas por las OTT. “Las OTT tienen un rol sumamente significativo en habilitar las condiciones para que los investigadores puedan continuar con éxito procesos de patentamiento académico al interior de la universidad” (Clarysse, Tartari y Salter, 2011; Göktepe-Hultén, 2008; Chang et al, 2009) mencionados en (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014, pág. 31).

2.2.3 Motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología (específicamente el patentamiento)

La motivación es una característica individual, sin embargo, la capacidad de satisfacer una necesidad o generar una motivación se da en un contexto específico y depende de las características de éste. No obstante, se sabe que las motivaciones son una parte importante para el desempeño de los profesores-investigadores, pero se sabe poco acerca de la verdadera influencia, en la literatura se habla de motivación cuando se relacionan procesos

⁶ En el contexto institucional se encuentran aspectos como el espacio físico donde se ubica la OTT, el desarrollo de normas y rutinas en la IES, el contexto presupuestario, las políticas dirigidas a la transferencia de tecnología, los grupos de investigación y la interacción entre los mismos, por mencionar los más importantes (Ogarrio & Culebro Moreno, 2019).

que proporcionan energía y dirección a la conducta (Schein, 1982) citado en (Hernández Herrera, 2011), dicha energía está sumamente relacionada con el comportamiento y la búsqueda de metas pero además como refiere (Hernández Herrera, 2011, pág. 71) retomando a Schein (1982) indica que “la voluntad que pone la persona para dirigir su conducta depende de situaciones como el género, la edad, el nivel socioeconómico y el ambiente familiar”.

La motivación es pues un proceso complejo ya que considera características intrínsecas y extrínsecas al individuo, como menciona (Hernández Herrera, 2011, pág. 70 y 71) retomando a (Luthans, 2002, citado por Chiavenato, 2004), “la clave para entender el proceso de motivación reside en el significado de las necesidades, los impulsos, los incentivos y la relación entre ellos”, en función a esto (Sagredo Lillo, 2019, pág. 114) citando a Chiavenato (2001) menciona que la motivación es el resultado de la interacción de los individuos con el contexto y depende de la situación en particular que este viviendo, para estar más o menos motivados.

En el caso de esta investigación, interesa la situación que provoca que los profesores-investigadores hagan uso de los servicios de la OTT para llevar a cabo procesos de transferencia de tecnología por medio de las patentes, entonces mientras mejores sean las condiciones de la OTT se esperaría que se promueva dicha relación, en este sentido (Sagredo Lillo, 2019, pág. 114) argumenta que “aportar al clima organizacional es lo ideal para que los individuos se sientan motivados en su organización y quieran lograr sus objetivos propuestos de buena manera”.

Las motivaciones son el reflejo individual de los profesores investigadores, desde la idea de buscar la creación de una empresa, hasta la búsqueda de ingreso más alto, etc.; lo que es real es que están la mayor parte de las veces predispuestas por las necesidades de los actores, los cuales influyen en las percepciones, en la observación de oportunidades y de riesgos. Como menciona (Hernández Herrera, 2011, pág. 71) “las necesidades son un elemento que acompaña al concepto de motivación, y de acuerdo con Maslow (1991) las necesidades son carencias o deficiencias que la persona experimenta en un periodo determinado. Maslow dividió las necesidades en una pirámide con cinco niveles: 1) las necesidades fisiológicas, 2) las necesidades de seguridad, 3) las necesidades sociales, 4) las necesidades de estima y 5) las necesidades de autorrealización”.

Las necesidades son un factor para la búsqueda de satisfacción, en general, en términos de motivación, los canales relacionados con los procesos de involucramiento académico muestran que los investigadores buscan la colaboración por razones diversas: atraer recursos, obtener conocimiento y/o construir capital social (Stezano Pérez & Millán Vargas, 2014). Los trabajos de D'Este y Patel (2007) y de D'Este y Perkmann (2007 y 2011) retomados por (Stezano Pérez & Millán Vargas, 2014) señalan que pocas interacciones ciencia-industria están motivadas por el prospecto de innovaciones comerciales.

No obstante, la acción de patentar se motiva por la necesidad de comercializar los descubrimientos obtenidos a fin de buscar la aplicación industrial y la búsqueda de la retribución, algunos autores como (Azagra Caro, 2003, pág. 185) argumentan que dicha motivación también se da por la búsqueda del mérito en currículum y la repercusión sobre la sociedad. Dentro de las motivaciones es importante la percepción que tiene el profesor-investigador de el mismo y de los descubrimientos científicos que realiza, por lo tanto, el reconocimiento científico es uno de los componentes fundamentales de la motivación de los investigadores para llevar a cabo procesos de transferencia de tecnología. Así como el reconocimiento de tipo económico (Levin y Stephan, 1991; Stephan, 1996), retomados por Acevedo (2013). En un trabajo realizado por (Ali-khan, Harris, & Gold , 2007, pág. 3) mencionan “tres cuartas partes de los entrevistados articularon motivaciones éticas para un intercambio más rápido y abierto de datos y recursos científicos”.

En la Base de Datos de Concesión y Solicitud primarias. de la Encuesta de Inventores Académicos (2018), hay información que permitirá hacer un análisis de las motivaciones de los profesores motivaciones de los profesores investigadores para aprovechar los servicios de patentamiento de las OTT, la información que se tiene se divide en las principales motivaciones que impulsan a patentar al profesor-investigador y estas se dividen en:

- Reconocimiento académico-social (como el inventor de una patente).
- Reconocimiento académico-económico (sistema de incentivos a investigación).
- Solución a problemas tecnológicos (inventar algo para la industria).
- Solución a problemas sociales (bienestar colectivo).

El análisis de las motivaciones en la literatura arroja que los profesores son motivados por diferentes razones.

- Necesidades fisiológicas.
- Necesidades de seguridad.
- Necesidades sociales.
- Necesidades de estima.
- Necesidades de autorrealización.
- Reconocimiento académico-social (como el inventor de una patente).
- Reconocimiento académico-económico (sistema de incentivos a investigación).
- Solución a problemas tecnológicos (inventar algo para la industria).
- Solución a problemas sociales (bienestar colectivo).

Es importante analizar las motivaciones, debido a que muchas veces las condiciones para buscar el desarrollo de una patente o llevar a cabo algún proceso de transferencia tecnológica se ve entorpecido por las condiciones del marco institucional, (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014, pág. 12) retoman a (Goktepe-Hultén, 2008; Huelsbeck y Lehman, 2006) para mencionar que “aun cuando el marco institucional genere ineficiencias en el desempeño de las organizaciones, el rol de los inventores líderes es muy relevante en la tarea de motivar a sus grupos y liderar procesos de aprendizaje y creación de conocimiento codificado en patentes aún en contextos adversos”. (Lobato & Madinabeitia, 2011, pág. 38) argumenta que “la motivación docente está basada principalmente en elementos intrínsecos: el reto intelectual, la autonomía, la libertad para probar nuevas ideas, el desarrollo de la competencia profesional y la oportunidad de crecer personalmente”, entonces se pudiera decir que las motivaciones son una fuerza adicional para buscar superar las fallas del marco institucional, por lo tanto analizar las motivaciones en esta investigación permitirán reconocer cuáles son esos puntos que tendrían que fortalecerse a fin de tener mejores resultados.

2.2.4 Incentivos que permiten al investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología

La transferencia del conocimiento tecnológico ha adquirido una gran importancia, como se mencionó, esto provocó un cambio en las misiones de las IES, no obstante, también ha provocado un cambio institucional; García Galvan (2017) menciona que en Estados Unidos a raíz de la instauración de la Ley Bayh Dole, se generó una necesidad en las

reformas de las legislaciones y en el sistema de registros de las patentes lo que provocó un incremento en el establecimiento de OTT, García Galvan (2017, pág. 80) argumenta que “los mayores esfuerzos para comercializar el conocimiento fueron emulados rápidamente en el resto de los países desarrollados y en seguida en los emergentes, en estos últimos, en la década de 1990, como mencionan Calderón (2013) y Guerrero y Gutiérrez (2011), se emprendieron reformas para permitir y reforzar el patentamiento en distintos campos del conocimiento”, por su parte (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014, pág. 6) retomando a (Clarysse, Tartari y Salter, 2011) sostienen que las OTT resultan fundamentales tanto para impulsar como para inhibir el patentamiento, particularmente cuando no tienen suficiente experiencia en estos procesos.

En ese contexto, como igual se ha mencionado las IES se han centrado en generar instancias que permiten el uso de la tecnología y del conocimiento en la industria. Al respecto (Reyes Álvarez & Sánchez Daza, 2018) mencionan que se observa una creciente generación de incentivos para que los investigadores desarrollen investigación ligada al sector productivo; además de modificaciones legales que le permitan a la IES tener vínculos más cercanos al sector productivo.

En cuanto a las estrategias relacionadas a la promoción del patentamiento como la vía comercial de transferencia del conocimiento, pueden mencionarse algunas estrategias encaminadas al reconocimiento pecuniario de los profesores-investigadores. Algunas IES han modificado sus reglamentaciones y aspectos normativos en los cuales ahora reconocen y estipulan un esquema de recompensas para quienes hayan registrado y obtenido la concesión de una patente universitaria⁷; sin embargo, los esquemas de incentivos difieren en el grado de complejidad entre las universidades (Pérez y Calderón, 2014) retomados en (García Galván, 2017).

Los arreglos normativos de las IES respecto de la transferencia de tecnología pueden provocar incentivos para que los profesores-investigadores busquen llevar sus

⁷ La UAM han realizado modificaciones a sus reglamentos internos, en este caso la reglamentación de la UAM asigna tres tipos de incentivos: becas, estímulos, y nombramiento, los cuales se establecen a través de un escalafón que considera el desempeño académico de los investigadores (Soria & Aboites, 2015); otro caso es el de la UNAM en donde se manifiesta expresamente en el Estatuto de Personal Académico y la proporción de beneficios se alinea con lo establecido en el Reglamento General de Ingresos Extraordinarios (Calderón-Martínez, 2014).

descubrimientos a aplicaciones industriales. (Calderón-Martínez, 2014, pág. 43 y 44) mencionan que “en los documentos de análisis sobre la Ley Bayh-Dole en Estados Unidos las universidades que asignan al personal una proporción alta de los ingresos por regalías, generan un mayor número de patentes e ingresos por licencias”.

Entonces, cada arreglo normativo genera diferentes incentivos, en la literatura de las OTT se tiene una línea de investigación que analiza este aspecto fundamental, y estudia como los incentivos y su contraparte los obstáculos influyen en las actividades de transferencia de tecnología y de conocimiento. La propagación de oficinas modificó en muchos países la normatividad de protección intelectual a fin que las IES pudieran comercializar los descubrimientos, este es un claro de cómo un arreglo normativo se convierte en un incentivo, no obstante, aún existe escasez de incentivos más allá de los requisitos legales, que atiendan por ejemplo, el bajo nivel salarial, el poco reconocimiento dentro del currículum del investigador de este tipo de actividades y la poca divulgación (Baldini, 2009; Siegel et al., 2003) retomados en (Olaya Escobar, 2017, pág. 35 y 36).

En este sentido se observa, “baja divulgación y explotación de la propiedad intelectual generada, además, hay poco conocimiento acerca de las tareas de administración de estos procesos y en general, la falta de mecanismos de apoyo a los investigadores” (Baldini, 2009) retomado por (Berbegal-Mirabent & Germán Duarte, 2014). Complementando lo anterior, (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014) argumentan en uno de sus trabajos, los hallazgos obtenidos que resaltan la inexperiencia en la gestión administrativa de los procesos de patentamiento y aspectos como la legislación universitaria como unos de los principales obstáculos para la actividad inventiva de los investigadores.

Algunos trabajos ya mencionados como el de (Calderón-Martínez, 2014, pág. 44 y 45) y (Díaz Pérez & Aboites Aguilar, 2014, págs. 12-15) han analizado los incentivos de los profesores-investigadores para patentar, y muestran que estos parten de aspectos como:

- Los incentivos económicos.
- Los incentivos institucionales
- Personal capacitado en las OTT
- Infraestructura, (laboratorios, bibliotecas, acceso a bancos de información, áreas de trabajo, etc).

- Sistemas y procesos administrativos eficientes de apoyo
- Los incentivos derivados de una relación sólida con la industria, así como la experiencia previa de trabajo en el sector productivo.
- Los incentivos relacionados a la vinculación con instituciones de I+D y IES nacionales e internacionales.

También en dicha investigación Díaz Pérez & Aboites Aguilar (2014 pág. 18-20) encontraron una serie de obstáculos que percibían los profesores-investigadores que afectan el proceso de producción de conocimiento codificado en patentes, se detallan a continuación:

- Las características de la industria y las dificultades en los procesos de vinculación refieren a diversas cuestiones.
- Programas de apoyo económico insuficientes.
- Los marcos regulatorios
- La experiencia de las OTT
- la dificultad para contar con infraestructura actualizada, laboratorios, plantas piloto, etc.
- Conflictos de poder o problemas con las autoridades.

Los obstáculos para el proceso de patentamiento reflejan problemas más sustanciales atribuibles a la falta de condiciones para llevar a cabo el proceso, por ejemplo, los investigadores prefieren publicar los resultados de investigación porque en muchas ocasiones esto les refleja un beneficio económico más alto y las que son de carácter más personal y que se ven reflejadas en los incentivos de los profesores-investigadores.

Complementando lo anterior en el trabajo de (Calderón-Martínez, 2014, pág. 44 y 45) se retoman a García-Quevedo (2010) y Caldera y Debande (2010) (Siegel, Waldman y Link, 2003; Siegel, Veuglers y Wright, 2007), quienes en sus estudios efectuados con datos de IES españolas refieren que “además de los incentivos económicos para patentar la importancia de las OTT en la gestión y la posterior licencia de patentes, una barrera importante para la transferencia de resultados de investigación es la falta de enlace entre investigadores y mecanismos de transferencia tecnológica”. Esta parte de la vinculación entre el profesor-investigador y los mecanismos de transferencia tecnológica es lo que importa para fines de esta investigación, ya que uno de los objetivos específicos es analizar el papel de los

incentivos que tienen los profesores investigadores para aprovechar los servicios de patentamiento de las OTT.

Como se mencionó los incentivos parten de arreglos institucionales y la manera de llevar a cabo modificaciones en dichos arreglos es necesaria la intervención de la autoridad mediante la promoción de políticas y programas de promoción de la transferencia científica y tecnológica (Calderón-Martínez, 2014, pág. 44 y 45) citando a (Jensen y Thursby, 2001) refieren que tales políticas pueden brindar mecanismos como “la correcta definición de los contratos de licenciamiento pueden incentivar a los académicos para divulgar sus inventos y participar en el proceso de transferencia de tecnología”. Lo anterior refiere a la relación profesor-investigador con la OTT, no obstante, también hay incentivos que surgen en función a que la OTT sea atractiva para llevar a cabo la vinculación de los profesores-investigadores con el sector productivo. (Olaya Escobar, 2017, pág. 36) cita a (Siegel et al., 2004; 2003) para referir que uno de los principales obstáculos en tal proceso es “la falta de un lenguaje común o las diferencias culturales existentes entre universidad y empresa las deficiencias en la coordinación entre los distintos actores involucrados”, por lo tanto, el choque cultural entre las IES y el sector productivo es un incentivo fundamental.

Todo lo anterior además de ser una descripción de la literatura relacionada con los incentivos y motivaciones que permiten al investigador involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología, funcionó como una guía que se retomó posteriormente al momento de la elección de las variables que se introducirán en el modelo.

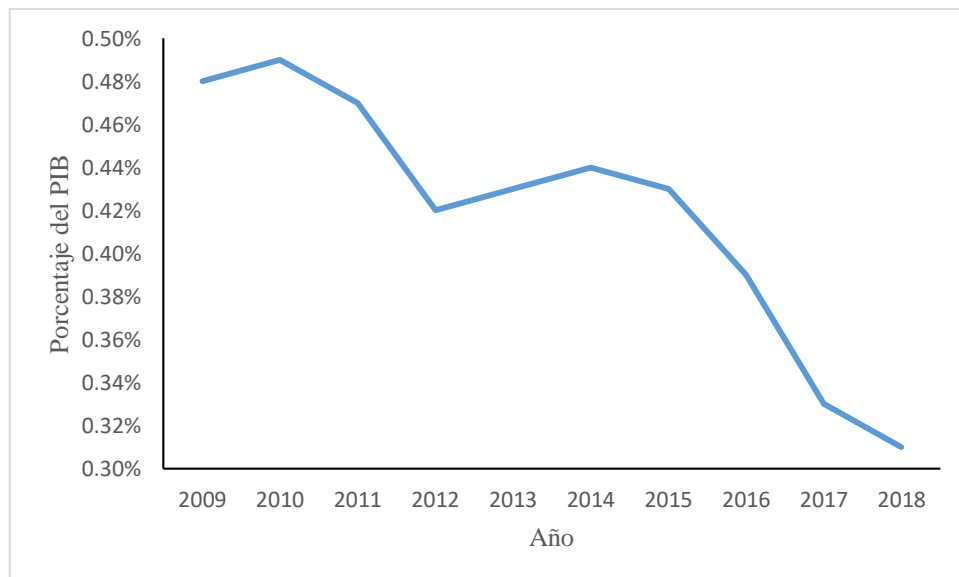
3 La transferencia de tecnología en México

La idea de esta sección es dar sustento al uso de la información de la base de datos, respecto al gasto en I+D de México relacionado con el patentamiento académico y las condiciones de la transferencia de tecnología en el país, para ello, se realizará el análisis de información de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2019), la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología en México (RedOTT México, 2019), del Observatorio Mexicano de Innovación (OMI, 2019) y de una serie de entrevistas a funcionarios de distintas OTT en IES de México.

3.1 El gasto en I+D y las patentes académicas en México

El Gasto en I+D es la parte del gasto de inversión de los gobiernos para poder incentivar su sistema nacional de innovación, sin embargo, algunos países le dan más importancia a la ciencia, la tecnología y la innovación como un propulsor del crecimiento y del desarrollo económico. A continuación, se presenta una gráfica del Gasto en I+D como proporción del PIB, en la Gráfica 1 se puede observar que el Gasto en I+D en México no rebasa el 0.5% de la proporción de su PIB.

Gráfica 1. Gasto en I+D con relación al PIB, México, 2009-2018

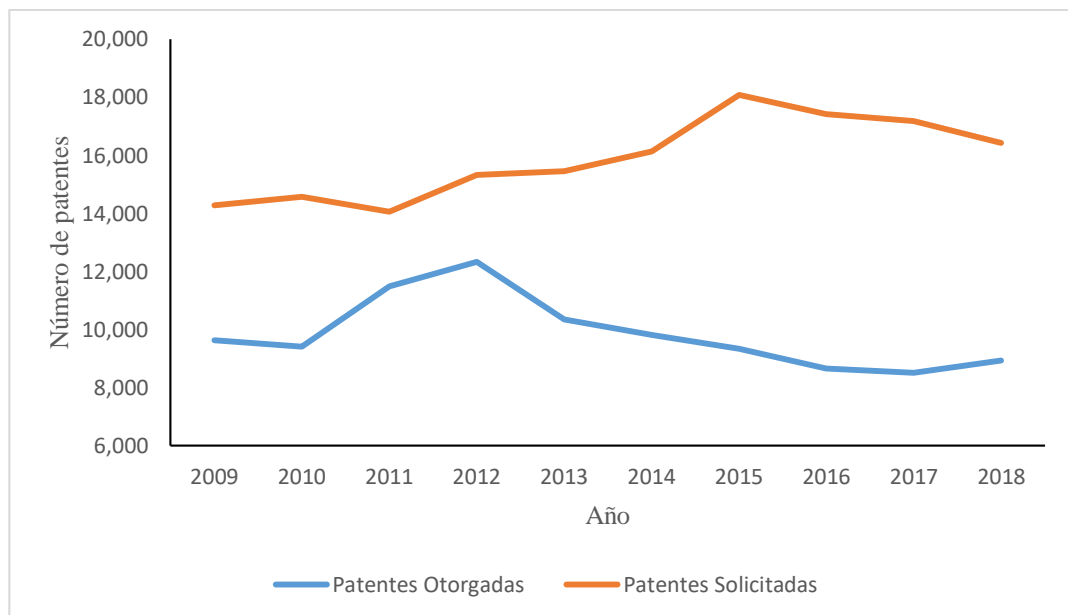


Fuente: Elaboración propia con base en datos de indicadores de insumo de la RICYT

El gasto en I+D es un indicador fundamental para conocer las condiciones que tienen los países en relación a la ciencia, la tecnología y la innovación como una vía de desarrollo económico y social, sin embargo, como hace referencia (INCyTU, 2018) a pesar de los esfuerzos por incrementar la inversión en investigación y desarrollo (I+D) en México, ésta aún es muy baja, eso se observa en la Figura 1, donde el gasto en I+D no supera el 0.56% en proporción del PIB; sin embargo, a pesar del nivel tan bajo de inversión se han dado algunos resultados como el desarrollo de recursos humanos capacitados, la creación de posgrados de calidad, la generación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), la generación de artículos científicos de calidad y la generación de patentes.

Entonces, uno de los productos resultado del gasto en I+D es la producción de patentes, estas reflejan en gran medida la búsqueda del acercamiento a la ciencia, la tecnología y la innovación en el sistema (OCDE, FCCyT, OEPM, 2009). La Gráfica 2, se describe el comportamiento de las patentes otorgadas y solicitadas para México, durante el periodo 2007-2016, ambas tomando el total, es decir, la suma de las patentes de residentes y no residentes, respectivamente.

