



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERIA DE SISTEMAS
INNOVACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

METODOLOGÍA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA EN UNIDADES DE VINCULACIÓN UNIVERSITARIAS

TESIS, QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA
PRESENTA: MARTHA ELENA CARRASCO FUENTES

TUTOR PRINCIPAL
DRA. ROSARIO CASTAÑÓN IBARRA
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

MÉXICO, D. F.

OCTUBRE 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: DR. JOSÉ SABINO SÁMANO CASTILLO

SECRETARIO: ING. FRANCISCO JERÓNIMO NIETO COLÍN

VOCAL: DR. ALEJANDRO BARRAGÁN OCAÑA

1^{ER}. SUPLENTE: DR. MARTÍN TOLEDO RIVERA

2^{DO}. SUPLENTE: DRA. ROSARIO CASTAÑÓN IBARRA

LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA TESIS: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE LA UNAM

TUTOR DE TESIS:

DRA. ROSARIO CASTAÑÓN IBARRA

INDICE

Índice de Esquemas.....	2
Índice de Tablas.....	3
Índice de Anexos.....	5
SIGLAS Y ABREVIATURAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN	12
El rol de las universidades en las RUE	15
Actividades para adquirir o generar conocimiento.....	19
Modalidades de la Relación Universidad Empresa.	20
El modelo que utilizan las universidades para transferir sus tecnologías.....	23
La Transferencia de Tecnología en el contexto de la UNAM	34
CAPITULO II: LA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL COMERCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS UNIVERSITARIAS EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA.....	46
Evaluación de tecnologías	46
Métodos para la evaluación de criterios específicos de la tecnología.....	58
La evaluación del potencial comercial de tecnologías universitarias desde el punto de vista de gerentes de OTTs	64
El proceso de evaluación del potencial comercial de tecnologías universitarias de las OTT entrevistadas	68
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	84
Planteamiento del problema.....	84
Estructura de la investigación	86
Recopilación de la información	88
Desarrollo de la metodología	91
CAPITULO IV: PROPUESTA PARA EVALUAR EL POTENCIAL COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS GESTADAS EN EL IIB.....	95
Presentación de la metodología para evaluar tecnologías.....	95
Aplicación de la metodología	124
CONCLUSIONES	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
ANEXOS	

Índice de Esquemas

Esquema 1. Modalidades de la relación universidad empresa.....	20
Esquema 2 Modelo general del proceso de transferencia de tecnología de las Universidades de Stanford, Pittsburgh y Harvard.....	25
Esquema 3. Línea de tiempo de las estructuras encargadas de las labores de Vinculación y Transferencia en la UNAM	38
Esquema 4. Organigrama simplificado del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.....	41
Esquema 5. Módulos del IPTS-TIM.....	57
Esquema 6. Proceso general de evaluación de las tecnologías que llevan a cabo las OTTs entrevistadas	68
Esquema 7. Fuentes de información.....	73
Esquema 8. Marco metodológico de la Investigación.....	86
Esquema 9. Proceso de transferencia de tecnología del IIB.....	96
Esquema 10. Propuesta metodológica para evaluar las tecnologías del IIB.....	101
Esquema 11. Proceso para determinar el estado del arte en bases de datos de patentes.....	128
Esquema 12. Proceso para determinar el estado del arte en bases de datos de artículos.....	130
Esquema 13. Proceso para determinar el estado del arte para evaluar criterios de patentabilidad.....	131

Índice de Tablas

Tabla 1. Modalidades de la relación universidad empresa.....	21
Tabla 2. Distribución de los ingresos provenientes de un licenciamiento.....	34
Tabla 3. Principales criterios, factores y su jerarquía identificados por FAHP.....	48
Tabla 4. Metodologías para la determinación del potencial comercial	50
Tabla 5. Disponibilidad de las metodologías analizadas para la determinación del potencial comercial.....	63
Tabla 6. Descripción de las funciones de las OTTs y los integrantes que participan en las actividades del proceso de transferencia de tecnología	66
Tabla 7. Herramientas utilizadas para obtención de información	69
Tabla 8. Principales criterios considerados en la evaluación de la tecnología	71
Tabla 9. Consulta a expertos como una de información	74
Tabla 10. Compra de reportes de mercado o estudios de vigilancia tecnológica.....	75
Tabla 11. Clasificación de las OTTs entrevistadas.....	76
Tabla 12. Herramientas utilizadas por las OTTs para conducir la evaluación de sus tecnologías.....	76
Tabla 13. Herramientas utilizadas por las OTTs para presentar los resultados de la evaluación	80
Tabla 14. Logros de las Universidades de McGill y la Universidad Hebrea de Jerusalén.....	82
Tabla 15. Fuentes de información secundarias para el desarrollo de la investigación	89
Tabla 16. Fuentes de información por tema investigado.....	90