Gráfica 2. Patentes solicitadas, México, 2009-2018



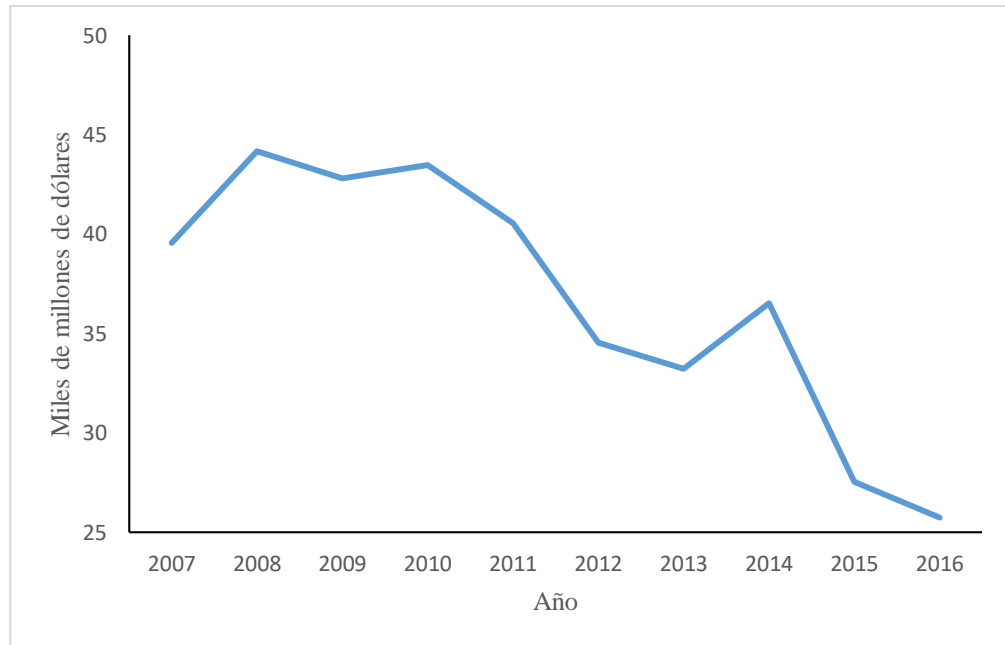
Fuente: Elaboración propia con base en datos de indicadores de patentes de la RICYT.

Se puede observar que la tendencia de patentes otorgadas a pesar de haber tenido una caída después del año 2012, tiene un ligero repunte a finales de 2018, por otra parte la tendencia de solicitud de patentes mantuvo un crecimiento desde el 2009 al 2014, no obstante en 2015 comenzó a disminuir, sin embargo no ha llegado a niveles inferiores a los de 2009; es importante mencionar que el número de patentes solicitadas y otorgadas en México es muy poco si se compara con otros países, no obstante, es información valiosa como parte de los esfuerzos por promover la innovación en México.

La gráfica anterior también muestra los dos momentos en el proceso que sigue una invención para llegar a ser patentada, por una parte, las patentes solicitadas, al ubicarse en el principio de dicho proceso, pueden relacionarse con el esfuerzo que realizan las entidades para adjudicarse nuevas patentes, lo que conlleva una serie de procesos orientados a la descripción final de la invención. Se expresa también, el comportamiento del número de patentes otorgadas que representa el momento cuando la invención pasa a estar patentada, por lo que se relaciona con la eficiencia con la que en México se genera este mecanismo de propiedad intelectual (WIPO, 2020).

Los derechos de propiedad intelectual y en particular, los derechos de patentes, adquieren una relevancia crucial para la decisión de invertir en innovación. Así, una de las discusiones teóricas y de política se ha centrado en el fortalecimiento de los derechos de propiedad intelectual para incentivar la innovación, con especial atención en los sistemas de patentes. En la Gráfica 3, se muestra como el gasto en patentes otorgadas a residentes ha disminuido

Gráfica 3. Gasto en patentes otorgadas a residentes, por miles de millones de dólares invertidos en I+D, México, 2007-2016

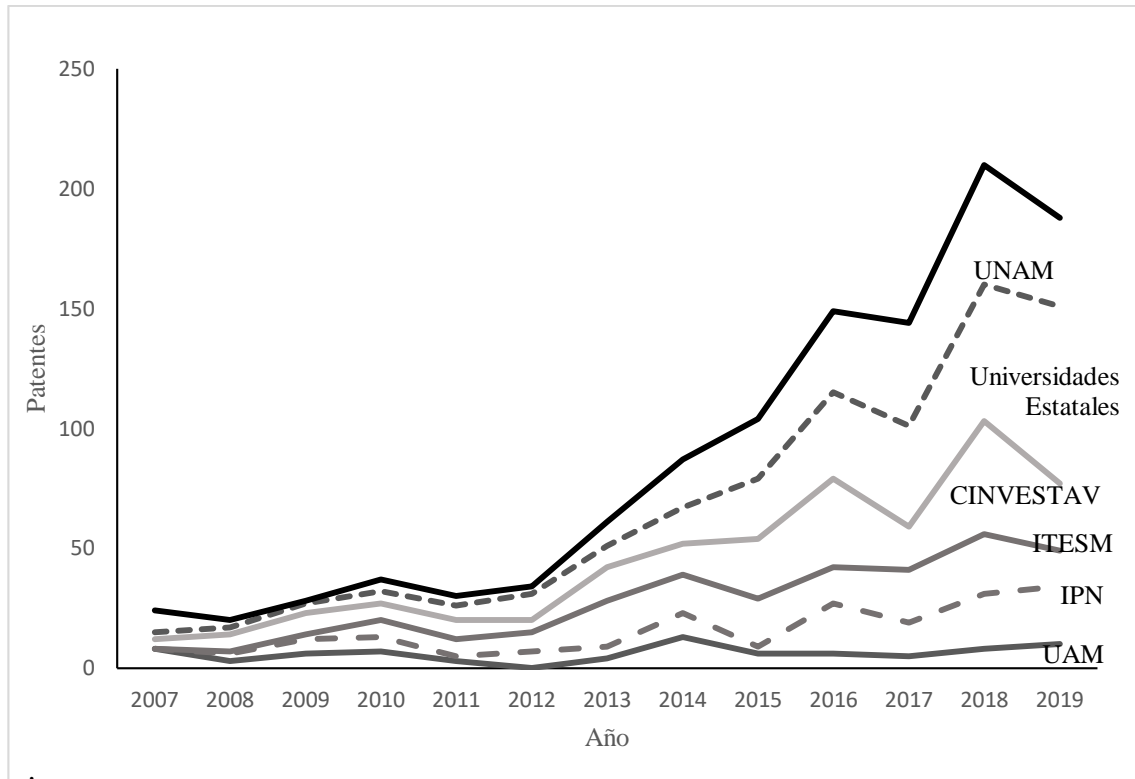


Fuente: Elaboración propia con base en datos de indicadores de patentes de la RICYT.

No obstante, a pesar que ha existido una caída en el gasto en patentes otorgadas a residentes, el número de concesión de patentes académicas a las IES mexicanas ha mantenido una tendencia creciente, como se puede apreciar en la Figura 1, cinco de las principales IES en México tienen la mayor cantidad de concesiones totales, durante este periodo la UNAM logró el 22.1% del total de las concesiones, el CINVESTAV 19.3%, el ITESM 14.8%, el IPN 11%, la UAM 5.9 y el resto de IES agrupadas como Universidades Estatales⁸ un 26.8%.

⁸ Las IES que componen este grupo son: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Coahuila, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad de Colima, Universidad de Guadalajara, Universidad de Guanajuato, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Soria (2020).

Figura 1. Concesión de patentes académicas a las IES mexicanas, 2010 – 2019 (Año de concesión)



Fuente: Retomado de Soria, M. 2020; elaborado con datos del IMPI, México, 2020

Las patentes son uno de los principales productos del gasto nacional en ciencia, tecnología e innovación; no solamente es el monto destinado como gasto lo que realmente importa, sino todo lo que existe detrás de las patentes, en este sentido, es preciso reconocer tal como lo hace (International Business Intelligence México S. de R.L. de C.V, 2016, p. 43) “el registro de patentes es resultado de la investigación y el desarrollo experimental, es señal de la capacidad innovadora que deriva en la generación de nuevos productos y procesos.

Como se muestra en la figura anterior, en los últimos años esta tendencia se ha visto reflejada en el ámbito privado y público, tanto las empresas como las IES han generado un gran interés por la búsqueda del patentamiento. (Campa, 2018, p. 246), menciona que “los centros de investigación de residentes han emergido como un actor principal en la actividad de patentamiento. Una explicación plausible es el esfuerzo de agentes como las universidades

que comenzaron a prestar atención y desarrollar políticas propias sobre patentamiento y de transferencia de tecnología”.

Algunas investigaciones enfocadas principalmente al patentamiento académico en México muestran que en general, el patentamiento en las IES ha ido creciendo en los últimos años. En este sentido, (Soria López, 2015, p. 92) indica que “la que la mayor parte de las patentes académicas (81%) son propiedad de las organizaciones públicas de I+D mexicanas, siendo la porción mayor registrada en IMPI y la fracción menor USPTO.

No obstante, las múltiples razones por las cuales estas patentes quedaran como parte de las estadísticas de patentamiento en México, tienen como común denominador la existencia de mecanismos organizacionales débiles de gestión y transferencia de propiedad intelectual y tecnología de las IES mexicanas hacia la industria (Soria López, 2015). Lo que se necesita entonces es un marco institucional adecuado que promueva la vinculación efectiva con el sector productivo y la generación de patentes, lo cual depende de la existencia de incentivos y motivaciones que provoquen que los profesores-investigadores se acerquen a la OTT.

3.2 El contexto de la transferencia de tecnología en México

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, las OTT han funcionado como la unidad que permite realizar el vínculo entre las IES y las empresas para llevar a cabo procesos de transferencia de tecnología, “las OTT están equipadas con recursos humanos e infraestructura física que les permite ofrecer servicios tendientes a facilitar la transferencia de conocimiento vía elaboración de patentes, consultoría, licenciamiento y creación de spinouts o spinoffs” (RedOTT, 2020).

Por lo tanto, las patentes son un indicador que pueden reflejar el efecto de las motivaciones e incentivos de los profesores investigadores para hacer usos de los servicios de las OTT, además de la búsqueda de información e indicadores que muestren la situación de la transferencia de tecnología en México, se ha podido observar que uno de los principales indicadores de referencia a nivel internacional más utilizados son la solicitud y concesión de patentes y de otras figuras de protección de la propiedad intelectual e industrial, como son los diseños industriales y los modelos de utilidad (RedOTT, 2020). En el caso de este documento la información disponible se basa en las patentes. A continuación, se presenta el

Cuadro 1 con su respectiva grafica en la cual se expresa la concesión de figuras de protección industrial por tipo en un periodo de siete años.

Cuadro 1 Figuras de protección de propiedad intelectual (FPPI) otorgadas a nacionales por cada millón de habitantes

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Patentes	2.0	2.12	2.40	2.55	2.55	3.39	3.48	3.3.
Diseños industriales	8.42	7.48	7.47	7.30	6.01	7.83	6.91	6.97
Modelos de utilidad	1.34	1.53	1.63	1.37	1.29	1.54	1.19	1.08

Fuente: Retomado de Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología en México (RedOTT), ficha técnica, indicadores de transferencia de tecnología.

Si bien las patentes son la segunda figura de protección industrial como se expresa en el cuadro anterior, esto no quiere decir que sea información no relevante, si se observa el Cuadro 2, se tiene que las patentes son la figura de protección intelectual predominante generadas a través de las investigaciones y desarrollos de las OTT se presenta la distribución porcentual de las solicitudes de propiedad intelectual derivadas de las investigaciones y desarrollos realizados en colaboración con otras organizaciones del ecosistema (RedOTT, 2020).

Cuadro 2. Propiedad intelectual generada por las Investigaciones y Desarrollos de las Oficinas de Transferencia de Tecnología gestionadas internacionalmente

	Internacional 2016	Internacional 2017
Derechos de autor	8.18%	12.50%
Modelos de Utilidad	0.91%	0.00%
Derechos de obtentor	0.00%	0.00%
Diseño industrial	0.91%	1.04%
Patentes	90.00%	86.46%

Fuente: Retomado de Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología en México (RedOTT), ficha técnica, indicadores de transferencia de tecnología.

Tanto la RedOTT como el OMI, no presentan un desglose tan específico de información, sin embargo, se muestran algunos datos que permiten observar las condiciones bajo las cuales trabajan las OTT y que son importantes y llegarían a fungir como incentivos

para que los profesores-investigadores, hagan uso de los servicios de estas. La información más desglosada es el porcentaje de OTT que cuentan con ciertas áreas especializadas en el tema para realizar de manera eficaz y eficiente sus actividades y el personal capacitado que lleva acabo dichas tareas las cuales se expresan en el Cuadro 3 (RedOTT, 2020).

Cuadro 3. Porcentaje de Oficinas de Transferencia de Tecnología con personal en áreas especializadas

Áreas especializadas	2016	2017
Administración de proyectos	90.91%	90.91%
Desarrollo de negocios	83.64%	92.73%
Inteligencia competitiva	78.18%	83.64%
Vigilancia tecnológica	85.45%	96.36%
Valuación de la tecnología	65.45%	74.55%
Comercialización de la tecnología	83.64%	89.09%
Gestión de la propiedad intelectual	96.36%	98.18%
Gestión de la transferencia de tecnología	89.09%	94.55%
Derecho de la propiedad intelectual	85.45%	95.55%
Otras	41.82%	43.64%

Fuente: Retomado de Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología en México (RedOTT), ficha técnica, indicadores de transferencia de tecnología.

Es importante destacar que, de toda la información presentada anteriormente es de fuentes secundarias estrechamente vinculadas con la transferencia de la tecnología, solamente permite tener un panorama de la transferencia de tecnología en México, ya que no hay información tan desglosada y específica, dicho panorama fue de gran utilidad al momento de procesar la información y durante el proceso de operacionalización de las variables.

3.3 Las OTT de las principales IES

En este apartado se presenta breves fichas bibliográficas de entrevistas⁹ de seis diferentes funcionarios pertenecientes a cinco diferentes IES¹⁰, la idea de esta sección es complementar el marco contextual de este documento en función a los comentarios de cada funcionario en relación a las condiciones de la transferencia de tecnología, la OTT de la IES; la experiencia con los profesores-investigadores, la experiencia con las empresas en la búsqueda de la vinculación, las estrategias diseñadas y sus puntos de vista acerca de las motivaciones e incentivos que tienen los profesores-investigadores, además esta parte enriquece la revisión de la literatura y ayuda perfectamente a complementar la metodología.

3.3.1 CINVESTAV

Durante la entrevista el M. en C. Luis Antonio Carreño Subdirector de Vinculación Tecnológica realizada el 17/05/2017 por el Dr. Manuel Soria López, menciona que el desarrollo de la patente se realiza en la OTT, pero se realiza la contratación de servicios específicos para contestar cuestiones técnicas. En primera instancia se acerca el profesor-investigador a la oficina, y en esta se analiza la información y se establece una estrategia correspondiente.

Se realiza una evaluación formal sobre los resultados de la investigación y se resuelven dudas con el investigador, la intención es evaluar si efectivamente la investigación está en condiciones de ser patentable; si esta cumple los requisitos se realiza una evaluación más técnica, posteriormente se contratan los servicios especializados, por ejemplo, un servicio es el de redactar, ya con mucha precisión un documento, y esta la lleva a cabo personal especializado en la redacción de patentes. (Carreño, 2017) mencionó que antes de la creación de la oficina, si los profesores-investigadores querían realizar un trámite de este tipo, tenían que realizar todos los pasos ellos mismos, en este caso la oficina se encargó de establecer procedimientos que facilitaran estos procesos.

Por último, un aspecto importante que se destaca en la entrevista es como perciben los profesores-investigadores estos cambios en el CINVESTAV, lo que menciona y es muy

⁹ Las entrevistas fueron realizadas por el Dr. Manuel Soria López como parte del Proyecto Ciencia Básica CONACYT- UAM Xochimilco, la información fue proporcionada de forma directa por el profesor.

¹⁰ Estas IES están incluidas también en la Base de Datos de Concesión y Solicitud primarias. de la Encuesta de Inventores Académicos (2018) del Proyecto Ciencia Básica CONACYT- UAM Xochimilco.

valioso es que los investigadores ahora tienen una conciencia más clara acerca del patentamiento como una vía más a la cual pueden acudir en su vida académica.

3.3.2 IPN

Durante la entrevista la Dra. Alicia Gutiérrez Salazar, Subdirectora de Transferencia de Desarrollo Tecnológico del IPN, realizada por el Dr. Manuel Soria López el día 04/04/2018, menciona que los servicios que se ofrecen comprenden la gestión de la propiedad intelectual del instituto, hacer evaluación de patente, marcas, derecho de autor, (es decir la gama de figuras de protección). Se realiza la evaluación, promoción y comercialización de esas tecnologías y el seguimiento de procesos de adopción y asimilación (difusión comercial).

La subdirectora (Gutiérrez Salazar, 2018) menciona que durante la elaboración de contratos de licenciamiento, participan los investigadores, se busca al cliente y se realizan acuerdos para el reparto de regalías. El proceso de patentamiento muchas veces surge del acercamiento de las empresas a la institución, los primeros solicitan los desarrollos tecnológicos o transferencia de conocimiento y en algunos casos piden la propiedad intelectual. Siempre reconociendo dos tipos de derecho, el derecho moral y el patrimonial, el primero de la empresa y el segundo siempre le reconoce al inventor, esto les sirve a los investigadores para todos los esquemas de estímulos de investigación y becas de exclusividad.

Las solicitudes se han incrementado a partir de las jornadas de difusión, en donde se brinda asesoría de aspectos básicos de propiedad intelectual, se brinda información de transferencia de tecnología, cómo pueden obtener regalías, cómo se puede comercializar, cuáles son los esquemas, además se recalca que el patentamiento no choca con la redacción de artículos científicos. Muchas veces los profesores-investigadores publican más de lo que patentan y eso no está peleado con la parte de protección porque el artículo puede tardar un año o más tiempo, y la patente puede ser hecha durante ese transcurso de tiempo; se intenta convencer al investigador para que se acerque a la oficina, además, (Gutiérrez Salazar, 2018) enfatiza en que ahora tanto en tanto en CONACYT como en el SNI, la patente y la transferencia de tecnología, también les da puntos a los profesores-investigadores.

3.3.3 UNAM

Durante la entrevista el M.A. Mario Trejo Loyo, Secretario Técnico de Secretaría de Vinculación del Instituto de Biotecnología de la UNAM, realizada por el Dr. Manuel Soria López el día 23/03/2017, menciona que la oficina realiza el “estudio del arte” necesario para la búsqueda del patentamiento académico. La opción de patentamiento se da como una recomendación a los profesores-investigadores, quienes en su mayoría siguen optando por las publicaciones, el patentamiento sigue sin ser tan considerado por muchos de ellos.

Durante la entrevista la Mtra. María Isabel Mascorro Velarde, Directora de Transferencia de Tecnología de la Coordinación de Innovación y Desarrollo, realizada por el Dr. Manuel Soria López el día 18/04/2017, menciona que en el área de patentes y licenciamiento se han hecho normas que apoyen e incentiven esta actividad, sin embargo, todavía existen muchos retos todavía falta que los investigadores creen en la parte del patentamiento como una manera de llevar acabo esta misión.

La actividad de patentamiento no está muy difundida, en gran medida se debe a que el SNI despide como entregables artículos que difundan los hallazgos que tienen año con año y la elaboración de alguna patente les pediría destinar tiempo que muchas veces no lo tienen, por ejemplo, la redacción de una solicitud de patente requiere por lo menos de un mes.

3.3.4 UAM

Durante la entrevista el Dr. Enrique Alberto Medellín Cabrera Velarde, El Director de Enlace con Sectores Productivos de la Rectoría General de la UAM, realizada por el Dr. Manuel Soria López el día 26/01/2017, menciona que en el proceso de acercamiento de los profesores-investigadores para llevar a cabo el patentamiento, se realiza una asesoría con el profesor-investigador, para saber si es su finalidad buscar alguna patente, (Medellín Cabrera, 2017) menciona, que muchas veces han encontrado desconfianza por parte del investigador para poder brindar información relevante, y que a raíz de esta situación los investigadores prefieren participar activamente en la solicitud de la patente, en la redacción de los contratos, etc.

Un problema que se tenía antes era el conflicto de interés que provenía de la falta de leyes relacionadas con el patentamiento académico, muchas veces se tenía la concepción que lo proveniente dentro de la universidad es patrimonio de la misma, pero como (Medellín

Cabrera, 2017) detalla ese ya no es el problema; ahora ya está resuelto en las nuevas políticas supranacionales de vinculación. Otro aspecto que se destaca es que las empresas necesitan de folletos específicos, hojas técnicas, póster, vídeo, y muchas veces el profesor-investigador tiene que estar presente en estas actividades.

Las oficinas son las que tienen que negociar y promocionar, pero el investigador también tiene que participar en dichas actividades, el problema dice (Medellín Cabrera, 2017) es que el investigador se comprometa en todo el proceso, porque la empresa a la cual se transfiere muchas veces necesita de asesorías o de consultorías del inventor (en los contratos se define toda esta situación, se firman horas de asistencia, capacitación, etc.).

3.3.5 ITESM

Durante la entrevista la Dra. Silvia Patricia Mora Castro, Directora de la Red de Transferencia de Tecnología del Tecnológico de Monterrey, realizada por el Dr. Manuel Soria López el día 08/02/2019, menciona que tiempo atrás la mayoría de los inventos que se reportaban eran por personas que se les ocurría un invento, iban y lo registraban, pero no necesariamente las universidades hacían un registro (Mora Castro, 2019).

Otro tema importante que menciona (Mora Castro, 2019) es la estructura de la oficina se compone de un equipo multidisciplinario, hay áreas de comunicación, áreas de comercialización, y se requiere de personal especializado, además se requiere el desarrollo de habilidades con la práctica y la teoría, por ejemplo habilidades de negociación de contratos de propiedad intelectual, de desarrollo, de negocios, de marketing tecnológico, etc.

En cuanto a la diferencia de estas actividades en una institución pública comparados con una institución privada, (Mora Castro, 2019) menciona que al final de cuentas los procesos para la protección intelectual y la transferencia son exactamente los mismos, ya sea en un centro público, en una universidad pública o una universidad privada; no cambian, no hay diferencias en el tema de cómo proteger la propiedad intelectual, en las estrategias de transferencia o sea esos procesos son estándares mundialmente aceptados por lo tanto lo que pueden cambiar son sus políticas internas.