Tabla 17. Proceso de evaluación de la tecnología	98
Tabla 18. Etapas de la metodología aplicada a la vacuna S3Pvac	124
Tabla 19. Fuentes de información utilizadas para evaluar S3Pvac	127
Tabla 20. Resultado de la aplicación de la metodología.	132

Índice de Anexos

- Anexo 1 Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos emitidos por la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM
- Anexo 2. Relación de Oficinas de Transferencia de Tecnología entrevistadas
- Anexo 3 Declaración de la Tecnología
- Anexo 4 Nivel de Compromiso del Investigador Líder o Responsable.
- Anexo 5 Capacidad del grupo
- Anexo 6 Identificación de los resultados susceptibles de ser protegidos
- Anexo 7 Dictamen. Evaluación *a priori* de la tecnología
- Anexo 8 Información necesaria para determinar el estado del arte
- Anexo 9 Determinación del estado del arte
- Anexo 10 Resultado del estado del arte
- Anexo 11 Análisis comparativo con respecto al estado del arte
- Anexo 12 Dictamen. Estado del arte de la tecnología
- Anexo 13 Determinación de los aspectos relacionados con la asociados a la tecnología
- Anexo 14 Determinación del mercado
- Anexo 15 Determinación de aspectos relacionados con la aplicación de la tecnología
- Anexo 16 Determinación de aspectos de la propiedad intelectual
- Anexo 17 Resultado. Evaluación de la tecnología
- Anexo 18 Estado del arte de la cisticercosis. Información obtenida de las bases de datos de patentes
- Anexo 19 Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis
- Anexo 20 Gráficas obtenidas a partir de la literatura científica

SIGLAS Y ABREVIATURAS

CID	Coordinación de Innovación y Desarrollo
CIT	Centro de Innovación Tecnológica
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
COVI	Coordinación de Vinculación del Instituto de Investigaciones Biomédicas
CPI	Centro Público de Investigación
EDI	Estructura de Interfaz
FDA	Food Administration Drugs
I+D	Investigación y Desarrollo
USPTO	Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos
OTTs	Oficinas de Transferencia de Tecnología
IES	Instituciones de Investigación Superior
IIB	Instituto de Investigaciones Biomédicas
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OMS	Organización Mundial de Salud
PCT	Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (Patent Cooperation Treaty)
PI	Propiedad Intelectual
PIB	Producto Interno Bruto
PROINNOVA	Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación de la Universidad de Costa Rica.
PUCRS	Pontificia Universidad Católica de Rio Grande del Sur de Brasil
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RUE	Relaciones Universidad Empresa
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SIGA	Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UCR	Universidad de Costa Rica
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional se han documentado diversos estudios que abordan la compleja relación Universidad – Empresa; y, mucho se ha escrito sobre la importancia del conocimiento como pieza clave en la economía, así como el destacado papel de las universidades y centros de investigación como principales generadores de conocimiento. Es en este contexto en donde la eficiente y efectiva transferencia de tecnología cobra importancia y la evaluación del potencial técnico – económico de las tecnologías desarrolladas en las universidades y centros públicos de investigación (CPI) juega un papel trascendental para que su comercialización se lleve a cabo.

Bajo esta óptica se realizó esta tesis, la cual propone una metodología cualitativa para evaluar el potencial comercial de tecnologías gestadas en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La metodología propuesta fue desarrollada a partir del análisis de las metodologías: IC²QuickLook de la Universidad de Texas en Austin, Strategy Technology Evaluation Program (STEP) de la Universidad de Cincinnati, IPTS-TIM del Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica del Centro Común de Investigación de la Comunidad Europea y IPscore de la Oficina Europea de Patentes. También fueron consideradas las experiencias de las Oficinas de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Harvard, la Universidad de Stanford, la Universidad de Pittsburg, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Pontificia Universidad Católica de Rio Grande del Sur de Brasil, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Hebrea de Jerusalén y la Universidad de McGill de Canadá; así mismo, se consideró la experiencia de la autora de este trabajo de más de 5 años de participar en actividades de transferencia de tecnología en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.