3.3.5 Consideraciones sobre las entrevistas

Las entrevistas fueron un recurso muy valioso que permitió conocer aspectos más intrínsecos al funcionamiento de las OTT en las diferentes IES, los entrevistados son funcionarios que están en constante contacto con los temas de patentamiento y de transferencia de tecnología, intentar hacer una generalización de los hallazgos de las entrevistas sería un error, en cambio se realizó un análisis de los temas esenciales que fueron compartidos por cada entrevistado en relación a los temas de la transferencia tecnológica. En este sentido a continuación se presenta una lista de ideas que fueron altamente utilizadas:

- Gestión de patentes
- Elaboración de estrategias para el patentamiento
- Acercamiento con el sector productivo
- Cultura de patentamiento y esfuerzos de vinculación
- Arreglos institucionales y leyes de cada IES

En general, aunque cada OTT tiene distintas características, la oficina se encarga de establecer procedimientos y estrategias para facilitar la gestión de las patentes, lo realizan a través de la evaluación de posibles patentamientos, a lo que algunos denominan “estudio del arte”, para llevar a cabo esto algunas OTT llevan a cabo la contratación de servicios especializados, por lo tanto, es fundamental la experiencia, la estructura y la composición de la oficina para que puedan lograrse dichas metas.

Otro aspecto relevante son los esfuerzos de vinculación y las jornadas de difusión que se realizan en las IES para captar la atención del sector productivo y también para atraer a los profesores-investigadores, casi todos los entrevistados mencionaron la necesidad de generar una cultura de patentamiento en las IES, que se vea reforzada con normas que apoyen e incentiven, que reduzcan los conflictos de interés y que promuevan la comercialización de los descubrimientos de las IES, en este sentido se han presentado cambios a nivel institucional que han permitido promover el patentamiento académico y que han generado interés en los profesores-investigadores a través de estímulos, regalías, becas, por mencionar algunos mecanismos.

Otra preocupación más de las OTT, es el acercamiento de los profesores-investigadores a ellas, muchas veces, aunque se tenga la oficina el uso que se le da es muy

bajo y depende de un grupo de profesores que estén interesados, se ha intentado promover la relación y cambiar la percepción de desconfianza que suelen tener los profesores-investigadores, por lo que en general se busca promover el involucramiento directo a través de las diferentes etapas del patentamiento y la transferencia de la tecnología.

Todo lo anterior da una primera noción de cuáles son los aspectos importantes en cuanto a las motivaciones e incentivos que tienen los profesores-investigadores en hacer uso de los servicios de patentamiento de la OTT, en este sentido, toda la parte contextual sumada a la revisión teórico son el sustento básico que se utilizará al momento de seleccionar las variables del modelo.

4 Metodología de la investigación

La estrategia metodológica se basa en herramientas cuantitativas que servirán para realizar un análisis cualitativo de los incentivos y motivaciones de los profesores investigadores para hacer uso de los servicios de patentamiento de las OTT.

4.1 Diseño de la investigación

El propósito de esta sección es presentar la aproximación metodológica que será utilizada para llevar a cabo la investigación. La disponibilidad de datos que pudieran ser usados para llevar a cabo el análisis considerando otros canales de transferencia como Spin-Off, capacitaciones, asesorías, elaboración de contratos de transferencia etc., es escasa, por lo tanto, se consideró conveniente utilizar los datos de la Encuesta de Inventores Académicos 2018 para hacer un análisis econométrico, que parta de un análisis empírico de los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de las IES para acercarse a las OTT a fin de realizar procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a través de las patentes. Tomando en cuenta el objetivo y la pregunta de investigación del presente documento y con el fin de analizar las relaciones funcionales entre las variables que plasmen las condiciones que el uso de los servicios de patentamiento de las OTT.

La metodología de esta investigación se define como una investigación descriptiva, aplicada y empírica. El carácter descriptivo, parte de analizar las condiciones actuales de las OTT en México¹¹, de dicho análisis se busca enfatizar las condiciones de las OTT, a fin de conocer cuál es el estado de los incentivos y motivaciones para que los profesores-investigadores usen las OTT en los procesos de transferencia de tecnología a través del patentamiento. Al mismo tiempo, de identificar las variables relevantes del insumo primario¹² que permitirán la formalización de un modelo econométrico cualitativo.

El perfil aplicado del documento se debe a que el propósito es abordar el problema de identificación de las condiciones y factores que determinan la transferencia de

¹¹ Realizado a partir de estadística la descriptiva de los datos de la Base de Datos de Concesión y Solicitud primarias. de la Encuesta de Inventores Académicos (2018), Del Proyecto Ciencia Básica CONACYT-UAM Xochimilco.

¹² Base de Datos de Concesión y Solicitud primarias. de la Encuesta de Inventores Académicos (2018). Del Proyecto Ciencia Básica CONACYT- UAM Xochimilco.

conocimiento y de tecnología, vía los incentivos que se les dan a los investigadores para acercarse a las OTT y lograr una vinculación efectiva.

Se propone un análisis empírico, basado en el análisis cualitativo comparativo, en el que se investiga sobre la calidad percibida por el investigador de los servicios de las oficinas de apoyo a la transferencia y su influencia en dichas actividades de transferencia, que se llevará a cabo por la búsqueda de relaciones funcionales entre variables, a través de la elaboración de un modelo cuantitativo econométrico (Logit), que permite estimar la relación existente entre una variable dependiente no métrica, en particular dicotómica y un conjunto de variables independientes métricas o no métricas.

Para llevar a cabo esta tarea es necesario aplicar técnicas de producción y de tratamiento de datos que se fundamentan en estadística y en inferencia estadística, esto es de vital importancia, en este sentido, (Baronio & Vianco, 2016, pág. 45) mencionan “la econometría no puede existir sin la teoría estadística. Esto es así, simplemente, porque la econometría no es más que la estadística especialmente adaptada a la investigación económica”.

Posteriormente del tratamiento de los datos se utilizó la Regresión Logística, que es una técnica estadística multivariante la cual nos permite estimar la relación existente entre una variable dependiente no métrica, en particular dicotómica y un conjunto de variables independientes métricas o no métricas. Además, como (Salcedo Poma, 2002, pág. 8) sostienen “el modelo será de utilidad puesto que, muchas veces, el perfil de variables puede estar formado por caracteres cuantitativos y cualitativos; y se pretende hacer participar a todos ellos en una única ecuación conjunta”.

4.2 La muestra

Para el desarrollo de esta investigación como se mencionó, se hará uso de la fuente primaria de información es la Encuesta de Inventores Académicos 2018, obtenida del Proyecto Ciencia Básica CONACYT- UAM Xochimilco. Además se estructuró en 54 preguntas que tienen un enfoque cualitativo o cuantitativo, las cuales fueron elaboradas conforme a diferentes temas de debate que se discuten actualmente en la literatura de producción y difusión de patentes académicas (Soria, Díaz, García, 2019) mencionan las más relevantes: i) el financiamiento, incentivos y costos, ii) el inventor académico, la

motivación y regalías, iii) la institucionalidad y normatividad, iv) la organización y gestión, v) la vinculación y demanda tecnológica basada en ciencia, vi) la calidad científica de la oferta tecnológica, y, vii) la transferencia tecnológica y comercialización de patentes.

La muestra seleccionada resultó de un universo potencial de inventores académicos a encuestar ascendió a 2830 individuos quienes han solicitado o se les ha concedido al menos una patente entre 1980 y 2018. El universo real de inventores académicos a encuestar ascendió a 1350 profesores, cuyos correos electrónicos fueron obtenidos a través de búsquedas en las redes de cada una de las IES de pertenencia de los inventores según la patente. La respuesta entre los encuestados potenciales ascendió a 192 inventores académicos, esto es, 14% del universo real (1350) (Soria, Díaz, García, 2019)¹³.

4.3 Carácter de los datos

Para realizar el análisis econométrico, que parta de un análisis empírico de los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de las IES para acercarse a las OTT a fin de realizar procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a través del patentamiento, es conveniente explicar porque en base a toda la revisión de la literatura de la parte teórica y empírica muestra la posibilidad de realizar un análisis usando a las patentes y a sus derivados como una *proxy* que permite reflejar los incentivos y motivaciones de los profesores investigadores de las IES para llevar a cabo procesos de transferencia de tecnología.

Las patentes son una buena vía para observar el efecto de las motivaciones e incentivos de los profesores investigadores para hacer usos de los servicios de las OTT y patentar; a lo largo de la revisión de la literatura se ha podido constatar la relevancia de las mismas como una medida de la eficiencia de las OTT. En específico y como se detalló el uso del canal comercial y la participación en la transferencia de conocimiento y de tecnología se debe una patente o una solicitud de patente relacionada con el resultado de las investigaciones provenientes de la universidad (Schaeffer, 2019, pág. 4).

¹³ La regla general específica que, mientras más grande sea el tamaño de la muestra, está será estadísticamente más significativa, lo que implica que hay menos probabilidades que los resultados sean una coincidencia, en el caso de esta investigación el tamaño de la muestra es suficiente para llevar a cabo un modelo econométrico.

Las patentes, por lo tanto, representan un indicador de la generación de conocimientos en las IES. Alrededor del mundo existen estudios que han intentado medir el rendimiento de las OTT por la relevancia del tema, por ejemplo, en países como Kazajistán, lo que se ha utilizado para poder analizar el ecosistema de comercialización de transferencia de conocimiento y de tecnologías universitarias se basa en la medición de diferentes variables como: la propiedad intelectual, la infraestructura intermedia, financiamiento y recursos humanos (Alibekoba, Tleppayev, D. Medeni, & Ruzanov, 2019, pág. 271).

Autores como (Curi, Daraio, & Llerena, 2012, pág. 1) mencionan que en el caso de Francia se ha intentado realizar una evaluación de la eficiencia de la transferencia de conocimiento y de tecnología en el sistema universitario francés a fin de identificar sus principales determinantes¹⁴. El análisis de (Curi, Daraio, & Llerena, 2012, pág. 4) se basa en una base de datos detallada y original de 51 OTT, en el cual se intenta modelar el proceso “a través de una perspectiva de eficiencia operativa, midiendo qué tan buenos son las OTT francesas para maximizar la producción de solicitudes de patente y otros productos relacionados con patentes, dado el nivel de recursos (insumos) utilizados”.

Otro estudio más realizado por Secundo, De Beer, M.Fai, & S.L Schutte (2019) busca “ilustrar cómo los datos cualitativos sobre el desempeño de la oficina de transferencia de tecnología (OTT), basados en el acceso a los indicadores de capital intelectual (IC), pueden transformarse en una métrica para proporcionar información que ayude en el desarrollo de estrategias para una universidad que avance hacia una configuración más empresarial” (Secundo, De Beer, M.Fai, & S.L Schutte, 2019, pág. 253). Lo anterior es una nueva forma de abordar el desempeño y la eficiencia de las OTT (Secundo, De Beer, M.Fai, & S.L Schutte, 2019, pág. 254) mencionan que “a través de métricas de rendimiento tangibles como patentes, licencias y creación de empresas spin-off. se intenta medir el desempeño de las OTT”.

¹⁴ El rendimiento del OTT y los aspectos relevantes del proceso de transferencia de tecnología TTOs. Están relacionadas con características específicas y grupales, así como con las condiciones económicas de regiones donde se encuentran las OTT, (Curi, Daraio, & Llerena, 2012, pág. 28). Con respecto a las OTT se encontró que la antigüedad de las OTT tiene un impacto positivo, Además, también se encuentra que la OTT francesa que funciona bien está impulsada por dos fuerzas: las economías de escala relacionadas con el tamaño de la universidad, por un lado, y la intensidad local de la I + D, (Curi, Daraio, & Llerena, 2012, pág. 29).

Como se mencionó, se ha intentado medir la efectividad de las tareas de transferencias de conocimiento y de tecnología académicas, sin embargo, se han centrado mucho más en el tema de la eficiencia de la OTT sin enfocarse en las características personales y contextuales, así como en los incentivos y las motivaciones de los investigadores que participan en actividades de transferencia de conocimiento. Por su parte algunos otros se centran en los diversos canales de transferencia como el patentamiento, consultoría, creación de spin-off, por mencionar los más importantes (Gerbin & Drnovsek, 2016, pág. 984).

En el caso de la presente investigación se intenta analizar los incentivos y las motivaciones que permiten llevar a cabo los procesos de transferencia específicamente a través del patentamiento. Por lo tanto, para fines de este documento se utilizará la información contenida en la Base de datos de la Encuesta de Inventores Académicos 2018 y que arroja información importante del proceso de patentamiento y de transferencia de tecnología, además como mencionan Soria, Díaz y García (2019) el proceso de transferencia de tecnología implica al menos una fase de desarrollo del proyecto en la cual se genera el conocimiento y/o tecnología, la etapa de validación y pruebas de laboratorio y la fase comercial, por lo tanto el proceso de transferencia de tecnología conlleva en buena medida la gestión de propiedad intelectual, y la información de las patentes son una gran aproximación para visualizar el proceso de la transferencia de tecnología. Las patentes son importantes dentro de una serie de variables que sirven para medir las actividades de transferencia de tecnología, en este sentido apoya la idea del uso de la información de la Encuesta de Inventores 2018, ya que no se tiene disponible información de alguna otra de las variables antes descritas¹⁵.

4.4 Procesamiento de la información

La elección de las variables seleccionadas se hizo de acuerdo a las preguntas contenidas en la Encuesta de Inventores Académicos 2018, la elección de las preguntas que se utilizarían del total de preguntas de la encuesta se realizó en función a su relación con los

¹⁵ Gasto total en I+D, Distribución del gasto según origen de fondos, Contratos de transferencia, Creación de spin-off, por mencionar algunas.

incentivos y motivaciones que tienen los profesores-investigadores para buscar procesos de transferencia de tecnología y llevar a cabo el proceso de patentamiento.

Esta encuesta se aplicó a todos los inventores académicos con al menos una patente concedida a la IES en la que labora o estudia, concedidas en México por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Particularmente, de las principales IES de México:

- 1) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- 2) Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV)
- 3) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)
- 4) Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
- 5) Instituto Politécnico Nacional (IPN)

La aplicación de la Encuesta se hizo bajo la modalidad en línea utilizando la herramienta “Google Forms”. Después de obtener los resultados la base de datos fue codificada. La distribución de los inventores encuestados a finales de 2018 se muestra en el Cuadro 4. Como se observa la mayor parte de las respuestas de los inventores encuestados proceden de la UNAM (44%), seguido del IPN (23%), el CINVESTAV (12%), el ITESM (11%), al final por la UAM (7%), y hubo respuesta de inventores de otras IES, (Soria, Díaz, García, 2019).

Cuadro 4. Distribución de los profesores-investigadores por IES

Inventores encuestados		
Institución de educación superior	Número	Porcentaje
Universidad Nacional Autónoma de México	84	44%
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	22	11%
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	21	11%
Instituto Politécnico Nacional	45	23%
Universidad Autónoma Metropolitana	14	7%
Universidad Autónoma del Estado de M	4	2%
Universidad de Guadalajara	1	1%
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C Unidad Delicias	1	1%
Total	192	100%

Fuente: Elaboración a partir de la Encuesta de Inventores 2018

En la encuesta se utilizaron tres tipos de preguntas: i) de carácter cerrado, ya que facilitan su codificación, ii) también se incluyeron reactivos de selección múltiple y, iii) para obtener mayor riqueza de respuesta en un tema en específico, se utilizó una pregunta abierta (Soria, Díaz, García, 2019).

La información que se muestra a continuación es obtenida de la base de datos de la Encuesta de Inventores 2018, y de la revisión detallada de la misma. Las preguntas de la

encuesta se encuentran divididas en dos apartados¹⁶:

A. Proceso de patentamiento

- Datos generales, fuentes de financiamiento de los proyectos de I+D, nivel del investigador, motivaciones que impulsan a patentar a los investigadores, dificultades que tiene el proceso para patentar y otros reactivos que describen las actividades que se realizan en el proceso de patentamiento.

B. Transferencia tecnológica

- Número de concesiones y solicitudes nacionales e internacionales en las que participo el inventor, patentes que se han transferido como tecnología hacia la industria o el mercado, regalías de comercialización y descripción sobre la asesoría para la transferencia del conocimiento.

Considerando que ambos apartados son importantes para el tema de esta investigación, se utilizó la batería completa de preguntas de la base de datos, posteriormente se realizó la separación de reactivos de acuerdo a si correspondían a la categoría incentivos o si correspondían a la categoría motivaciones¹⁷.

4.5 Metodología econométrica

Como se mencionó en este documento se propone un análisis empírico, basado en el análisis cualitativo comparativo, en el que se investiga la influencia de los incentivos y motivaciones que tienen los profesores investigadores de diferentes IES para usar los servicios de patentamiento de las OTT, que se llevará a cabo por la búsqueda de relaciones funcionales entre variables, a través de la elaboración de un modelo cuantitativo econométrico (Logit), que permite estimar la relación existente entre una variable dependiente no métrica, en particular dicotómica y un conjunto de variables independientes métricas o no métricas.

¹⁶ En el Anexo A se encuentra el formato del cuestionario.

¹⁷ Revisar el Anexo B para conocer el glosario de las variables.

4.5.1 Regresión logística

El modelo de regresión logística binaria considera dos sucesos de un fenómeno o variable “y”, excluyentes y exhaustivos, que se codifican con valores 0 y 1. Si la probabilidad que suceda uno de ellos es P, la probabilidad que suceda la otra es igual a 1 menos la probabilidad P:

$$\Pr(y=1) = P$$

$$\Pr(y=0) = 1-P$$

Se tienen que considerar entonces las variables que permitan diseñar un modelo que permita pronosticar la probabilidad de acontecimiento de la variable dependiente, ante la variación que realicen las variables independientes dentro del modelo.

La interpretación de los coeficientes de la regresión logística difiere del caso de la regresión lineal. Aquí el coeficiente no es la medida de cuánto variará y ante una variación en una unidad de “x”, sino el cambio producido por una variación de una unidad de “x” en el logaritmo neperiano (log) del cociente de probabilidades de los dos sucesos, la denominada transformación logit. La transformación logit surge de considerar la relación o el cociente de probabilidad entre dos sucesos, llamada ventaja o razón (como traducción de la expresión inglesa *odds ratio*). La razón de un suceso es el cociente entre la probabilidad que éste suceda y la probabilidad que no suceda, su interpretación es la ventaja o referencia de la opción uno frente a la dos, es decir, el número de veces que es más probable que suceda el fenómeno a que no ocurra.:

$$Odds = \frac{P}{1-p} = \frac{\text{Probabilidad de que ocurra un suceso}}{\text{Probabilidad de que no ocurra un suceso}}$$

El coeficiente de regresión logística se interpreta como el cambio que se produce en la transformación logit, en el logaritmo de la razón de un suceso (del cociente de probabilidades), por cada cambio unitario que se produce en la variable independiente.

Como en el modelo de regresión lineal, realizamos estimaciones de parámetros poblacionales y éstos están afectados por un error de estimación. En el caso de la regresión logística el error sigue una distribución binomial, con media y varianza, proporcionales al tamaño muestral y a $\Pr(y=1|x)$. Para obtener los coeficientes de la ecuación de regresión

logística y sus correspondientes errores se realizan estimaciones de máxima verosimilitud que maximizan la probabilidad de obtener los valores de la variable dependiente (López-Roldan & Fachelli, 2015).

A diferencia de los modelos tradicionales de econometría, los modelos logísticos permiten hacer modelos de variables dependientes categóricas o discretas¹⁸. La construcción de modelos de este tipo de variables se conoce como modelos de regresión logística o de elección discreta.

4.5.2 Conceptos básicos de la regresión logística

El *odds ratio* siempre será mayor o igual que cero; el rango de valores que alcanza va desde cero hasta $+\infty$ y su interpretación se hace en función a que el valor sea igual, menor o superior a uno. Si toma el valor uno significa que la probabilidad que ocurra la alternativa “a” es la misma que suceda la alternativa “b”; si el *odds ratio* es menor que 1 indica que la ocurrencia de la alternativa a tiene menor probabilidad que la ocurrencia de la alternativa “b”; en tanto que si es mayor que 1 la opción “b” es más probable que “a”.

A partir de la noción de proporción se muestra en forma de una relación algebraica que permite indicar la probabilidad de respuesta -afirmativa- que tiene un entrevistado escogido al azar. En primer lugar, se mostrará que la relación que existe entre *Odd Ratio* y Proporción -entendida como probabilidad-. Anteriormente hemos definido que

$$Odd = \frac{P_i}{1 - P_i}$$

Los *odds ratio* varían desde desde 0 a $+\infty$. varían desde 0 a 1. El Logit tiene dos propiedades que nos serán muy útiles, por una parte, puede tomar cualquier valor real entre $-\infty$ y $+\infty$. Por otra parte, permite una lectura simétrica de la relación entre proporciones.

El modelo Logit se inscribe dentro de llamadas regresiones sobre “*dummy*” variables. Una variable “*dummy*” o dicotómica es una variable numérica usada en el análisis de regresión lineal para representar los subgrupos de la muestra en su estudio. En el diseño de la investigación, una variable “*dummy*” se utiliza a menudo para distinguir a diversos grupos del tratamiento. En el caso más simple, con valores 0 y 1. Las variables “*dummy*” son útiles

¹⁸ Entendiendo por variable discreta la conformada por un número dado de alternativas que miden cualidades y no cantidades.

porque nos permiten utilizar una sola ecuación de la regresión para representar a grupos múltiples (González Cornejo, 2020).

La estimación de los efectos marginales se basa en la última regresión realizada. dy/dx quiere decir que es el efecto marginal de como varia “y” (dy) cuando aumenta “x” en 1 (dx).

Los modelos de regresión logística se ajustan utilizando el método de máxima probabilidad, es decir, las estimaciones de parámetros son aquellos valores que maximizan la probabilidad de los datos que se han observado¹⁹. La medida *R cuadrada de Nagelkerke* (pseudo R cuadrada), viene dado por la siguiente expresión (Dueñas Rodríguez, 2006, pág. 20).

$$R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{1 - V_0^{\frac{2}{N}}} = \frac{1 - \exp\left(\frac{\Lambda_f - \Lambda_0}{N}\right)}{1 - \exp\left(\frac{-\Lambda_0}{N}\right)}$$

Y en este caso, su rango de valores es $0 \leq R_N^2 \leq 1$, por lo que puede interpretarse del mismo modo que el coeficiente de determinación de la regresión lineal clásica, aunque es más difícil que alcance valores cercanos a 1.

En el caso del coeficiente *pseudo-R2 de Cox-Snell* se utiliza directamente la función de verosimilitud V, y no la función auxiliar Λ (Dueñas Rodríguez, 2006, pág. 19). Por lo que si denotamos por $V_0 = \exp(-\Lambda_0/2)$ el máximo de verosimilitud bajo el modelo nulo dado sólo por un término constante y por $V_f = \exp(-\Lambda_f/2)$ el máximo de verosimilitud bajo el modelo ajustado con todos los parámetros, se define como:

$$R_{CS}^2 = 1 - \left(\frac{V_0}{V_f}\right)^{\frac{2}{N}} = 1 - \exp\left(\frac{\Lambda_f - \Lambda_0}{N}\right)$$

¹⁹ En el caso de los modelos Logit, se utiliza una función de densidad del siguiente tipo:

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 + \beta_i X_i}} + \varepsilon_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_i X_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_i X_i}}$$

El rango teórico de valores para el coeficiente es $0 \leq Rcs^2 \leq 1 - V_0^{2/N}$, lo que le hace poco interpretable al depender de V_0 . Ya que puede ser próximo a cero cuando hay pocos datos. Por ello es preferible utilizar el coeficiente como medida de bondad de ajuste.

4.5.3 Pruebas de significancia para los modelos logísticos

Para determinar la significancia estadística de los coeficientes, se hace uso del *p-value* ($\text{Prob} > \chi^2$), que nos presenta el *valor P* para el Test de la razón de verosimilitud que prueba la H_0 que todos los coeficientes beta del modelo (los efectos) son $=0$, con 90% de confianza podemos rechazar dicha hipótesis, evidenciando que nuestras variables inciden.

El *valor Z* es un estadístico de prueba que mide la relación entre el coeficiente y su error estándar. Interpretación: Muchas veces se utiliza el *valor Z* para calcular el *p-value*, que se usa para tomar una decisión acerca de la significancia estadística de los términos y el modelo. La prueba es exacta cuando el tamaño de la muestra es lo suficientemente grande como para que la distribución de los coeficientes de la muestra siga una distribución normal.

Un *valor Z* que esté lo suficientemente lejos de 0 indica que la estimación del coeficiente es lo suficientemente grande y precisa como para ser significativamente diferente de 0. En cambio, un *valor Z* pequeño que está cerca de 0 indica que la estimación del coeficiente es demasiado pequeña o demasiado imprecisa como para asegurar que el término tiene un efecto significativo sobre la respuesta (Minitab, 2020).

Para determinar la significancia estadística de la relación entre el coeficiente y su error, se hace uso del *p-value* ($P > z$) vemos el valor P del test que prueba la H_0 que el coeficiente de cada variable es $=0$. En este caso con 99% de confianza se rechaza H_0 para las variables.

La prueba de Wald que se efectúa para cada una de las variables que intervienen en el modelo. Para un coeficiente cualquiera, β_j , se verifica (para muestras suficientemente grandes) que bajo la hipótesis nula $H_0: \beta_j = \beta_0$. Permite establecer qué variables son importantes para explicar la probabilidad del suceso ($y=1$), mediante el contraste de hipótesis $H_0: \beta_j = 0$ frente a la alternativa $H_1: \beta_j \neq 0$.

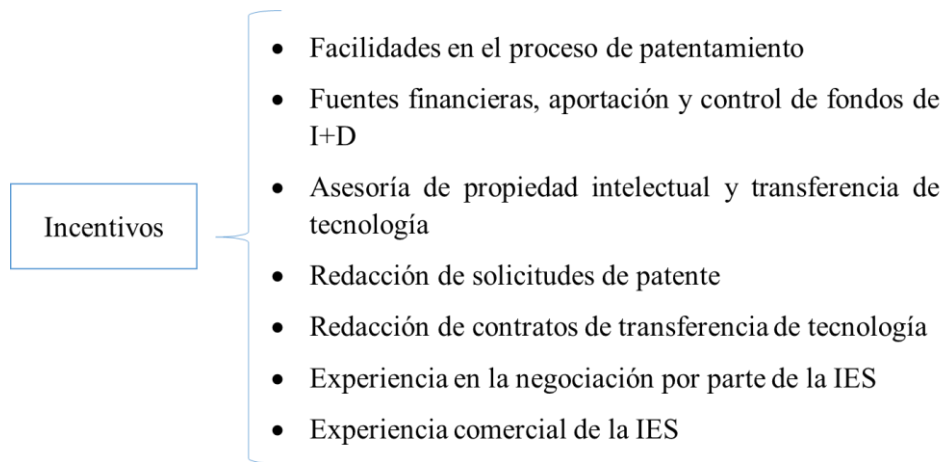
Los residuos de Pearson, en el análisis de modelos logit y probit, proveen una medida del nivel de ajuste del pronóstico dado por el modelo. Las observaciones que, de acuerdo con el modelo, no registran un ajuste adecuado, tienen altos residuos de Pearson.

La prueba de Hosmer-Lemeshow, sirve para evaluar la bondad del ajuste de un modelo de regresión logística. En un buen ajuste un valor alto de la p -value predicha se asociará (con una frecuencia parecida a la p -value) con el resultado 1 de la variable binomial.

4.6 Operacionalización de las variables

Para la realización del modelo econométrico, primero se realizó una categorización de las diferentes variables que se obtuvieron a partir de la limpieza de la base de datos. A través del tratamiento de la base de datos se pudieron determinar dos grandes grupos de reactivos. A continuación, se presentan la Figura 2 y 3, con el resumen de los grupos y la información que guardan los reactivos²⁰.

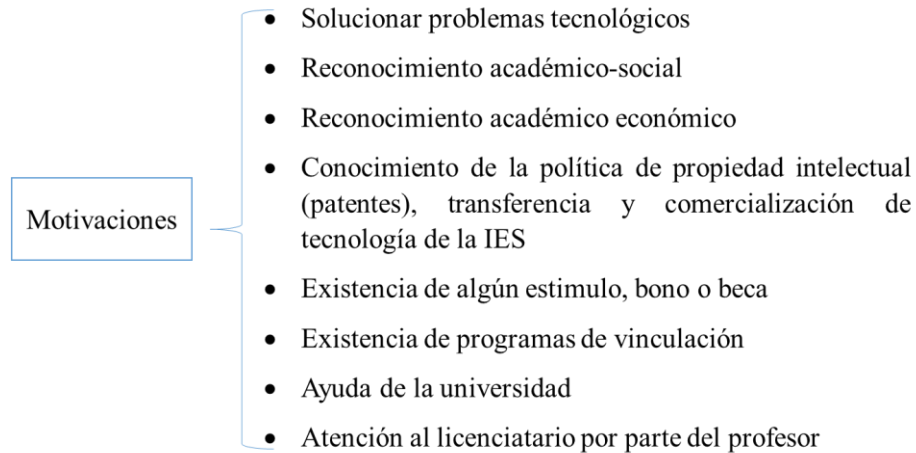
Figura 2. Clasificación de variables relacionadas a incentivos



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de la Encuesta de Inventores 2018

²⁰ Para revisar el glosario completo de las variables utilizadas dirigirse al Anexo B.

Figura 3. Clasificación de variables relacionadas a motivaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de la Encuesta de Inventores 2018

El primer grupo mostrado en la Figura 2 refleja la operacionalización de las variables relacionadas con los incentivos, en esta parte se puede identificar que la mayoría de las variables se relacionan con la parte institucional y el ambiente relacionado a la IES que tienen los profesores-investigadores, en el segundo grupo que puede verse en la Figura 3, se observa que la mayor parte de variables relacionadas con las motivaciones se refieren aspectos intrínsecos en el profesor-investigador como el caso del reconocimiento, además de la existencia o no, de estímulos directos que promuevan su participación.

4.6.1 Variable dependiente

El objetivo de esta investigación es analizar el papel de los incentivos y las motivaciones de profesores-investigadores en Instituciones de Educación Superior de México para el uso de los servicios de patentamiento en las OTT. Por lo tanto, la variable dependiente, estará determinada por la OTT, y, se espera que la probabilidad y/o el efecto marginal, resultado del modelo econométrico, estará determinada por los incentivos y motivaciones económicas y no económicas que tienen los profesores investigadores de las IES para patentar vía la OTT y por los diferentes factores (institucionales, financieros, de recursos humanos, condiciones previas al proceso de patentamiento, etc.) que afecten a dichos incentivos y motivaciones.

La variable dependiente se presenta a continuación: GATT, que es la variable indica la probabilidad que exista una oficina de transferencia de tecnología que se encargue de la correcta gestión administrativa del proceso de patentamiento. Se tiene que resaltar que, por las características de la regresión logística, las variables dependientes se expresan en términos logarítmicos, ya que se está intentando medir la probabilidad que un evento ocurra o no.

4.6.2 Variables independientes

En este trabajo se consideran distintas variables independientes algunas más relacionadas a los incentivos y algunos a las motivaciones, a continuación, se presentan dos tablas con variables correspondientes a cada categoría antes descrita:

Las variables ligadas a los incentivos, están más relacionadas a factores extrínsecos a los del profesor-investigador, pero que proporcionan un ambiente adecuado para llevar a cabo el proceso de transferencia de tecnología y por lo tanto un buen proceso de patentamiento. En el caso de las variables independientes ligadas a los incentivos que tienen los profesores-investigadores se consideran:

PPTT: Expresa en qué medida existió dificultad en el proceso de patentamiento por la ejecución de políticas de propiedad y transferencia de conocimiento.

FFID: Expresa la existencia de fuentes financieras; aportación y control de fondos de I+D en las IES.

ILP: Muestra la existencia de infraestructura de laboratorio y pruebas piloto en las IES.

EI: Expresa la adquisición de equipo e insumos estratégicos para llevar a cabo adecuadamente el proceso de patentamiento.

ASEX: Muestra la contratación de expertos o asesoría externa para la el Proyecto de I+D.

BEC: Muestra la disponibilidad de becarios CONACYT para los proyectos que entran en el proceso de transferencia tecnológica.

EST: Muestra la existencia de algún estímulo, beca o bono derivado de producción de conocimiento científico y tecnológico.

ARTP: Muestra si las patentes estuvieron precedidas de un artículo científico.

ARTS: Muestra si las patentes estuvieron seguidas de un artículo científico.

SOLU: Muestra si existió la elaboración de la solicitud interna por parte de la IES.

SOLA: Muestra si existió la elaboración de la solicitud externa por parte de la autoridad correspondiente.

RTEC: Muestra si existió respuesta técnica a requerimientos de la autoridad, después de la solicitud de la patente.

FREQ: Muestra si existió la firma de la respuesta a requerimientos de la autoridad.

RCLA: Muestra si existió la redacción de cláusulas selectas en contrato-licencia de transferencia-uso de tecnología de patente.

NCOM: Muestra la existencia de negociación comercial de tecnología de patente.

TTC: Expresa la transferencia de conocimiento y tecnología de patente a usuario o licenciataria.

ATCI: Expresa la atención al cliente por el inventor.

ATCU: Expresa la atención al cliente por parte de la IES.

CULT: Expresa el choque de culturas entre la IES y la empresa.

En cuanto a las variables ligadas a la motivación, como se expresó anteriormente son aquellas más intrínsecas al profesor-investigador y se detallan a continuación.

SPT: Evidencia si la búsqueda del acercamiento de los profesores-investigadores a las OTT está ligada a la solución de problemas tecnológicos (inventar algo para la industria).

SPS: Evidencia si la búsqueda del acercamiento de los profesores-investigadores a las OTT está ligada a la solución de problemas sociales (bienestar colectivo).

RAS: Evidencia si la búsqueda del acercamiento de los profesores-investigadores a las OTT está ligada al reconocimiento académico-social (como el inventor de una patente).

RAE: Evidencia si la búsqueda del acercamiento de los profesores-investigadores a las OTT está ligada al reconocimiento académico-económico (sistema de incentivos a investigación).

REGA: Evidencia si la búsqueda del acercamiento de los profesores-investigadores a las OTT está ligada a la búsqueda de beneficio Económico de esta actividad(regalías).

CPPI: Muestra si existe conocimiento de la política de propiedad intelectual–patentes, por parte del profesor-investigador.

PUDF: Muestra la existencia de programa universitario de difusión informativa de las patentes de la IES orientado a la industria y el mercado.

PUDC: Muestra la existencia de programa universitario de difusión comercial y transferencia efectiva de patentes de la IES en la industria y el mercado y si el profesor-investigador sabe de él.

INC: Muestra la existencia de una incubadora de empresas o un programa empresarial para difundir industrialmente las patentes universitarias y si el profesor-investigador sabe de su existencia.

TEP: Evidencia si el profesor-investigador ha participado en la transferencia efectiva de las patentes.

AATT: Evidencia si el profesor-investigador ha brindado asesoría y asistencia necesarias para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico al receptor de la tecnología de patente.

5. Análisis econométrico sobre los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de las Instituciones de Educación Superior en México y el uso de los servicios de patentamiento de la Oficina de Transferencia de Tecnología

De la revisión de la literatura del Capítulo 2 y la revisión del panorama de la transferencia de tecnología en México del Capítulo 3, se rescató la importancia del análisis de los incentivos y de las motivaciones que provocan que los profesores-investigadores se acerquen a las OTT para llevar a cabo procesos de transferencia a través del patentamiento. Como se mencionó en el Capítulo 4, la finalidad es realizar el análisis econométrico con los datos de la Encuesta de Inventores Académicos (2018), para intentar explicar dicho fenómeno, por lo tanto, se hará uso de las variables que se operacionalizaron en el capítulo anterior.

5.1 Estadística descriptiva de las variables

La idea de este apartado es realizar la estadística descriptiva de las variables en cuestión, lo que permitirá:

- Realizar el análisis detallado por variable
- Sistematizar las variables para saber cuáles incluir en el modelo econométrico
- Encontrar errores en la limpieza de la base de datos

Lo que servirá en primera instancia conocer el comportamiento de las mismas y de una vez dilucidar cuáles tienen potencial de estar dentro del modelo econométrico. En relación a lo anterior, Yin (2003) menciona que durante el análisis de la información se tiene que examinar, categorizar y probar la evidencia cuantitativa y cualitativa, este proceso es de vital importancia antes de llevar a cabo la modelización ya que de esta manera se pueden hacer varias combinaciones para probar distintas proposiciones o hipótesis, y sobre todo que no se aleje del objetivo de la investigación y del foco central de la misma.

La estadística descriptiva está formada por procedimientos empleados para resumir y describir las características importantes de un conjunto de mediciones como lo refieren (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010). Los datos disponibles en la Encuesta de Inventores

Académicos (2018) son de tipo corte transversal, es decir son datos recopilados a través de la observación de varios sujetos en el mismo periodo de tiempo, difiere su estructura a las series de tiempo ya que por lo general suelen arrojar variables categóricas, en este caso la mayor parte de ellas son categóricas binarias (con respuestas 0 y 1), por lo que la estadística descriptiva que se haga de este tipo de variables pareciera algo simple o hasta trivial.

Sin embargo, este es solo un paso para conocer realmente cual es la importancia y la estructura de las variables que posteriormente servirán como insumo al momento de elaborar un modelo econométrico. Actualmente en muchas de las ciencias sociales abundan los estudios y análisis a través de dicotomías y muchas de las hipótesis y preguntas de investigación que se llegan a formular se dan en función a un sí o no como respuesta, tal es el caso de este documento. Las variables binarias tienen cualidades como: Cualquier medición puede reducirse a una escala dicotómica, para su análisis no son precisos conocimientos especiales de matemáticas, no implican ninguna característica de orden o jerarquía (SAMIUC, 2020).

5.1.1 Estadísticos descriptivos, frecuencias de las variables independientes categóricas binarias.

En esta parte se realizaron los cálculos de la estadística descriptiva de las variables independientes, en este apartado se trata de las variables dicotómicas binarias, que son aquellas que pueden tener como respuesta 0 y 1 (No y Si), por lo que se elaboró una tabla con la frecuencia y la gráfica de su distribución, lo que ayudo a observar su comportamiento preliminar antes de incluirlas como variables del modelo. Respecto a lo anterior se tienen tres cuadros; el Cuadro 10²¹ presenta información de las variables cuyo porcentaje de respuestas “Si” superaba el 50% del total; el Cuadro 11 presenta información de las variables cuyo porcentaje de respuestas “No” superaba el 50% del total; por último, el cuadro 8 presenta información de las variables que solamente contestaron un reactivo. Es importante destacar que el 50% de las variables binarias tuvieron una respuesta superior al 50% de “SI”, un 40% de respuesta “No” y el 10% restante solo tuvieron una respuesta.

Como ya se mencionó en el Cuadro 10, se presentan las variables con una mayor proporción a respuestas “Si”, no obstante, esta información sirve para desglosar aún más la

²¹ Los Cuadros y Figuras del apartado 5.1 se encuentran en el Anexo C. Tablas de frecuencia y gráficas.

información de las variables, de la composición de la pregunta y de lo que contesto cada profesor-investigador se tiene información muy valiosa; en estas preguntas el sentido de la pregunta está en función a 4 subgrupos, tuvieron motivos para participar (se dirá “motivo” a partir de aquí para hacer referencia a este grupo), tuvieron dificultades para participar (se dirá “dificultad” a partir de aquí para hacer referencia a este grupo), se involucraron en el proceso (se dirá “involucramiento” a partir de aquí para hacer referencia a este grupo), o simplemente una respuesta “Sí” o “No” a preguntas elaboradas estratégicamente (se dirá “grupo si-no” a partir de aquí para hacer referencia a este grupo).

- Las variables que están dentro del grupo “motivo”, son: 1. Solución a problemas tecnológicos, 2. Solución a problemas sociales, 3. Reconocimiento académico-económico (sistema de incentivos a investigación).
- Del grupo “dificultad” se tienen las variables: 1. Ejecución de políticas de propiedad y transferencia de conocimiento, 2. Fuentes financieras; aportación y control de fondos de I+D, 3. Infraestructura de laboratorio y pruebas piloto ,4. Adquisición de equipo e insumos estratégicos, 5. Experiencia tecnológica de la universidad, 6. Atención al cliente por la universidad, 7. Choque de culturas de universidad y de empresa y 8. Mecanismos de vinculación universidad-empresa.
- En el grupo “involucramiento” se tienen 1. Elaboración de la solicitud interna (universidad), 2. Respuesta técnica a requerimientos de la autoridad 3. Firma de la respuesta a requerimientos de la autoridad.
- Por ultimo en el grupo “Si-No” solo se tiene una variable: Patente ligada a algún artículo científico posterior.

En el Cuadro 11²², se presentan las variables con mayor proporción de respuestas “No”

De las variables presentadas en el cuadro anterior se realizó también la separación en los diferentes grupos.

- Las variables que están dentro del grupo “motivo” son: 1. Reconocimiento académico social y 2. Beneficio económico.

²² Revisar Anexo C.

- Del grupo “dificultad” se tienen las variables: 1. Contratación de expertos o asesoría externa para proyectos de I+D, y, 2. Disponibilidad de becarios CONACYT.
- En el grupo “involucramiento” se tienen: 1. Elaboración de la solicitud externa (autoridad), 2. Redacción de cláusulas selectas en contrato-licencia de transferencia- uso de tecnología de la patente, 3. Negociación comercial de tecnología de patente y 4. Transferencia de conocimiento y tecnología de patente a usuario o licenciataria.
- En el grupo “Si-No” solo se tiene una variable: 1. Asesoría y asistencia necesarias para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico al receptor.

Por último, el Cuadro 12²³, se tienen las variables cuya respuesta fue única, es importante destacar que en todas las preguntas de este cuadro la respuesta de los profesores-investigadores fue un “No”.

De las variables presentadas en el cuadro anterior se realizó también la separación en los diferentes grupos, sin embargo, todas pertenecen a un solo grupo.

Las variables que se tienen en el grupo “Si-No” son: 1. Conocimiento de la política intelectual patentes, transferencia y comercialización de tecnología por la universidad, 2. Programa universitario de difusión informativa de las patentes de universidad, 3. Programa universitario de difusión comercial y transferencia efectiva de patentes de la universidad, 4. Existencia de incubadora de empresas o programa empresarial de la universidad y 5. Estímulo, beca, o bono derivado de la producción científica y tecnológica.

5.1.2 Estadísticos descriptivos, frecuencias de las variables independientes categóricas no binarias.

En esta sección se muestra la información de las tres variables categóricas no dicotómicas que se tienen, se realizó el análisis de la frecuencia de los datos y del histograma con distribución para cada variable.

La variable AU refiere al apoyo recibido por parte de la IES, de acuerdo con las respuestas de la encuesta se pueden clasificar en seis grupos:

- 1 Difusión digital de la patente concedida o solicitada

²³ Revisar Anexo C.

- 2 Difusión comercial de la patente concedida o solicitada.
- 3 1 y 2
- 4 Difusión personal digital y comercialmente la patente.
- 5 1 y 4
- 6 3 y 4

En el Cuadro 13²⁴ se muestra en análisis de la frecuencia de estos grupos, como se puede observar los grupos 1 y 4 son los que tienen mayor porcentaje, es decir que el apoyo recibido por parte de la universidad fue difusión digital de la patente concedida o solicitada, sin embargo, gran proporción también opina que dicha difusión cayó en manos de los mismos profesores-investigadores.

El histograma de la distribución de la Figura 4²⁵, refleja los datos de la frecuencia, es importante destacar que, aunque la difusión muchas veces es buscada y promocionada por los mismos profesores-investigadores, también es un atractivo para acercarse a las OTT para lograr dicha difusión, en este caso podría servir la variable AU para mostrar aspectos relacionados con los incentivos.

La variable EST1 muestra el nivel, del estímulo, beca, o bono derivado de la producción científica y tecnológica recibido por los profesores-investigadores durante el proceso.

De acuerdo con las respuestas de la encuesta se clasifico en cuatro grupos.

- 0 No recibió estímulo
- 1 Estímulo nivel bajo
- 2 Estímulo nivel medio
- 3 Estímulo nivel alto

En el Cuadro 14²⁶ se presenta el análisis de la frecuencia de los datos analizados en los cuatro grupos antes descritos, se puede observar que los grupos con mayor nivel de porcentaje de frecuencia son el grupo 0 y el grupo con el 68.2% de toda la distribución. Lo

²⁴ Revisar Anexo C.