La metodología se desarrolló con la intención de servir de apoyo a los profesionales que se dedican a la transferencia de tecnologías de las áreas biomédicas, en la

documentación, estandarización y sistematización de las actividades realizadas en el proceso de gestión de la transferencia de tecnología entendido como el paso intermedio entre el desarrollador de la tecnología (investigador) y aquellos que tienen la capacidad de comprarla (generalmente, empresas).

La metodología está diseñada para llevar a cabo la evaluación en forma ordenada y permite identificar los principales puntos de conflicto que podrían incidir en el éxito de la transferencia: grupo de investigación, tecnología, mercado y propiedad intelectual, obteniéndose un panorama global de los eventos que requieren de atención por parte del gerente de tecnología y el investigador, esta metodología además aporta elementos objetivos para la toma de decisiones en la fase previa al proceso de la comercialización de la tecnología.

La tesis está estructurada en cuatro capítulos y anexos, en el primer capítulo se aborda la relación universidad-empresa dentro del proceso de innovación destacando el papel que juegan las universidades, las actividades que llevan a cabo las empresas para adquirir conocimiento, el modelo general del proceso de transferencia de tecnología de las Universidades de Stanford, Pittsburgh y Harvard, y la transferencia de tecnología a través de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTTs) de la UNAM con especial atención en la Coordinación de Vinculación del IIB.

En el capítulo 2 se describen las metodologías para evaluar el potencial comercial de tecnologías gestadas en un ambiente universitario, las herramientas de apoyo para la evaluación, los criterios que son considerados y las actividades que realizan las OTTs de universidades de otros países, nacionales y de la UNAM para evaluar las tecnologías desarrolladas por sus investigadores.

El capítulo 3 describe el marco metodológico de la investigación, se presenta la problemática que da origen a este estudio, las hipótesis, las preguntas de investigación que se pretende responder, el objetivo general y los objetivos específicos.

El capítulo 4 se presenta la propuesta para la evaluación de tecnologías como parte del proceso de transferencia de tecnología con la descripción de cada uno de los criterios y las herramientas utilizadas en cada etapa presentadas a través de los anexos 3 a 17. Se concluye el trabajo con la aplicación de la metodología al proyecto denominado S3Pvac, Vacuna contra la cisticercosis porcina, desarrollado en el departamento de Inmunología del IIB.

Finalmente, se plantean las conclusiones del trabajo desarrollado, entre las que destacan:

- La metodología indica que para la evaluación de la tecnología es indispensable trabajar estrechamente con el grupo de investigación que la desarrolló ya que el investigador es una de las principales fuentes de información de la tecnología (como se llevó a cabo, participantes, posibles mejoras, ventajas, desventajas, grado de desarrollo, siguientes fases desarrollo, etc.) y del mercado (tamaño, localización de éste y las tecnologías competidoras).
- Una de las principales aportaciones de esta trabajo son las herramientas de los anexos 3 a 17 ya que ayudan a documentar la información y sistematizar el proceso, además con el uso de las herramientas se podrán responder preguntas tales como quiénes son los posibles licenciarios; cuál es el mercado potencial; qué aspectos de la tecnología deben protegerse, cómo proteger, en dónde proteger, si es el momento de proteger, si existe la necesidad de establecer colaboraciones estratégicas con investigadores de otras áreas, o industrias.
- La declaración de la tecnología es un instrumento de información muy valioso para la evaluación de las tecnologías, ya que de la información proporcionada se obtienen elementos para vislumbrar que tan complicado o difícil será la etapa de comercialización de la tecnología. Por lo tanto contar con un formulario de esta naturaleza es altamente recomendable.

- Es importante identificar las fuentes de información disponibles mediante la red universitaria; así como contar con una base de datos de expertos de la industria y académicos de la propia Universidad o de otras para contar con los insumos mínimos para evaluar tecnologías.

CAPÍTULO I

Relación Universidad Empresa en
el proceso de innovación

CAPÍTULO I: RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN

Existe un amplio consenso sobre la importancia que tiene el conocimiento como factor de desarrollo en las sociedades contemporáneas. “Las capacidades productivas, que durante algún tiempo constituyeron la línea divisoria entre las naciones, son reemplazadas hoy por las capacidades de aprendizaje, basadas en la generación, difusión y uso del conocimiento” (Vega, 2011:110).

La nueva Sociedad del Conocimiento, avanza cada día a consolidarse como el modelo sobre el cual las nuevas formas de interacción cobran una nueva dimensión en la producción y apropiación del conocimiento y de cómo el correcto uso de los activos intelectuales es el factor que marca las ventajas competitivas en el mercado.