²⁵ Revisar Anexo C.

²⁶ Revisar Anexo C.

anterior se refleja en el histograma de distribución de la Figura 5²⁷, en la cual los dos grupos extremos muestran mayor proporción, esta información es útil porque de ella se extrae que muchos investigadores recibieron un estímulo de nivel alto para participar en estos procesos y muchos no recibieron siquiera algún estímulo.

La variable EST 2 indica el periodo de duración del estímulo, beca, o bono derivado de la producción científica y tecnológica, y esta expresado en meses, el 40.6% muestra una duración 0 por el hecho de no recibir el apoyo; el resto de datos refleja una multiplicidad de periodos de apoyo que van de 1 a 42 meses, es curioso destacar que ninguno sobrepasa el 5% de significancia, es decir que no se puede afirmar que exista un periodo de estímulo estándar en las IES, lo cual refleja bastante volatilidad y aleatoriedad en los procesos, en la Figura 6²⁸ se presenta su histograma de distribución.

El análisis descriptivo de las variables binarias arrojó información valiosa del comportamiento de las variables.

De las preguntas contestadas con mayor proporción de “Si”, se destaca que hay tres principales motivos para que los profesores-investigadores se acerquen a las OTT para hacer uso de sus servicios de patentamiento, destacando que en gran medida lo que los motiva es la búsqueda de soluciones a problemas tecnológicos y sociales, además de buscar en cierta forma reconocimiento económico a las actividades de investigación que realizan (reflejados por el sistema de incentivos de las IES).

Las dificultades por las que pasan en dichos procesos son varias y enmarcan una serie de problemas principalmente institucionales que son reconocidas por los profesores-investigadores, por una parte, muestran la dificultad de ejecución de políticas de propiedad y de transferencia de sus descubrimientos, unos escasos de fuentes financieras y de infraestructura para poder llevar a cabo dichos procesos de transferencia, la deficiencia en la adquisición de equipo e insumos estratégicos, por ultimo otras de las dificultades que detectan es en función a las IES, y son su experiencia tecnológica, la atención al cliente por la universidad, el choque de culturas de universidad y de empresa y los mecanismos de vinculación universidad-empresa.

²⁷ Revisar Anexo C.

²⁸ Revisar Anexo C.

De las actividades en las que realmente se han involucrado los profesores-investigadores son elaboración de la solicitud interna por parte de la universidad, en respuestas técnicas y en firmas de dichas respuestas a requerimientos de la autoridad. Por último, la gran mayoría de investigadores mencionan que la patente buscada estuvo ligada a algún artículo científico posterior.

Por su parte de las preguntas contestadas con mayor proporción de “No”, se tiene que para los profesores-investigadores no es un motivo principal de intervenir en estos procesos de transferencia de tecnología el reconocimiento académico social y la búsqueda de beneficio económico. También la gran mayoría de ellos refieren que no representa una dificultad para participar o no la contratación de expertos o asesoría externa para proyectos de I+D, y la disponibilidad de becarios CONACYT.

Dentro de las tareas a las cuales no se han involucrado tanto los profesores-investigadores es a la elaboración de las solicitudes externas, redacción de cláusulas selectas en contrato-licencia de transferencia-uso de tecnología de la patente, negociación comercial de tecnología de patente y por último en el proceso final de la transferencia de conocimiento y tecnología de patente a usuario o licenciataria, y tampoco han brindado asistencia para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico al receptor.

Por último las preguntas cuya respuesta fue única y donde todas pertenecían el grupo “SI-No” y en donde todas las respuestas son “No”, se encontró que todos los profesores-investigadores no tienen el conocimiento de la política intelectual patentes, transferencia y comercialización de tecnología por la universidad; además no saben si existen programas universitarios de difusión informativa o de difusión comercial y transferencia efectiva de patentes de la universidad; desconocen la existencia de incubadora de empresas o programa empresarial y tampoco conocen si hay algún estímulo, beca, o bono derivado de la producción científica y tecnológica por parte de su IES.

De las variables categóricas no binarias lo que se puede destacar que la difusión muchas veces es buscada y promocionada por los mismos profesores-investigadores, también es un atractivo para acercarse a las OTT para lograr dicha difusión, además el nivel de los apoyos (en el caso de recibir) no es homogéneo y mucho menos hay un lapso de

duración de los estímulos recibidos, no obstante, esa información es valiosa en la revisión de los incentivos.

Toda la información anterior es valiosa para comenzar a realizar algunas conjeturas previas y para conocer ahora el contexto específico de las condiciones y el ambiente en el que se desenvuelven tanto las IES, las OTT y los profesores-investigadores, además, se tiene una ligera noción de cuáles son las motivaciones e incentivos que tienen estos últimos para acercarse a las OTT y buscar procesos de transferencia de tecnología a través de las patentes. Es importante recalcar que toda la información obtenida aquí servirá para formular el modelo econométrico que considere aquellas variables clave para entender el fenómeno en estudio, sin embargo, la elección de las variables para el modelo econométrico se realizó en función con la significancia grupal y la significancia individual que arrojen al momento de elaborar la regresión.

5.1.3 Variables seleccionadas para el modelo

Una vez terminado al análisis estadístico descriptivo, se tuvo una noción preliminar acerca de cuáles eran las variables que podían ser seleccionadas para el modelo, se realizó una regresión primaria con la mayoría de las variables para descartar una primera serie de variables, de ahí se obtuvo un modelo general, el cual utilizó gran parte de las variables seleccionadas en el análisis estadístico descriptivo, el cual se presenta a continuación:

Por lo tanto, el modelo general es:²⁹:

$$\text{Log} \frac{P_i}{(1 - P_i)} f(GATT, SPS, RAS, AATT, EST1, EST2, ARTP, ARTS, PPTT, FFID, ILP, EI,$$

$$ASEX, BEC, AU, SOLU, SOLA, RTEC, RTEC1, NCOM, TTC, EXPT, EXPC, ATCI, ATCU)^{30}$$

Posteriormente se llevó a cabo un análisis que llamaremos “específico” con las variables que cumplieran con la significancia individual y con la significancia grupal, en dicho modelo se consideran los incentivos y las motivaciones, para ello se seleccionan las variables cuyo p -

²⁹ Revisar Anexo B. Glosario de variables, para conocer cada variable.

³⁰ Variable dependiente: GATT.

Variables independientes: SPS, RAS, AATT, EST1, EST2, ARTP, ARTS, PPTT, FFID, ILP, EI, ASEX, BEC, AU, SOLU, SOLA, RTEC, RTEC1, NCOM, TTC, EXPT, EXPC, ATCI y ATCU.

value sea significativo y explique nuestra variable dependiente, lo anterior se explica a detalle en el siguiente capítulo.

5.2 Estimación del modelo

5.2.1 Modelo General

Con las variables seleccionadas se construyó un modelo general del siguiente tipo:

$$\text{Log} \frac{P_i}{(1 - P_i)} f(GATT, SPS, RAS, AATT, EST1, EST2, ARTP, ARTS, PPTT, FFID, ILP, EI, \\ ASEX, BEC, AU, SOLU, SOLA, RTEC, RTEC1, NCOM, TTC, EXPT, \\ EXPC, ATCI, ATCU)^{31}$$

Donde P_i es la probabilidad de hacer uso de los servicios de patentamiento de las OTT

$(1 - P_i)$ es la probabilidad de no uso de los servicios de patentamiento de las OTT

Como se describió anteriormente la regresión logística binaria se ocupa para predecir la probabilidad de ocurrencia de una determinada variable dependiente dicotómica respecto a los grupos que forman otras variables independientes categóricas.

La variable dependiente tiene dos posibles valores:

0 si no hacen uso del servicio de la Oficina de Transferencia de Tecnología

1 si hacen uso del servicio de la Oficina de Transferencia de Tecnología

Para el análisis de regresión logística, el bloque 0 resultante indica que hay un 51.6% de probabilidad de acierto de la variable dependiente, asumiendo que todos los profesores-investigadores hacen uso de los servicios de la OTT.

La prueba ómnibus indica que si el valor de la significancia es menor a 0.05, el modelo ayuda a explicar el evento, en otras palabras, las variables independientes ayudan a explicar el comportamiento de la variable dependiente, en el caso de este primer modelo la significancia es 0.000, para el bloque 1 la puntuación de eficiencia estadística de ROA indica

³¹ Variable dependiente: GATT.

Variables independientes: SPS, RAS, AATT, EST1, EST2, ARTP, ARTS, PPTT, FFID, ILP, EI, ASEX, BEC, AU, SOLU, SOLA, RTEC, RTEC1, NCOM, TTC, EXPT, EXPC, ATCI, ATCU.

que hay una mejora significativa en la predicción de la probabilidad de ocurrencia de las categorías de la variable dependiente (Chi cuadrado: 84.484; gl: 24; $p < 0.001$).

Como se tiene un modelo de regresión logística, se calculan unos *pseudo R cuadrados*, tanto el *R cuadrado de Cox y Snell* y el *R cuadrado de Nagelkerke* son coeficientes de determinación utilizados para determinar la varianza de la variable dependiente explicada en función de las variables independientes. En otras palabras, indica que la varianza de la variable dependiente se explica por el resto de variables contenidas en el modelo, en este caso el valor de *R cuadrado de Nagelkerke* indica que el modelo propuesto explica el 47.5% de la varianza de la variable dependiente (0.475).

La prueba de Hosmer y Lemeshow se utiliza para indicar que tan significativa es la variable esperada. El valor de significancia tiene que ser mayor a 0.05 para poder decir que es un modelo confiable, en el caso de este modelo resulta ser mayor al tener un valor 0.217, por lo que se puede decir que es significativa.

Para el análisis de regresión logística el bloque 1 indica que hay un 76% de probabilidad de acierto en el resultado de la variable dependiente, en otras palabras, el porcentaje global indica el número de casos que el modelo es capaz de predecir correctamente.

En la tabla de salida con las variables independientes de la ecuación se tiene el valor de los coeficientes estimados, el valor de la significancia individual de las variables y los *Odds ratio* de cada una.

En el caso de las regresiones logísticas los coeficientes β no tienen la misma interpretación que en el caso de las regresiones lineales, ahora solo ayudan para identificar si las variables independientes afectan de manera positiva o negativa a la variable dependiente, el valor de significancia permite identificar cuales variables resultan determinantes para explicar el modelo (para un nivel de significancia de 90%, tendrían que ser menores o iguales a 0.10), por último, los *Odds ratio* representan la probabilidad de ocurrencia de un evento (Si $Odds > 1$, los Odds de la variable dependiente se incrementan; si los $Odds < 1$, los Odds de la

variable dependiente disminuyen), a continuación se presenta el Cuadro 5 con las variables del modelo, sus valores de β , p -value y los *Odds ratio*³².

Cuadro 5. Regresión logística Modelo General

Variables independientes	β	p-value	<i>Odds ratio</i>
SPS	-.746	.189	.474
RAS	.734	.064	2.084
AATT	-.296	.566	.743
EST1	.539	.011	1.714
EST2	-.035	.164	.966
ARTP	-.515	.214	.598
ARTS	-.241	.571	.786
PPTT	1.914	.000	6.780
FFID	.402	.424	1.494
ILP	-.811	.110	.445
EI	.508	.330	1.663
ASEX	.809	.070	2.245
BEC	-.500	.286	.607
AU	.259	.052	1.295
SOLU	.430	.486	1.538
SOLA	.296	.503	1.344
RTEC	-.370	.525	.691
RTEC1	.337	.416	1.401
NCOM	1.441	.061	4.224
TTC	-1.270	.075	.281
EXPT	.146	.770	1.157
EXPC	1.186	.054	3.275
ATCI	1.160	.016	3.189
ATCU	-1.333	.022	.264
Constante	-2.927	.002	.054

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018.

En este primer modelo general, se eligieron 24 variables independientes de las cuales en términos de significancia estadística sólo 10 resultaron significativas, el resto de variables tuvieron un valor de significancia mayor a 0.10.

³² En el caso de los *Odds ratio* menores a 1 se tiene que calcular su inversa. Cuando el odd ratio es menor de 1 es conveniente calcular la inversa, es decir, $1 / 0,46 = 2,17$. De esta manera podemos expresar mejor la fortaleza de la relación (Networkianos, 2020).

Las variables que resultaron no significativas son SPS, AATT, EST2, ARTP, ARTS, FFID, EI, BEC, SOLU, SOLA, RTEC, RTEC1, EXPT Y ATCI.

5.2.2 Modelo Final

Como el modelo anterior tuvo 14 variables no significativas se realizaron múltiples regresiones con el procedimiento de lo general a lo específico, el cual establece la dinámica de omitir las variables no significativas en el modelo.

El modelo específico obtenido es el siguiente:

$$\text{Log} \frac{Pi}{(1 - Pi)} f(GATT, RAS, EST1, PPTT, AU, ATCI, ASEX, NCOM, TTC, EXPC, ATCU)^{33}$$

Donde Pi es la probabilidad de hacer uso de los servicios de patentamiento de las OTT

$(1-Pi)$ es la probabilidad de no uso de los servicios de patentamiento de las OTT

La variable dependiente sigue manteniendo los dos posibles valores:

0 si no hacen uso del servicio de la Oficina de Transferencia de Tecnología

1 si hacen uso del servicio de la Oficina de Transferencia de Tecnología

Para el análisis de regresión logística, el bloque 0 resultante indica que hay un 51.6% de probabilidad de acierto de la variable dependiente, asumiendo que todos los profesores-investigadores hacen uso de los servicios de la OTT

La prueba ómnibus de este modelo también indica que las variables independientes ayudan a explicar el comportamiento de la variable dependiente (Chi cuadrado: 72.843; gl: 10; $p < 0.001$).

Para caso de este modelo el valor de *R cuadrado de Nagelkerke* indica que el modelo propuesto explica el 42.1% de la varianza de la variable dependiente (0.421).

La prueba de Hosmer y Lemeshow se utiliza para indicar que tan significativa es la variable esperada. El valor de significancia tiene que ser mayor a 0.05 en el caso de este

³³ Variable dependiente: GATT.

Variables independientes: RAS, EST1, PPTT, AU, ATCI, ASEX, NCOM, TTC, EXPC, ATCU.

nuevo modelo resulta ser mayor al tener un valor 0.924, por lo que se puede decir que es significativa.

Para el análisis de regresión logística el bloque 1 indica que hay un 75% de probabilidad de acierto en el resultado de la variable dependiente, en otras palabras, el porcentaje global indica el número de casos que el modelo es capaz de predecir correctamente.

En la tabla de salida con las variables independientes de la ecuación se tiene el valor de los coeficientes estimados, el valor de la significancia individual de las variables y los *Odds ratio* de cada una.

A continuación, se presenta el Cuadro 6 con las variables del modelo, sus valores de β , *p-value* y los *Odds ratio*.

Cuadro 6. Regresión logística Modelo Final

Variables independientes	β	<i>p-value</i>	<i>Odds ratio</i>
RAS	.598	.103	1.819
EST1	.290	.047	1.337
PPTT	1.876	.000	6.529
AU	.222	.072	1.249
ATCI	1.047	.014	2.849
ASEX	.602	.115	1.825
NCOM	1.372	.038	3.943
TTC	-1.305	.038	.271
EXPC	1.063	.043	2.896
ATCU	-1.105	.031	.331
Constante	-3.186	.000	.041

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018.

Como se puede observar en el Cuadro 7, todas las variables son significantes al 10%³⁴ en total son 10 variables explicativas que en porcentaje explican el 75% del comportamiento de la variable explicada. Al analizar cada una de las variables independientes se observa que cinco de ellas tienen relación directa con las motivaciones y los cinco restantes con los incentivos.

³⁴ Se consideró incluir la variable ASEX a pesar de tener un valor de significancia estadística de 0.115, ya que está muy cerca de la zona de no rechazo y es importante para el análisis del modelo.

A continuación, se analizan las variables relacionadas con las motivaciones:

- RAS tiene un valor β positivo lo que significa que tiene una relación positiva sobre la variable dependiente, su *Odds ratio* indica que la búsqueda de reconocimiento académico social por parte de los profesores-investigadores incide en 1.8 veces de hacer uso de los servicios de la OTT.
- EST1 muestra el nivel, del estímulo, beca, o bono derivado de la producción científica y tecnológica recibido por los profesores-investigadores durante el proceso, considerando el nivel más alto de estímulo, este tiene un efecto positivo sobre la variable dependiente, y este incide en 1.3 veces más como una motivación para hacer uso de los servicios de la OTT.
- PPTT muestra la ejecución de políticas de propiedad y transferencia de conocimiento por parte de las IES, puede verse como una motivación para que el profesor-investigador haga uso de los servicios de la OTT, en este caso tiene una relación positiva y repercute en 6.5 veces en que si se usen dichos servicios.
- AU, expresa la ayuda de la universidad que reciben los profesores-investigadores, tiene una incidencia de forma positiva y es una motivación que provoca que en 1.2 veces los profesores-investigadores hagan uso de los servicios de la OTT.
- ATCI expresa la atención al cliente por parte del inventor y tiene una incidencia positiva sobre la variable dependiente, e incide en 2.8 veces para hacer uso de los servicios de la OTT.

A continuación, se presentan las variables relacionadas con los incentivos:

- ASEX expresa si se contrataron o no expertos o asesoría externa para proyectos de I+D en las IES, este es un incentivo que incide de manera positiva sobre la variable dependiente, cuando se contratan expertos incide 1.8 veces más en el uso de los servicios de la OTT.
- NCOM muestra la existencia de negociación comercial de las patentes por parte de la universidad, funciona como un incentivo, con signo positivo, si la universidad ha negociado alguna patente es 3.9 veces más probable que se haga uso de los servicios de la OTT.

- EXPC se refiere a la experiencia comercial de la universidad, es un incentivo que funciona de manera positiva, si la universidad tiene experiencia comercial hay un 2.8 veces más de probabilidad que el profesor-investigador haga uso de los servicios de la OTT.
- TTC expresa la transferencia de conocimiento y de tecnología de la patente a un licenciataria por parte de la IES, tiene una relación negativa con la variable dependiente, si la universidad transfiere cada vez más conocimiento y tecnología al sector privado podría tomarse como un obstáculo, es decir, que disminuye en 3.6 veces el uso de los servicios de la OTT.
- ATCU expresa la atención al cliente por parte de la universidad, incide de manera negativa como un obstáculo para los profesores en hacer uso de los servicios de la OTT en 6 veces menos.

6. Análisis de los hallazgos de la investigación

6.1 De las variables no incluidas

6.1.1 Variables no incluidas en el modelo general

Las variables no incluidas en el Modelo General son: FREQ, RCLA, CULT, SPT, RAE, REGA, CPPI, PUDF, PUDC, INC, TEP

Es importante señalar que algunas de las variables que no fueron incluidas en el Modelo General, mantienen información que es relevante discutir; la variable CPPI señala si existe conocimiento de la política de propiedad intelectual–patentes, por parte del profesor-investigador, todos los encuestados respondieron que no, tal desconocimiento provoca que ni siquiera se acerquen a las OTT; las variables PUDF y PUDC son parte del contexto institucional, por un lado, se tiene si existe un programa universitario de difusión informativa de las patentes de la IES orientado a la industria y el mercado, y por el otro lado la existencia de programa universitario de difusión comercial y transferencia efectiva de patentes de la IES en la industria y el mercado, y si el profesor-investigador sabe de su existencia. En ambos casos la respuesta también fue un “no”, probablemente los profesores ni siquiera saben si existe algún programa de esta índole, en este caso ambas respuestas muestran la falta de incentivos para que los profesores-investigadores se acerquen a la OTT.

La variable INC evidencia si existe una incubadora de empresas o un programa empresarial para difundir industrialmente las patentes universitarias y si el profesor-investigador sabe de su existencia, la respuesta de todos los encuestados fue un “no”, es decir que al no existir una incubadora que les brinde cierta confianza, no se acercan a la OTT, además como menciona (Espejel Mejia, 2016), uno de los aspectos que incide durante la negociación de una patente es la parte de la infraestructura, ya que los requerimientos muchas veces de las empresas se relacionan con la existencia de un laboratorio reconocido para realizar todas las pruebas de calidad y de estabilidad del producto a corto y largo plazo, por lo tanto este es un problema doble, por un lado los investigadores no saben si existe y por otro si no existe, muchas veces dificulta las negociaciones con las empresas.

Como se había mencionado la variable CULT, expresa el choque de culturas entre la IES y la empresa, no obstante resulta curioso que dicha variable no haya sido significativa

en los modelos ya que como (Suaste Gómez, 2017) menciona que aún existe una falta de cultura donde este todo reglamentado, y también hay desconocimiento de dichos procesos por parte de muchos profesores-investigadores.

En el caso de las variables SPT, RAE, REGA y TEP, son variables que hubieran brindado información relevante a las motivaciones de los profesores-investigadores, se pudo haber esperado que expresaran el acercamiento a las OTT motivados a partir de aspectos como la búsqueda de soluciones tecnológicas, el reconocimiento académico-económico, algún beneficio proveniente de regalías y la participación efectiva en la transferencia de patentes. Quizá pudo deberse a que algunos profesores-investigadores creen que el problema de las patentes es que no hay forma de transferir la tecnología que se desarrolla a las empresas, el problema no es en sí patentar sino la transferencia de la tecnología de la patente a la empresa (Ríos, 2012).

El patentamiento se ha dado más como una iniciativa de los investigadores, que de una política institucional, (Galindo Fentanes, 2017) sostiene que alguien patenta porque tiene el interés de patentar, en su percepción muchas veces los profesores ni siquiera están muy convencidos con el valor curricular de las patentes, “porque muchos investigadores sostienen que la patente no es equivalente a una publicación que te cuenta para el SNI”.

Como parte del reconocimiento académico que pudiera existir al patentar (Galindo Fentanes, 2017) dice que las patentes apenas contribuyen a dar prestigio académico, menciona que los profesores que se interesan en patentar son aquellos que realmente entienden las virtudes de las patentes y por eso buscan su comercialización. En el caso de las patentes el hecho que la usen te tiene que generar beneficios económicos personales a diferencia de una publicación.

Algunos profesores-investigadores piensan que, dentro de los beneficios económicos, las patentes impulsan la productividad, ya que es más fácil conseguir recursos, además si esa patente se licencia se puede obtener dinero y eso a su vez genera más conocimiento y más productividad, entonces, si es muy productivo tener patentes (Ríos, 2012). Sin embargo, hay puntos contrapuestos, (Robles Casolco, 2017), menciona que, si hay bastante interés en la propiedad industrial, no obstante, existen problemas de conflicto de interés en el sentido de la pertenencia de las ideas, por ejemplo: La Dra. (Espejel Mejia, 2016) buscó los medios para

comercializar su investigación, a pesar de la falta de conocimiento sobre éste proceso, la razón era debido a la falta de información, otro profesor le comento que había un área donde podían apoyarla, no obstante en la oficina solo le dieron la opción de ceder los derechos a la IES.

Por último, las variables *FREQ* y *RCLA* representaban información más relacionada a la parte administrativa del funcionamiento de las OTT, relacionadas con la firma de la respuesta a requerimientos de la autoridad. y la redacción de cláusulas selectas en contrato-licencia de transferencia-uso de tecnología de patente. (Espejel Mejia, 2016) menciona que dentro del convenio de transferencia en el que participó, existía una parte que indicaba que ella estaba obligada a estar presente durante el proceso de elaboración y realización de pruebas hasta que se fabriquen tres lotes del producto, por lo tanto, la redacción de cláusulas es fundamental es aspectos como el involucramiento activo de los profesores-investigadores y esto también es parte de los incentivos u obstáculos que ellos perciben para participar en estos procesos.

6.1.2 Variables no incluidas en el modelo final

Las variables que resultaron no significativas son *SPS*, *AATT*, *EST2*, *ARTP*, *ARTS*, *FFID*, *EI*, *BEC*, *SOLU*, *SOLA*, *RTEC*, *RTEC1*, *EXPT* Y *ATCI*.

Es importante destacar que, dentro de las variables no significativas, hay algunas variables que se hubiera esperado lo fueran, como son: *SPS*, que reflejaba la búsqueda de soluciones a problemas sociales como una motivación de los profesores-investigadores para hacer uso de las OTT; otra variable es *AATT* la que reflejaba si el profesor-investigador ha brindado asesoría y asistencia necesarias para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico al receptor de la patente;

Las variables *ARTP* y *ARTS* mostraban si las patentes estaban precedidas o seguidas respectivamente de algún artículo científico, se pensaba que podían ser significativas en el modelo ya que una de las principales tareas de los profesores-investigadores es promover la ampliación de la frontera del conocimiento, la idea de la materialización de las ideas en una patente que posteriormente pasaran a ser un producto provocó la introducción de dichas variables en el modelo, por su parte la variable *FFID* que expresa la existencia de fuentes financieras (como aportación de fondos de I+D de las IES) tampoco resulto ser significativa.

Lo anterior se relaciona con la relevancia del patentamiento dentro de la IES, ya que se le da más peso a las publicaciones, muchas veces dentro de la institución se escuchan reclamos como “lo que te estoy pidiendo son los artículos, si tú quieres hacer tecnología eso es tu problema”, entonces es una situación que genera algunos conflictos de interés, muchas veces los profesores-investigadores optan por dedicarse a la elaboración de publicaciones sin considerar el patentamiento (Suaste Gómez, 2017).

Las variables EI y BEC están relacionadas con el apoyo en actividades de transferencia de tecnología, la primera relacionada con insumos estratégicos para facilitar el proceso de patentamiento y la segunda variable haciendo alusión a la existencia de becarios que apoyen dichos procesos, sin embargo aunque parecieran importantes, resultaron ser no significativas; Las variables SOLU, SOLA, RTEC Y RTEC1 explican la parte administrativa de la elaboración de solicitudes internas y externas y los requerimientos técnicos en las solicitudes de patentes, pero tampoco fueron significativas.

La variable EXPT que es la experiencia técnica de las IES como un incentivo para los profesores-investigadores, no aportó explicación al modelo, como ya se mencionó la OTT se encarga de la gestión y propiedad intelectual y transferencia de tecnología a todos los contratos de transferencia de tecnología, y también se encarga de todo lo que es divulgación científica. No obstante, quienes han buscado y realizado la transferencia muchas veces han sido los propios investigadores; y que los que realmente patentan cada vez tienen más experiencia y más contacto con empresas (Galindo Fentanes, 2017).

6.2 De las motivaciones de los profesores investigadores

Si se retoma lo expresado por (Lobato & Madinabeitia, 2011, pág. 38) quienes argumentan que “la motivación docente está basada principalmente en elementos intrínsecos: el reto intelectual, la autonomía, la libertad para probar nuevas ideas, el desarrollo de la competencia profesional y la oportunidad de crecer personalmente”, la evidencia encontrada muestra que el uso de los servicios de la OTT está en función de múltiples variables relacionadas directamente con las motivaciones, una de las principales variables y que también se destacó en la revisión de la literatura es el reconocimiento académico social, en la revisión de la literatura se habían mencionado autores como (Levin y Stephan, 1991; Stephan, 1996), retomados por Acevedo (2013) quienes sostenían que el reconocimiento

científico es uno de los componentes fundamentales de la motivación de los investigadores para llevar a cabo procesos de transferencia de tecnología.

Aunado a lo anterior, se encontró que el nivel de estímulos, becas, o bonos derivado de la producción científica y tecnológica recibido por los profesores-investigadores durante el proceso de patentamiento también significa una motivación, (Gutiérrez Salazar, 2018) mencionó que tanto en tanto en CONACYT como en el Sistema Nacional de Investigadores, se ha dado una creciente relevancia en la creación de estímulos para el patentamiento académico a través de puntos. “aquellas universidades que asignan un porcentaje significativo de las ganancias del licenciamiento a sus profesores tienen mayores ganancias totales de las mismas, ya que los investigadores están motivados monetariamente para hacer invenciones valoradas comercialmente”. Además (Muscio, 2010) y (Kneller y col., 2014) citados en (Sarabia-Altamirano, 2016, pág. 16 y 17) sostienen que “aquellas universidades que asignan un porcentaje significativo de las ganancias del licenciamiento a sus profesores tienen mayores ganancias totales de las mismas, ya que los investigadores están motivados monetariamente para hacer invenciones valoradas comercialmente”.

La existencia de políticas de propiedad y transferencia de conocimiento por parte de las IES representa una motivación que facilita el conocimiento de los procesos y a su vez los hace más atractivos para los profesores-investigadores; más explícitamente un mayor apoyo de la universidad representa una motivación extra para acercarse a la OTT, en relación a lo anterior (Carreño, 2017) mencionó que la oficina se encargó de establecer procedimientos que facilitarían los procesos de vinculación. Sin embargo, hay que destacar que desde la percepción de algunos profesores-investigadores, aún se desconocen los reglamentos institucionales en materia de transferencia de tecnología, muchas veces se piensa que al transferir tecnología de las IES se está llegando a un terreno de conflicto de interés, (Galindo Fentanes, 2017). Aun muchos profesores-investigadores no tienen idea que el CONACYT toma en cuenta las patentes con mucho apoyo, por ejemplo, “en el SNI, te toman en cuenta las patentes, de hecho, a veces cuentan más que un artículo o un libro” (Ríos, 2012), como se mencionó anteriormente por el desconocimiento de las reglamentaciones y políticas existentes los profesores-investigadores continúan dándole un gran peso a las publicaciones. Otro ejemplo es que aún hay profesores-investigadores que dicen no saber si en las

universidades existe algún área o departamento que se dedique a promover el patentamiento (Ríos, 2012).

En tanto la variable que muestra el grado de involucramiento de los profesores-investigadores con el cliente potencial para licenciar la patente, también es vista como una motivación. (Medellín Cabrera, 2017) menciona las oficinas son las que tienen que negociar y promocionar, pero el investigador también tiene que participar activamente en dichas actividades, por ejemplo, en llenar la solicitud de la patente, en la redacción de los contratos, etc.

6.3 De los incentivos de los profesores investigadores

Es importante destacar que hay dos grupos de variables en el primero se encuentran aquellas que inciden directamente como incentivos para hacer uso de los servicios de la OTT, mientras que en el segundo grupo las variables representan obstáculos.

Incentivos directos

En el caso del primer grupo se tienen la variable que muestra si se contrataron o no expertos o asesoría externa para proyectos de I+D en las IES, los hallazgos sostienen que si se contratan dichos servicios de asesoría, funcionarían como un incentivo y es claro en cierto sentido expresar eso, ya que si los profesores-investigadores se sienten más cobijados se acercarán más a las OTT. En este sentido (Carreño, 2017) menciona que una de las principales estrategias en el desarrollo de la patente que se realiza en la OTT, es la contratación de servicios específicos para contestar cuestiones técnicas, los pasos para llevar a consisten en primera instancia del acercamiento del profesor-investigador a la oficina, en esta se analiza la información y se establece una estrategia correspondiente y se contratan servicios pertinentes. También (Arechavala Vargas & Sánchez Cervantes , 2017, pág. 25) había sostenido que las IES han buscado desarrollar incentivos y sistemas efectivos para que el tiempo de los académicos pueda enfocarse a la investigación, y posteriormente a la búsqueda de la comercialización y uno de esas estrategias era la contratación de personal capacitado.

Otra variable que se relaciona fundamentalmente con las condiciones y características de las OTT y su funcionamiento dentro de las IES es la relacionada con la negociación

comercial de las patentes, si hay más negociaciones es muy probable que se incentive a que los profesores-investigadores busquen desarrollar una patente de sus descubrimientos para en un futuro licenciarla, esto está relacionado con la estructura de la OTT, en este sentido (Mora Castro, 2019) menciona la oficina se forma por un equipo multidisciplinario, hay áreas de comunicación, áreas de comercialización las cuales requieren de habilidades, que hay que desarrollar entre la práctica y la teoría, entonces la gente que trabaja en estas oficinas necesita habilidades de negociación de contratos de propiedad intelectual, de desarrollo, de negocios, de marketing tecnológico, porque es una mezcla emprender.

La siguiente variable es la experiencia comercial de la IES, que representa una constante vinculación con el sector productivo, lo cual genera incentivos para que los profesores-investigadores se acerquen a la OT, los autores (Meissner, 2011; Göktepe-Hultén, 2008; Ambos et al., 2008; Fini, Grimaldi y Sobrero, 2009) citados por Díaz Pérez & Aboites Aguilar (2014, pág. 7). argumentan que en otras investigaciones realizadas se han encontrado que los factores organizativos, la experiencia y el grado de profesionalización de la OTT son muy significativos para impulsar la comercialización.

Obstáculos

En el caso del segundo grupo hay dos variables, la primera expresa que la transferencia de conocimiento y de tecnología de la patente a un licenciario por parte de la IES es un obstáculo para hacer uso de los servicios de la OTT. Esta parte el análisis parece algo confusa, pero recordando la idea que la ciencia no tendría que pervertirse hacia los fines privados entonces se tiene que muchos profesores que mientras más conocimiento de transfiere de la universidad este se privatiza y en ese momento se generaría un obstáculo, como menciona (Hidalgo Ciro, 2006, pág. 73) “la privatización del conocimiento sólo les permitiría trabajar a aquellos que son propietarios. Privatizar el conocimiento básico es un peligro tanto para el avance de la ciencia, como para el avance de la tecnología”. Tal como lo explica (Nelson 2009) "existe poco entendimiento y algunas creencias erradas de los vínculos entre ciencia y tecnología. Esto es así en la actual controversia acerca de las patentes en ciencias", no obstante, como menciona, (Medellín Cabrera, 2017) un problema que se tenía antes era el conflicto de interés que provenía de la falta de leyes relacionadas con el patentamiento académico, como se mencionó existía la idea de la privatización del

conocimiento, sin embargo, como detalla ese ya no es el problema; ahora ya está resuelto en las nuevas políticas supranacionales de vinculación, por ejemplo, la UAM ya acepta la posibilidad de licenciar o vender patentes. Otro punto que (Robles Casolco, 2017) menciona es la posibilidad de patentar por cuenta propia sin acercarse a la OTT, el indica que el sentido de pertenencia a la IES le impide buscar un camino externo y en segunda instancia porque dentro de los grupos de investigación de la propia IES pudiera ser mal visto y provocar conflictos de interés. No obstante, señala que, si ha tenido ese interés, sin embargo, se ha visto afectado por las dificultades en el proceso vía la OTT.

En 2015 se realizó un ajuste a la ley de ciencia y tecnología en que se abre la puerta mejor al mercado institucional para las universidades públicas, los inventores como asesores, en la nueva ley se incluye por ejemplo a instituciones públicas hacen investigación de desarrollo, antes no estaba incluido eso, queda muy claramente establecido que un profesor que hace eso no entra en conflicto (Medellín Cabrera, 2017). No obstante, este tema es muy amplio y se tendría que hacer un análisis de las modificaciones de las diferentes leyes que se involucran en el patentamiento en México y en las diferentes IES.

Por último, se tiene la variable que expresa la atención al cliente por parte de la IES, esta variable refleja que en la percepción de los profesores-investigadores, estos tienen un menor interés en acercarse a la OTT ya que ellos no son quienes tienen el poder para tomar decisiones y para brindar la atención directa al posible licenciataria, (Medellín Cabrera, 2017) menciona que muchas veces han encontrado desconfianza por parte del investigador para poder brindar información relevante, por ejemplo (Espejel Mejía, 2016) menciona que el acercamiento con algunas empresas para llevar a cabo la transferencia fue realizado directamente por ella; es por eso que a raíz de esta desconfianza los investigadores prefieren participar activamente en la solicitud de la patente, en la redacción de los contratos, etc.

7. Conclusiones

7.1 Hallazgos de la investigación

a) De la hipótesis, el objetivo y preguntas de investigación

El objetivo de la investigación fue analizar el papel de los incentivos y las motivaciones de profesores-investigadores en Instituciones de Educación Superior de México para el uso de los servicios de patentamiento en las OTT. La pregunta de investigación que guio esta investigación fue ¿Cómo influyen los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores de diferentes IES en México para hacer uso de los servicios de patentamiento de las OTT?

La hipótesis de la investigación se alcanzó, los incentivos y motivaciones de los profesores-investigadores inciden de manera positiva en el acercamiento de los mismos a las OTT para buscar servicios de patentamiento de sus descubrimientos en las IES, esto se mostró a través del análisis econométrico de las principales motivaciones e incentivos. Aunque no se incluyeron todas las variables pensadas al momento de la elaboración de la revisión de la literatura, del procesamiento de la información y del análisis de las variables, se buscó elaborar un modelo que tuviera el mejor ajuste y del cual se pudieran extraer conclusiones adecuadas a la formulación del objetivo general y de los objetivos específicos antes planteados. Otro aspecto que se rescata es que además del efecto positivo provocado por motivaciones e incentivos, se encontró que también existen obstáculos que provocan que los profesores-investigadores no se sientan atraídos a buscar el acercamiento con la OTT.

7.2 Problemas en la elaboración de la investigación

Los problemas que se enfrentaron en el desarrollo de esta investigación estuvieron principalmente relacionados con el análisis de datos y con la falta de algunas variables que pudieran enriquecer el análisis, por una parte, aunque son 192 observaciones de 8 diferentes IES, sería mucho mejor contar con una base de datos que incluyera más IES y muchas más observaciones; además, existieron algunas variables que en su momento se pensaron para desarrollar esta investigación, no obstante, al no existir tales reactivos se pensó en utilizar dichas variables como variables de control, sin embargo, al momento de hacer uso de una

regresión logística, los efectos de variables dicotómicas binarias con una sola respuesta se anulan, es decir que permanecen constantes, dichas variables se presentan a continuación.

MSNI: Esta variable muestra si el profesor-investigador forma parte del padrón del SNI.

ASNI: Esta variable muestra la cantidad de años que el profesor-investigador lleva adscrito al padrón del SNI.

NPI: Esta variable muestra el número de patentes en las que ha participado el profesor-investigador.

CTEC: Esta variable muestra los campos tecnológicos de las patentes en las que han participado los profesores-investigadores de las distintas IES.

La información de estas variables sería valiosa si pudiera replicarse o extenderse a más IES.

7.3 Alcances y limitaciones de la investigación

Alcance empírico-analítico: Uno de los hallazgos importantes radica en que existen muy pocos análisis de las motivaciones e incentivos relacionadas al tema principal de esta investigación, si bien existen estudios del desempeño de las OTT muchos de ellos son muy generales, lo que se hizo en este caso fue analizar un tema muy específico, pero de gran relevancia.

Alcance método: Otro aspecto importante es en función a la metodología, los modelos de regresión logística son de utilidad ya que sus resultados son significativamente interpretables. (Rodríguez, 2018) menciona que “el peso de cada una de las características determina la importancia que tiene en la decisión final. Por lo tanto, se puede afirmar que el modelo ha tomado una decisión u otra en base a la existencia de una u otra característica en el registro. Lo que en muchas aplicaciones es altamente deseado además del modelo en sí”. No obstante, dentro de las limitaciones de los modelos de regresión logística se derivan de la imposibilidad de resolver directamente problemas lineales, otra desventaja es la dependencia que muestra en las características, pero debido a la composición de los datos, la regresión logística se utilizó para tratar los datos (Rodríguez, 2018).

Otra de las limitaciones de esta investigación puede ser que no se pueden extrapolar al resto de IES en el país, se necesitaría de una muestra más grande para poder realizar afirmaciones que abarquen más IES, sin embargo, es una primera aproximación en el análisis

de las motivaciones e incentivos del acercamiento y uso de los servicios de las OTT para patentar.

7.4 Reflexión final y posible agenda futura

Esta investigación ha permitido reforzar la noción que las IES deben promover la generación del conocimiento tecnológico, la innovación y la transferencia de tecnología; además, en esta investigación se ha explorado la visión de la incidencia de las motivaciones (lo que impulsa) e incentivos (lo que activa para bien o para mal) para que los profesores-investigadores hagan uso de los servicios de la OTT y busquen patentar sus descubrimientos.

Como se constató, la actividad de patentamiento en las IES ha ido aumentando en los últimos años, también la creación de OTT en las IES, y esto responde a la relevancia por buscar la comercialización de los hallazgos, en este sentido la experiencia comercial de la IES es fundamental para buscar el contacto con las empresas a fin de licenciar las patentes obtenidas.

Además, hay que recalcar que el patentamiento como un paso necesario para llevar a cabo la transferencia de tecnología, tiene un doble propósito, por un lado buscar el licenciamiento de los hallazgos y por otro lado servir como una forma de insumo para la futura formulación de estrategias para la promoción de la I+D en las IES, “durante los últimos años algunos economistas, sociólogos, encargados de formular políticas, han comenzado a utilizar cada vez más la información sobre patentes a fin de analizar las iniciativas de patentamiento y las estrategias de internacionalización de un país o las iniciativas de patentamiento en un sector, una tecnología o una empresa, con objeto de determinar o de prever la orientación de la evolución tecnológica, o de determinar la posición relativa de una empresa en el mercado desde un punto de vista tecnológico, etcétera” (WIPO, 2020).

En este sentido, la agenda futura para esta investigación es muy extensa, ya que de los resultados de esta investigación se pudieran generar algunas recomendaciones de política o programas que coadyuven al fortalecimiento de las motivaciones e incentivos que permitan que los profesores-investigadores hagan uso de los servicios de la OTT para patentar sus descubrimientos, no obstante, se necesitaría de un análisis más fino y más extenso que permitiera de un lado incluir más variables y elementos al análisis, además de ampliar el

número de IES en la muestra para hacer más robusto el estudio. Por lo tanto, entre los temas que quedan pendientes se tienen:

- La obtención de una muestra más grande que abarque un mayor número de profesores-investigadores y que se amplié el número de IES.
- La incorporación de más variables que permitan conocer más condiciones de las áreas de conocimiento específicas de las patentes en las que participaron los profesores-investigadores y de los sectores productivos a los cuales se dirigieron estas,
- La incorporación de variables que permitan analizar con detalle cada proceso del patentamiento y de la elaboración de los contratos de transferencia de tecnología.
- La incorporación de información relacionada con el cambio en las leyes y normas que afectan el patentamiento académico y la transferencia de tecnología en las IES.

Anexo A. Formato del cuestionario**Cuadro 7. Batería de preguntas contenidas en la encuesta relacionadas con incentivos**

Incentivos	
INC 1	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Gestión administrativa de la oficina responsable de patentes.]
INC 2	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Ejecución de políticas de propiedad y transferencia de conocimiento.]
INC 3	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Fuentes financieras; aportación y control de fondos de I+D.]
INC 4	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Infraestructura de laboratorio y pruebas piloto.]
INC 5	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Adquisición de equipo e insumos estratégicos.]
INC 6	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Asesoría de propiedad intelectual y transferencia de tecnología.]
INC 7	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Contratación de expertos o asesoría externa para la el Proyecto de I+D.]

INC 8	En las patentes en que participó, ¿qué tipo de dificultades tiene o no el proceso de patentar? [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Disponibilidad de becarios CONACYT.]
INC 9	En la universidad para la cual labora, ¿ha tenido o tiene algún tipo de estímulo, beca o bono derivado de producción de conocimiento científico y tecnológico?
INC 10	En la universidad para la cual labora, ¿en qué nivel ha tenido o tiene algún tipo de estímulo, beca o bono derivado de producción de conocimiento científico y tecnológico?
INC 11	¿Desde cuándo hasta la fecha o durante qué periodo ha tenido usted o tiene algún tipo de estímulo, beca o bono derivado de producción de conocimiento científico y tecnológico?
INC 12	En las patentes en que ha participado, ¿estuvieron ligadas antes o después a un artículo científico de investigación? [1=Sí; 0=No] [Las patentes estuvieron precedidas de un artículo científico]
INC 13	En las patentes en que ha participado, ¿estuvieron ligadas antes o después a un artículo científico de investigación? [1=Sí; 0=No] [Las patentes estuvieron seguidas de un artículo científico]
INC 14	En las patentes en que ha participado, ¿quién las ha redactado?
INC 15	En las patentes en que participa, ¿qué apoyo recibió o no de la universidad?
INC 16	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Elaboración de la solicitud interna (universidad)]

INC 17	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Elaboración de la solicitud externa (autoridad)]
INC 18	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Respuesta técnica a requerimientos de la autoridad.]
INC 19	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Respuesta administrativa a requerimientos de la autoridad.]
INC 20	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Firma de la respuesta a requerimientos de la autoridad.]
INC 21	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Redacción de cláusulas selectas en contrato-licencia de transferencia-uso de tecnología de patente.]
INC 22	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se involucró; 0 = No se involucró] [Negociación comercial de tecnología de patente.]
INC 23	En las patentes en las cuales ha participado, ¿se ha involucrado o no en determinadas partes del proceso de gestión de patentes? [1 = Sí se

	involucró; 0 = No se involucró] [Transferencia de conocimiento y tecnología de patente a usuario o licenciatarario]
INC 24	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Experiencia tecnológica de la universidad.]
INC 25	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Experiencia comercial de la universidad.]
INC 26	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Atención al cliente por el inventor.]
INC 27	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Atención al cliente por la universidad.]
INC 28	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Elementos imputables a la empresa.]
INC 29	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Elementos imputables a la economía nacional.]
INC 30	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Choque de culturas de universidad y de empresa.]
INC 31	Identifique qué dificultades existen o no, en el caso de la transferencia de tecnología de patente a la empresa. [1 = Sí es una dificultad; 0 = No es una dificultad] [Mecanismos de vinculación universidad-empresa.]

INC 32	En suma, para realmente lograr la transferencia efectiva de tecnología de patente a la industria, ¿cómo opera actualmente la universidad?
--------	---

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 8. Batería de preguntas contenidas en la encuesta relacionadas con Motivaciones

Motivaciones	
MOT 1	¿Cuáles son las principales motivaciones que a usted lo impulsan a patentar? [1=Sí es un motivo; 0=No es un motivo] [Solucionar problemas tecnológicos (inventar algo para la industria).]
MOT 2	¿Cuáles son las principales motivaciones que a usted lo impulsan a patentar? [1=Sí es un motivo; 0=No es un motivo] [Solucionar problemas sociales (bienestar colectivo).]
MOT 3	¿Cuáles son las principales motivaciones que a usted lo impulsan a patentar? [1=Sí es un motivo; 0=No es un motivo] [Reconocimiento académico-social (como el inventor de una patente).]
MOT 4	¿Cuáles son las principales motivaciones que a usted lo impulsan a patentar? [1=Sí es un motivo; 0=No es un motivo] [Reconocimiento académico-económico (sistema de incentivos a investigación).]
MOT 5	¿Cuáles son las principales motivaciones que a usted lo impulsan a patentar? [1=Sí es un motivo; 0=No es un motivo] [Beneficio Económico (regalías).]
MOT 6	¿Conoce la política de propiedad intelectual–patentes, transferencia y comercialización de tecnología de la universidad?
MOT 7	¿Existe un programa universitario de difusión informativa de las patentes de la universidad orientado a la industria y el mercado?

MOT 8	¿Existe un programa universitario de difusión comercial y transferencia efectiva de patentes de la universidad en la industria y el mercado?
MOT 9	¿La universidad mantiene una incubadora de empresas o un programa empresarial para difundir industrialmente las patentes universitarias?
MOT 10	En las patentes que ha participado, ¿cuántas realmente se han transferido como tecnología hacia la industria o el mercado?
MOT 11	En las patentes en las cuales ha participado, ¿a qué empresas se ha transferido la tecnología contenida en la patente?
MOT 12	En las patentes transferidas en que ha participado, ¿ha realizado la asesoría y asistencia necesarias para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico al receptor de la tecnología de patente?
MOT 13	Haga una breve descripción de la asesoría y la asistencia necesarias para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico de una patente.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Anexo B. Glosario de variables

Cuadro 9. Glosario de variables

Gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	GATT
Ejecución de políticas de propiedad y transferencia de conocimiento	PPTT
Fuentes financieras; aportación y control de fondos de I+D	FFID
Infraestructura de laboratorio y pruebas piloto	ILP
Adquisición de equipo e insumos estratégicos	EI

Contratación de expertos o asesoría externa para la el Proyecto de I+D	ASEX
Disponibilidad de becarios CONACYT	BEC
Estímulo, beca o bono derivado de producción de conocimiento científico y tecnológico	EST
Las patentes estuvieron precedidas de un artículo científico	ARTP
Las patentes estuvieron seguidas de un artículo científico	ARTS
Elaboración de la solicitud interna (universidad)	SOLU
Elaboración de la solicitud externa (autoridad)	SOLA
Respuesta técnica a requerimientos de la autoridad	RTEC
Firma de la respuesta a requerimientos de la autoridad	FREQ
Redacción de cláusulas selectas en contrato-licencia de transferencia-uso de tecnología de patente	RCLA
Negociación comercial de tecnología de patente	NCOM
Transferencia de conocimiento y tecnología de patente a usuario o licenciataria	TTC
Atención al cliente por el inventor	ATCI
Atención al cliente por la universidad	ATCU
Choque de culturas de universidad y de empresa	CULT
Apoyo de la universidad	AU

Experiencia tecnológica de la universidad	EXPT
Experiencia comercial de la universidad	EXPC
Mecanismos de vinculación universidad-empresa	MVIN
Solucionar problemas tecnológicos (inventar algo para la industria)	SPT
Solucionar problemas sociales (bienestar colectivo)	SPS
Reconocimiento académico-social (como el inventor de una patente)	RAS
Reconocimiento académico-económico (sistema de incentivos a investigación)	RAE
Beneficio Económico (regalías)	REGA
Conocimiento de la política de propiedad intelectual-patentes	CPPI
Existencia de programa universitario de difusión informativa de las patentes de la universidad orientado a la industria y el mercado	PUDF
Existencia de programa universitario de difusión comercial y transferencia efectiva de patentes de la universidad en la industria y el mercado	PUDC
Existencia de una incubadora de empresas o un programa empresarial para difundir industrialmente las patentes universitarias	INC
Transferencia efectiva de las patentes	TEP
Asesoría y asistencia necesarias para transferir de manera efectiva el conocimiento tecnológico al receptor de la tecnología de patente	AATT
Miembro del SNI	MSNI

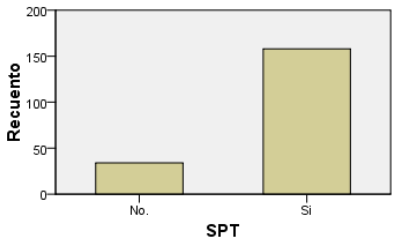
Años en el SNI	ASNI
Número de patentes por investigador	NPI
Campos tecnológicos de las patentes	CTEC

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

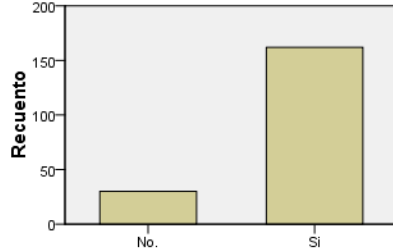
Anexo C. Tablas de frecuencia y gráficas de distribución

Cuadro 10. Frecuencia, frecuencia acumulada y gráfica de dispersión de variables binarias con respuesta “Si”.

SPT			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No.	34	17.7	17.7
Válidos Si	158	82.3	100.0
Total	192	10100.0	

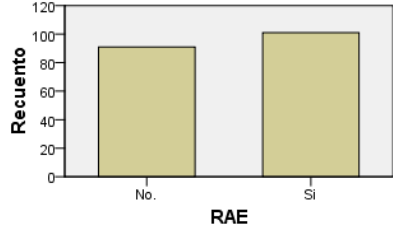


SPS			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No.	30	15.6	15.6
Válidos Si	162	84.4	100.0
Total	192	100.0	

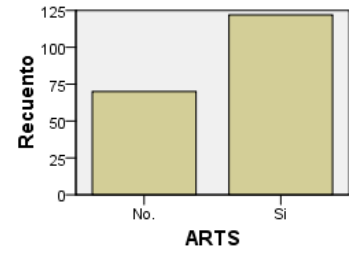


*

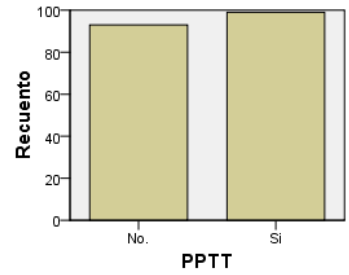
RAE			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No.	91	47.4	47.4
Válidos Si	101	52.6	100.0
Total	192	100.0	



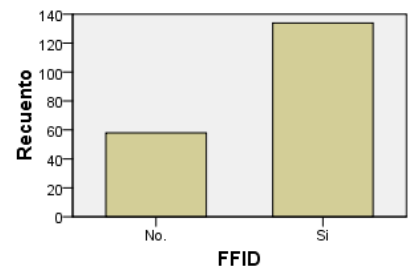
ARTS			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	70	36.5
	Si	122	63.5
	Total	192	100.0



PPTT			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	93	48.4
	Si	99	51.6
	Total	192	100.0



FFID			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	58	30.2
	Si	134	69.8
	Total	192	100.0



ILP			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	85	44.3
	Si	107	55.7
	Total	192	100.0



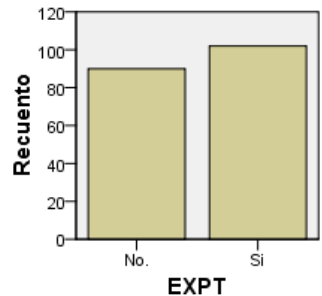
EI			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	70	36.5
	Si	122	63.5
	Total	192	100.0

SOLU			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	26	13.5
	Si	166	86.5
	Total	192	100.0

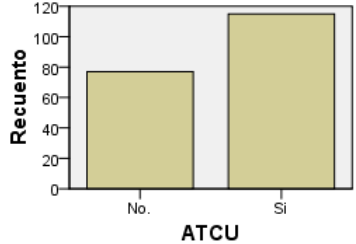
RTEC			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	37	19.3
	Si	155	80.7
	Total	192	100.0

FREQ			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	87	45.3
	Si	105	54.7
	Total	192	100.0

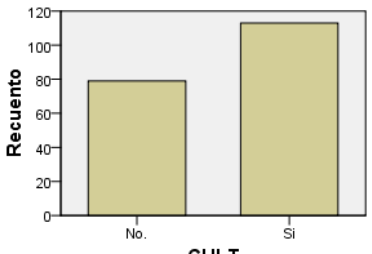
EXP			
T			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	90	46.9
	Si	102	53.1
	Total	192	100.0



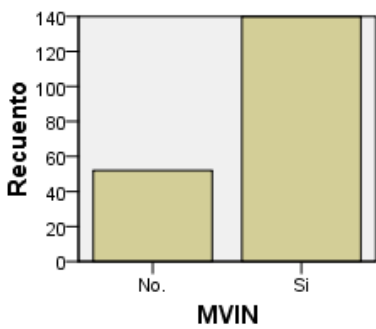
ATCU			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	77	40.1
	Si	115	59.9
	Total	192	100.0



CULT			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	79	41.1
	Si	113	58.9
	Total	192	100.0



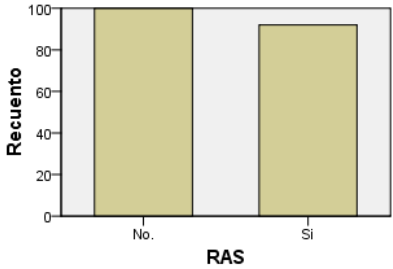
MVIN			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	52	27.1
	Si	140	72.9
	Total	192	100.0



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

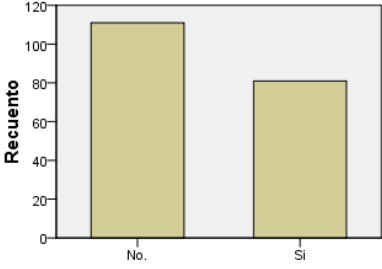
Cuadro 11. Frecuencia, frecuencia acumulada y gráfica de dispersión de variables binarias con respuesta No.

RAS			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos No.	100	52.1	52.1
Válidos Si	92	47.9	100.0
Total	192	100.0	



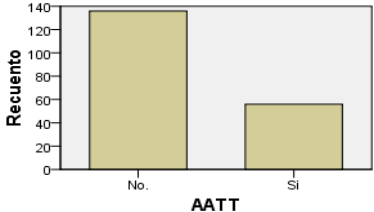
RAS

REGA			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos No.	111	57.8	57.8
Válidos Si	81	42.2	100.0
Total	192	100.0	



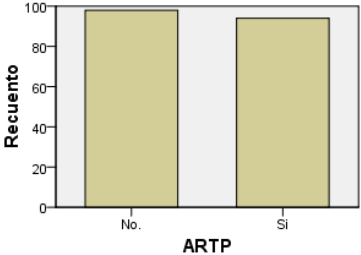
REGA

AATT			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos No.	136	70.8	70.8
Válidos Si	56	29.2	100.0
Total	192	100.0	



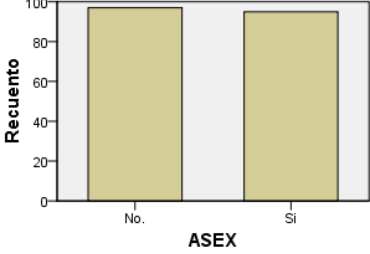
AATT

ARTP			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos No.	98	51.0	51.0
Válidos Si	94	49.0	100.0
Total	192	100.0	



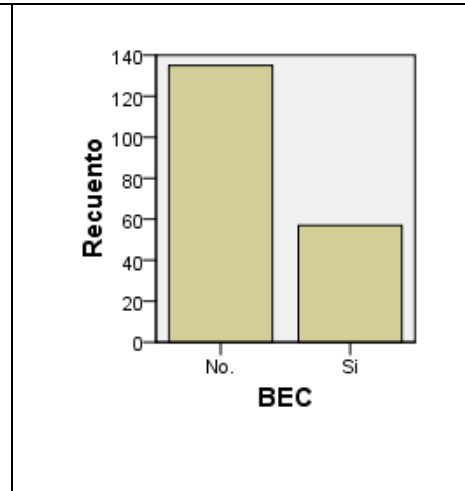
ARTP

ASEX			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos No.	97	50.5	50.5
Válidos Si	95	49.5	100.0
Total	192	100.0	

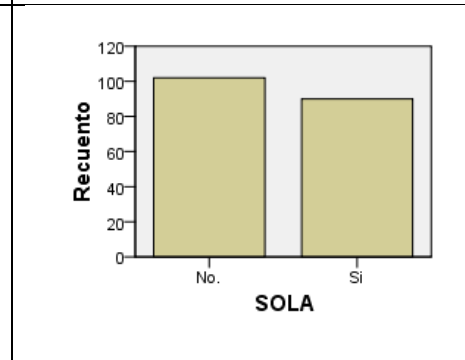


ASEX

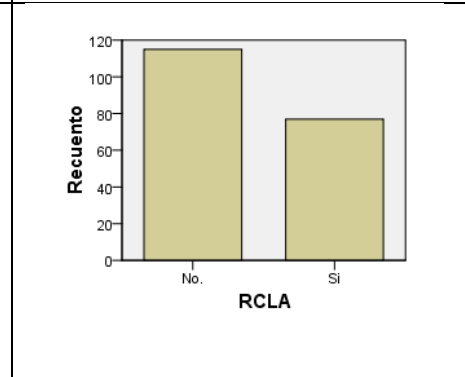
BEC			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	135	70.3
	Si	57	29.7
	Total	192	100.0



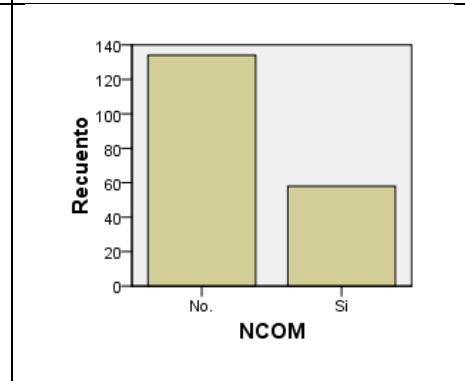
SOLA			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	102	53.1
	Si	90	46.9
	Total	192	100.0



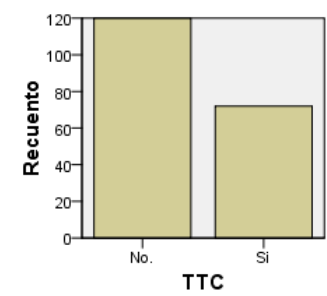
RCLA			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	115	59.9
	Si	77	40.1
	Total	192	100.0



NCOM			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	No.	134	69.8
	Si	58	30.2
	Total	192	100.0

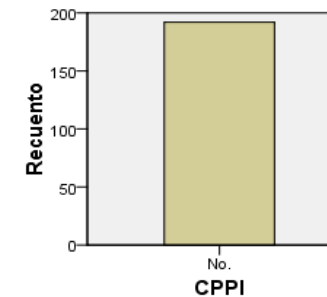
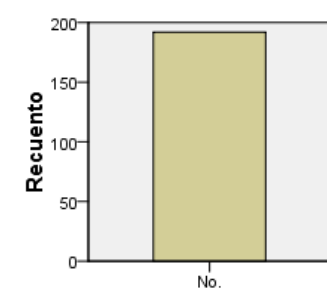
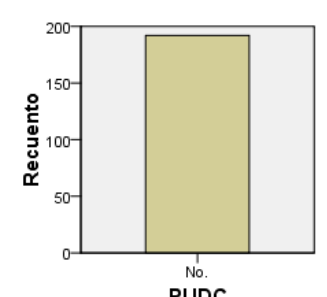


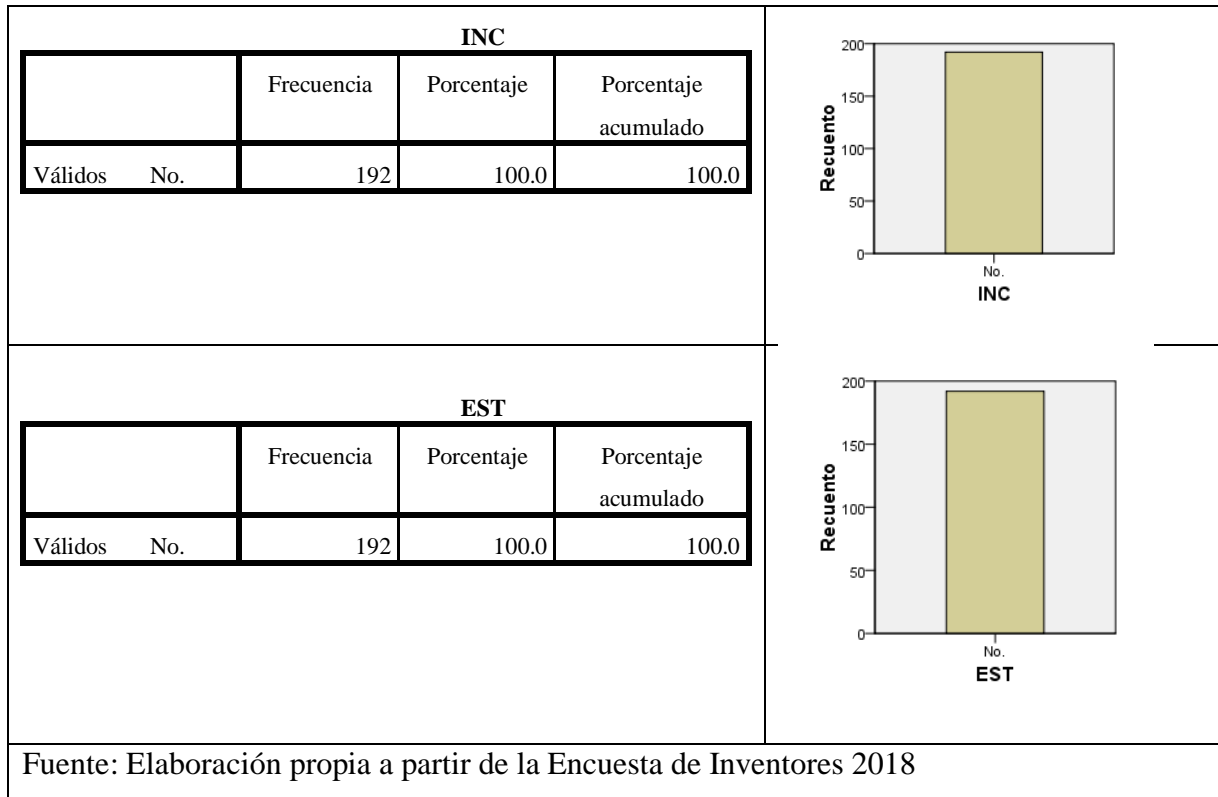
TTC			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No.	120	62.5	62.5
Válidos Si	72	37.5	100.0
Total	192	100.0	



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 12. Frecuencia, frecuencia acumulada y gráfica de dispersión de variables binarias con respuesta única.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">CPPI</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Frecuencia</th> <th style="width: 15%;">Porcentaje</th> <th style="width: 15%;">Porcentaje acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">Válidos No.</td> <td style="text-align: center;">192</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> </tr> </tbody> </table>	CPPI					Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Válidos No.	192	100.0	100.0	
CPPI													
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado										
Válidos No.	192	100.0	100.0										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">PUDF</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Frecuencia</th> <th style="width: 15%;">Porcentaje</th> <th style="width: 15%;">Porcentaje acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">Válidos No.</td> <td style="text-align: center;">192</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> </tr> </tbody> </table>	PUDF					Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Válidos No.	192	100.0	100.0	
PUDF													
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado										
Válidos No.	192	100.0	100.0										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">PUDC</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Frecuencia</th> <th style="width: 15%;">Porcentaje</th> <th style="width: 15%;">Porcentaje acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">Válidos No.</td> <td style="text-align: center;">192</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> <td style="text-align: center;">100.0</td> </tr> </tbody> </table>	PUDC					Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Válidos No.	192	100.0	100.0	
PUDC													
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado										
Válidos No.	192	100.0	100.0										

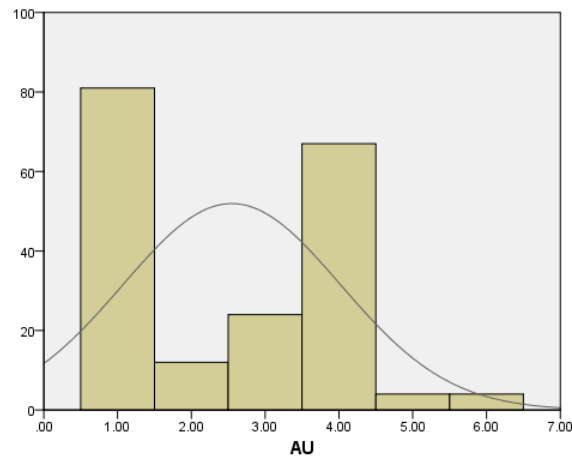


Cuadro 13. Frecuencias y porcentaje acumulado de la variable AU

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	81	42.2	42.2
2	12	6.3	48.4
3	24	12.5	60.9
Válidos 4	67	34.9	95.8
5	4	2.1	97.9
6	4	2.1	100.0
Total	192	100.0	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Figura 4. Histograma de distribución de la variable AU



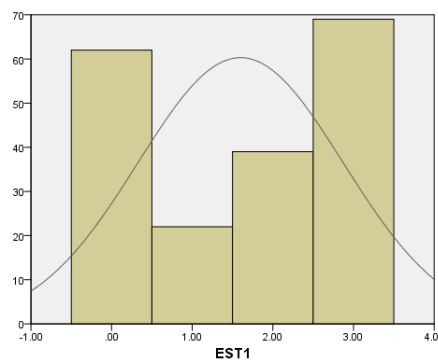
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 14. Frecuencias y porcentaje acumulado de la variable EST1

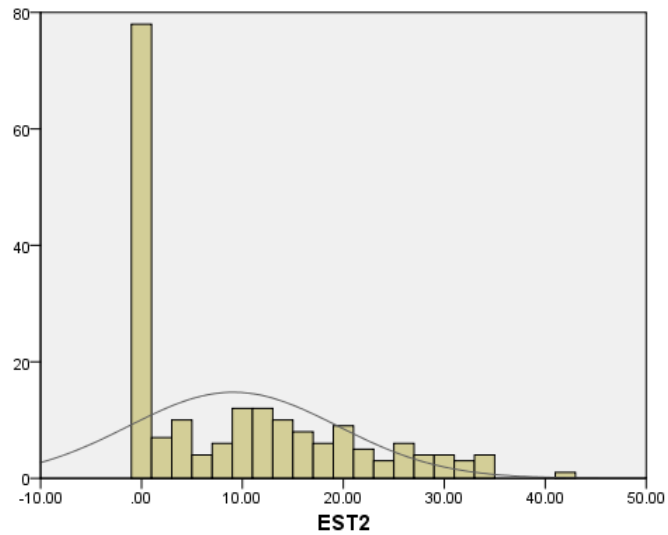
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0	62	32.3	32.3
1	22	11.5	43.8
Válidos 2	39	20.3	64.1
3	69	35.9	100.0
Total	192	100.0	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Figura 5. Histograma de distribución de la variable EST1



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Figura 6. Histograma de distribución de la variable EST2

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Anexo D. Cuadros de salida de la regresión del Modelo General

Cuadro 15. Codificación de la variable dependiente

Codificación de la variable dependiente	
Valor original	Valor interno
No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	0
Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	1

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 16. Tabla de clasificación de las variables del Modelo General

	Observado	Pronosticado		
		GATT		Porcentaje correcto
		No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	
Paso 0	No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes Porcentaje global	99 93	0 0	100.0 .0 51.6

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es .500

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 17. Variables de la ecuación del Modelo General

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-.063	.144	.187	1	.665	.939

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 18. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del Modelo Final

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	72.843	10	.000
	Bloque	72.843	10	.000
	Modelo	72.843	10	.000

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 19. Resumen del Modelo General

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	193.138 ^a	.316	.421

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de .001.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 20. Prueba de Hosmer y Lemeshow del Modelo General

Paso	Chi cuadrado	gl	Sig.
1	3.165	8	.924

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 21. Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow del Modelo General

	GATT = No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes		GATT = Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes		Total	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado		
	Paso 1	1	17	16.778		1
	2	16	16.352	3	2.648	19
	3	15	14.944	4	4.056	19
	4	13	13.733	6	5.267	19
	5	12	11.960	7	7.040	19
	6	9	8.770	10	10.230	19
	7	8	6.460	11	12.540	19
	8	6	4.780	13	14.220	19
	9	1	3.299	18	15.701	19
	10	2	1.926	20	20.074	22

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 22. Tabla de clasificación del Modelo General

	Observado	Pronosticado		Porcentaje correcto	
		GATT			
		No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes		
Paso 1	GATT	No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	75	24	75.8
		Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	24	69	74.2
		Porcentaje global			75.0

a. El valor de corte es .500

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 23. Variables en la ecuación del Modelo General

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
RAS	.598	.366	2.666	1	.103	1.819
EST1	.290	.146	3.957	1	.047	1.337
PPTT	1.876	.401	21.901	1	.000	6.529
ASEX	.602	.381	2.487	1	.115	1.825
AU	.222	.123	3.242	1	.072	1.249
Paso 1 ^a NCOM	1.372	.661	4.313	1	.038	3.943
TTC	-1.305	.628	4.321	1	.038	.271
EXPC	1.063	.524	4.110	1	.043	2.896
ATCI	1.047	.426	6.032	1	.014	2.849
ATCU	-1.105	.511	4.669	1	.031	.331
Constante	-3.186	.667	22.824	1	.000	.041

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: RAS, EST1, PPTT, ASEEX, AU, NCOM, TTC, EXPC, ATCI, ATCU.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadros de salida de la regresión del Modelo Final

Cuadro 24. Codificación de la variable dependiente del Modelo Final

Valor original	Valor interno
No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	0
Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	1

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 25. Tabla de clasificación del Modelo Final

	Observado	Pronosticado			
		GATT		Porcentaje correcto	
		No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes		
Paso 0	GATT	No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	99	0	100.0
		Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	93	0	.0
		Porcentaje global			51.6

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es .500

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 26. Variables de la ecuación del Modelo Final

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-.063	.144	.187	1	.665	.939

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 27. Pruebas Omnibus sobre los coeficientes del Modelo Final

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	72.843	10	.000
Paso 1 Bloque	72.843	10	.000
Modelo	72.843	10	.000

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 28. Resumen del Modelo Final

Resumen del modelo			
Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	193.138 ^a	.316	.421

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de .001.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 29. Pruebas de Hosmer y Lemeshow del Modelo Final

Paso	Chi cuadrado	gl	Sig.
1	3.165	8	.924

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 30. Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow del Modelo Final.

	GATT = No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes		GATT = Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes		Total	
	Observado	Esperado	Observado	Esperado		
Paso 1	1	17	16.778	1	1.222	18
	2	16	16.352	3	2.648	19
	3	15	14.944	4	4.056	19
	4	13	13.733	6	5.267	19
	5	12	11.960	7	7.040	19
	6	9	8.770	10	10.230	19
	7	8	6.460	11	12.540	19
	8	6	4.780	13	14.220	19
	9	1	3.299	18	15.701	19
	10	2	1.926	20	20.074	22

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 31. Tabla de clasificación del Modelo Final

	Observado	Pronosticado		
		GATT		Porcentaje correcto
		No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	
Paso 1	GATT	No hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	Si hacen uso de la gestión administrativa de la oficina responsable de patentes	Porcentaje global
		75	24	75.8
		24	69	74.2
				75.0

a. El valor de corte es .500

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Cuadro 32. Variables de la ecuación del Modelo Final

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	
RAS	.598	.366	2.666	1	.103	1.819	
EST1	.290	.146	3.957	1	.047	1.337	
PPTT	1.876	.401	21.901	1	.000	6.529	
AU	.222	.123	3.242	1	.072	1.249	
ATCI	1.047	.426	6.032	1	.014	2.849	
Paso 1 ^a	ASEX	.602	.381	2.487	1	.115	1.825
	NCOM	1.372	.661	4.313	1	.038	3.943
	TTC	-1.305	.628	4.321	1	.038	.271
	EXPC	1.063	.524	4.110	1	.043	2.896
	ATCU	-1.105	.511	4.669	1	.031	.331
	Constante	-3.186	.667	22.824	1	.000	.041

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: RAS, EST1, PPTT, AU, ATCI, ASEX, NCOM, TTC, EXPC, ATCU.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Inventores 2018

Bibliografía

- Aboites, J., & Dutrénit, G. (2003). Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Alba, A. (22 de 10 de 2020). Innolandia.es. Obtenido de <https://innolandia.es/transferencia-de-tecnologia-el-caso-del-mit/>
- Alibekoba, G., Tleppayev, A., D. Medeni, T., & Ruzanov, R. (2019). Determinants of Technology Commercialization Ecosystem for Universities in Kazakhstan. *Journal of Asian Finance, Economics and Business* , 271-279.
- Ali-khan, S., Harris, L. W., & Gold , R. (2007). Motivating participation in open science by examining researcher incentives. *eLife*, 1-12.
- Arechavala Vargas, R., & Sánchez Cervantes , C. F. (2017). Mexican public universities: The challenges of institutional transformation towards research and knowledge transfer. *Revista de la Educación Superior*, 21-37.
- Arenas , J., & Gonzalez, D. (2018). Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration. *Administrative Sciences*, 1-17.
- Arias Pérez, J. E., & Aristizábal Botero, C. A. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento & Gestión*, 137-166.
- Arza, V. (2010). Channels, benefits and risk of public-private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin American. *Science and Public Policy*, 473-484.
- Azagra Caro, J. M. (2003). La contribución de las universidades a la innovación efectos del fomento de interacción universidad-empresa y las patentes universitarias. Valencia: Departament d'Anàlisi Econòmica. Universitat de Valencia.
- Baronio, A., & Vianco, A. (2016). Materiales y métodos en el proceso de investigación econométrica. Cuadernos de econometría. 1. Argentina: UniRío editora.

- Berbegal-Mirabent, J., & Germán Duarte, O. (2014). Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intangible Capital*, 155-188.
- Calderón-Martínez, G. (2014). Patentes en instituciones de Educación Superior en México. *Revista de la Educación Superior*, XLIII(170), 37-56.
- Campa, J. I., 2018. Patentes y desenvolvimiento tecnológico en México: un estudio comparativo entre la época de la industrialización proteccionista y el régimen de apertura. *América Latina en la historia económica*, Issue 3, pp. 223-257.
- Carreño, L. A. (17 de 05 de 2017). Entrevista a la Subdirectora de vinculación tecnológica del CINVESTAV. (M. Soria López, Entrevistador)
- Casalet, M., & Stezano, F. (2009). Cambios institucionales para la innovación: nuevos instrumentos de política científica y tecnológica. El caso del consorcio Xignux-Conacyt. En D. H. Villavicencio Carbajal, & P. L. López de alba, *Sistemas de Innovación en México: Regiones, Redes y Sectores* (págs. 59-88). México: P y V.
- Castañón Ibarra , R., Solleiro Rebolledo, J. L., & González Cruz, J. D. (2015). Los retos de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento en México. En C. Garrido Noguera, & L. N. Rondero, *Oficinas de transferencia de tecnología* (pág. 108). Ciudad de México: UDUAL/REDUE ALCUE.
- Curi, C., Daraio, C., & Llerena, P. (2012). *University Technology Transfer: How (in-)efficient are French universities?* Roma: Department of Computer, Control and Management Engineering Antonio Ruberti, University of Rome “La Sapienza.
- Décaro Santiago, L. A., Soriano Hernández, M. G., & Soriano Hernández, J. G. (2018). Oficinas de transferencia del conocimiento una puerta de salida a la invención. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 1763-1777.
- De Fuentes, C., & Dutrénit , G. (2012). Best channels of academia-industry for long term benefit. *Research Policy*, 1666-1682.
- Díaz Pérez, Claudia. (2019). Emprendedurismo académico: los inventores de la UAM. En G. Calderón Martínez , C. Díaz Pérez, M. Jaso Sánchez, & J. L. Sampedro Hernández,

Aproximaciones a la universidad emprendedora en México (págs. 45-50). México: UAM.

Díaz Pérez, C., & Aboites Aguilar, J. (2014). Barreras e incentivos en el patentamiento académico: Percepciones de los inventores de la UAM. En C. Díaz Pérez, & J. Aboites Aguilar, *Patentes académicas: incentivos y obstáculos institucionales y organizacionales* (págs. 1-35). México.

Dutrénit, G., De Fuentes, C., & Torres, A. (2010). Channels of interaction between public research organisations and industry and their benefits: evidence from México. *Science and Public Policy*, 513-526.

Dueñas Rodríguez, M. Á. (2006). *Modelos de respuesta discreta en R y aplicación con datos reales*. Trabajo fin de Máster. España: Universidad de Granada

Espejel Mejía, M. (21 de 05 de 2016). Entrevista a profesor-investigador del IPN. (M. Soria López, Entrevistador).

Galindo Fentanes, E. (2017). Entrevista al Secretario de vinculación IBT. (M. Soria López, Entrevistador).

García Galván, R. (2017). Patentamiento universitario e innovación en México, país en desarrollo: teoría y política. *Revista de Educación Superior*, 77-96.

Gerbin, A., & Drnovsek, M. (2016). Determinants and public policy implications of academic industry knowledge transfer in life sciences: a review and a conceptual framework. *The Journal of Technology Transfer*, 979-1076.

Gutiérrez Salazar, A. (04 de 04 de 2018). Entrevista a la Subdirectora de Desarrollo Tecnológico del IPN. (M. Soria López, Entrevistador)

Hernández Herrera, C. A. (2011). La motivación y satisfacción laboral de los docentes en dos instituciones de enseñanza media superior. *Investigación Administrativa*, 69-80.

Hidalgo Ciro, L. (2006). Patentes en la universidad pública: ¿Privatización del conocimiento? *Estudios de Derecho*, 63(142), 64-84.

- Ho, M. H.-C., Liu, J. S., Lu, W.-M., & Huang, C.-C. (2014). A new perspective to explore the technology transfer efficiencies in US universities. *The Journal of Technology Transfer*, 247-275.
- INCyTU, 2018. *Inversión para Ciencia, Tecnología e Innovación en México*, Ciudad de México: FCCyT.
- International Business Intelligence México S. de R.L. de C.V, 2016. *Análisis comparado del gasto público en ciencia y tecnología: Lecciones para México*, Ciudad de México: Centro de Estudios de las Finanzas Pública de la Cámara de Diputados.
- Lavoie, J., Kim, J., & Daim, T. (2017). A technology transfer framework: a case of study from the energy sector. *International Journal of Innovation, Management and technology*, 249-260.
- León Balderrama, J. I., Sandoval Gody, S., & López Leyva, S. (2009). Vinculación y transferencia de conocimiento de los investigadores de Sonora: un enfoque basado en la importancia de los factores individuales. *Región y sociedad*, 65-96.
- Lobato, C., & Madinabeitia, A. (2011). Perfiles motivacionales del profesorado ante la formación en metodologías activas en la universidad. *Formación Universitaria*, 37-48.
- López-Roldan, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Barcelona: UAB.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.
- Mascorro Velarde, M. I. (18 de 04 de 2017). Entrevista a la Directora de Transferencia de Tecnología de la Coordinación de Innovación y Desarrollo. (M. Soria López, Entrevistador)
- Medellín Cabrera, E. A. (26 de 01 de 2017). Entrevista al Director de Enlace con Sectores Productivos, UAM Rectoría General. (M. Soria López, Entrevistador)

- Minitab. (7 de 5 de 2020). Soporte Minitab. Obtenido de Interpretar todos los estadísticos para Regresión logística nominal: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/how-to/nominal-logistic-regression/interpret-the-results/all-statistics/>
- MIT Technology Review. (20 de 10 de 2020). MIT Technology Review. Obtenido de MIT Technology Review: <https://www.technologyreview.es/s/11302/transferencia-tecnologica-12-modelos-para-comercializar-descubrimientos>
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística. México: Cengage Learning.
- Mora Castro, S. P. (08 de 02 de 2019). Entrevista a la Directora Nacional de la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología en el Tecnológico de Monterrey. (M. Soria López, Entrevistador)
- Muscio, A. (2010). What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 35(2), 181-202.
- Nelson, R. R. (2009). *An evolutionary theory of economic change*. harvard university press.
- Networkianos. (10 de 08 de 2020). Networkianos. Obtenido de <http://networkianos.com/>
- Observatorio Mexicano de Innovación. (20 de 12 de 2019). OMI . Obtenido de omi.economia.gob.mx: <https://omi.economia.gob.mx/Pages/Inicio.aspx>
- OCDE, FCCyT, OEPM, 2009. *Manual de estadísticas de patentes de la OCDE*, Paris: s.n.
- OECD. (2015). *Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development* . OECD Publishing.
- Olaya Escobar, E. S. (2017). *Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la transferencia de conocimiento. Percepción del investigador* (Tesis Doctoral). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya BARCELONATECH .

- Ogarrio, P., & Culebro Moreno, J. E. (2019). Coordinación y transferencia del conocimiento en las universidades públicas de México. El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. *Revista de la Educación Superior*, 81-96.
- Pérez Mora , R., & Inguanzo Arias, B. L. (2018). La movilización del conocimiento en las políticas científicas de México. *Horizontes Sociológicos*, 69-81.
- Proyecto Ciencia Básica CONACYT- UAM Xochimilco: Convocatoria: CB-2015-01, Fondo: I0017, Solicitud: 259273. Título: “Producción, gestión y difusión de patentes por las instituciones de educación superior (IES) de la Ciudad de México, 1980-2015”
- Red Universidad-Empresa América Latina y El Caribe-Unión Europea (ALCUE), A.C. (2015). Oficinas de transferencia tecnológica. México: UDUAL, REDUE.
- RedOTT. (13 de 06 de 2020). Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología. Obtenido de Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología: <https://redott.mx/>
- Red de Oficinas de Transferencia México. (20 de 12 de 2019). Redott.mx. Obtenido de Redott.mx: <https://redott.mx/>
- Reyes Álvarez, J., & Sánchez Daza, G. (2018). Patentamiento e Instituciones de Educación Superior en México. *Economía Informa*, 37-50.
- RICYT. (2019). Indicadores comparativos. Retrieved from <http://www.ricyt.org/indicadores>
- Ríos, L. C. (26 de 03 de 2012). Entrevista a profesor-investigador de la UAM. (M. Soria López, Entrevistador).
- Robles Casolco, S. (17 de 05 de 2017). Entrevista a profesor-investigador del ITESM. (M. Soria López, Entrevistador).
- Rodríguez, D. (23 de 07 de 2018). Analytics Lane. Obtenido de <https://www.analyticslane.com/2018/07/23/la-regresion-logistica/#:~:text=Ventajas%20de%20la%20regresi%C3%B3n%20log%C3%ADstica,los%20resultados%20son%20altamente%20interpretables.>
- Sagredo Lillo, E. (2019). Relación entre gestión directiva, satisfacción, motivación y compromiso docente en educación de adultos. *Innovación Educativa*, 11-132.

- Salcedo Poma, C. M. (2002). Estimación de la ocurrencia de incidencias en declaraciones de pólizas de importación. Perú: Lima.
- SAMIUC. (13 de 06 de 2020). Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidatea Coronarias (SAMUIC). Obtenido de Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidatea Coronarias (SAMUIC): <http://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/caracteristicas-las-variables-binarias/>
- Sarabia-Altamirano, G. (2016). University-industry linkage and their interaction channels from the perspective of the academy, the industry and the public policies. *CienciaUAT*, 13-22.
- Schaeffer, V. (2019). The use of material transfer agreements in academia: A threat to open science or a cooperation tool? *Research Policy*, 1-13.
- Secundo, G., De Beer, C., M.Fai, F., & S.L Schutte, C. (2019). Increasing university entrepreneurialism: qualitative insights from the technology transfer office. *Measuring Business Excellence*, 253-268.
- Soria López, M., 2015. Estrategias de Apropiación por Agentes de Patentes Académicas en México. *Propiedad Intelectual*, XiV(18), pp. 84-101.
- Soria López, M. (2018). Encuesta de Inventores Académicos. Proyecto de Ciencia Básica CONACYT-UAM XOCHIMILCO. Ciudad de México.
- Soria, M., & Aboites, J. (2015). Marco institucional e incentivos en la producción de conocimiento codificado en patentes de la UAM. En J. Aboites, & C. Díaz, *Inventores y patentes académicas: La experiencia de la Universidad Autónoma Metropolitana*. Ciudad de México: Siglo XXI.
- Stezano Pérez, F., & Millán Vargas, O. A. (2014). Incentivos que encuentran los académicos mexicanos para adoptar relaciones de transferencia de conocimientos y tecnología con el sector empresarial . *Sociológica*, 47-85.
- Suaste Gómez, E. (03 de 02 de 2017). Entrevista a profesor-investigador del CINVESTAV. (M. Soria López, Entrevistador).

- Torres, A., & Jasso Villazul, J. (2017). Capacidades y transferencia de tecnología en las universidades. EL caso del área de la biomedicina en la Universidad Nacional Autónoma de México. En G. Dutrénit, & J. Nuñez Jover, Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica (pág. 428). La Habana: UH Editorial.
- Trejo Loyo, M. (23 de 03 de 2017). Entrevista al Secretario Técnico de la Secretaria de Vinculacoión del Instituto de Biotecnología de la UNAM. (M. Soria López, Entrevistador)
- Ungureanu, M., Pop, N., & Ungureanu, N. (2016). Innovation and Technology Transfer for Business Development. *Procedia Engineering*, 495-500.
- Vilalta, J. (2013). La Tercera Misión Universitaria. Innovación y Transferencia de Conocimientos. Cuaderno 3. En: De Esteban Villar, & J. Garcia Cañete, La Tercera Misión Universitaria. Innovación y Transferencia de Conocimientos. (págs. 7-31). Madrid: Fundación Europea Sociedad y Educación.
- WIPO*. (10 de 08 de 2020). Obtenido de *WIPO*: https://www.wipo.int/export/sites/www/sme/es/documents/pdf/patent_information.pdf
- Yin Roberto, K. (2003). Investigación sobre estudio de caso, diseño y métodos, SAGE Publications.