Este nuevo modelo de Sociedad se caracteriza por “la capacidad que tienen los diferentes actores para interactuar y consolidar redes de aprendizaje que fortalezcan la capacidad científico-tecnológica de un territorio, e incrementen la productividad y competitividad de las organizaciones industriales insertas en él, a través del desarrollo continuo de innovaciones” (Vega, 2011:110).

Como punto de partida, al revisar el contexto histórico de la innovación, encontramos que hasta los años setenta del siglo XX se admitía que la innovación descansaba fundamentalmente en la aplicación de los conocimientos científicos, y que el proceso de traducción de dichos conocimientos se desarrollaba de manera secuencial a través de una serie de etapas separadas, tanto en el plano temporal como institucional. Esta visión de la innovación, denominada genéricamente como “modelo lineal” contempla dos modalidades: la denominada “Science-push” que considera un escalamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico hasta la investigación aplicada, desarrollo tecnológico y la fabricación para concluir con la comercialización de un producto o servicio que puede ser de interés para el consumidor.

La denominada “Market-pull” que sugiere que el estímulo de la innovación inicia con una necesidad de la sociedad o de una sección particular del mercado que son la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación. El mercado se concibe como fuente de ideas que dirige la investigación y desarrollo, la cual desempeña un papel simplemente reactivo en el proceso de innovación (Ortiz C. S. y Pedroza Z. A, 2006).

Independientemente de la modalidad del enfoque lineal, la innovación en este modelo depende principalmente de los conocimientos científicos resultado de la investigación básica (Molero, 2008), lo que es justamente una de sus limitaciones mayores, puesto que hay otras fuentes de conocimiento que pueden activar el proceso de innovación (capacidades de innovación en las empresas, imitación, mejora continua, etc.).

En el modelo lineal se considera que la investigación básica es el origen de todo el proceso y que debe ser conducida en las universidades y/o institutos de investigación, mientras que la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico son competencia de las empresas o de actores más cercanos al entorno productivo. Es en este escenario en donde, hasta el momento, la UNAM se desarrolla ya que genera tecnologías siguiendo la libertad de cátedra y de investigación y cuando se considera que hay un resultado “atractivo” para el mercado es cuando se realizan las gestiones necesarias para identificar, ofrecer y comercializar la tecnología a un cliente potencial.

El enfoque interactivo de la innovación contempla que las etapas básicas del proceso de innovación tienen lugar principalmente en la empresa en donde interactúan todos los departamentos que la integran, es decir producción, control de calidad, ventas, mercadotecnia, investigación y desarrollo efectúan aportaciones valiosas que pueden dar origen a una innovación (Albuquerque, 2008). Cuando la empresa no dispone de los conocimientos que precisa opta por obtenerla del exterior. Este enfoque contempla la interacción con agentes externos (empresas, gobierno, instituciones científicas) con los cuales hay múltiples retroalimentaciones y en donde

el conocimiento y aprendizaje juegan un papel fundamental, además se requiere de adecuadas interfaces o vinculaciones entre los agentes que participan en el proceso de innovación (COTEC, 2003).

La innovación es un factor competitivo ampliamente reconocido por científicos, empresas y gobiernos, ninguno de ellos, en la actualidad, se atrevería a negar el valor de la innovación como fuente de competitividad y diferenciación para la empresa. Sin embargo, aún queda la gran interrogante de cómo conseguir sistematizar la innovación en la empresa. De hecho para muchas de ellas, es un proceso que no se da de forma frecuente, sino que es el resultado de una buena idea en un momento de inspiración, y por lo tanto, algo imposible de sistematizar (Velasco Balmaseda, E. y Zamanillo Elguezabal, I. 2008).

Es en este contexto en donde las relaciones universidad empresa (RUE) constituyen un aspecto clave no sólo para el fomento de la innovación empresarial, sino también para definir el papel que debe desempeñar la universidad en una economía basada en el conocimiento. De esta forma las RUE se definen “como el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las instituciones de educación superior, para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socio económico” (Gould, 2002:VII), a través del desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyen a su fortalecimiento.

El movimiento a favor de las RUE tiene sus inicios en las dinámicas productivas y científicas de los países desarrollados y sus implicaciones han ido más allá de las fronteras (Vega, 2011); así, en América Latina el surgimiento de las RUE, y su posterior auge, se ha favorecido por diversos factores; entre ellos destacan la reducción de los fondos públicos para las universidades, así como el énfasis que se le ha dado al conocimiento como factor clave para la innovación tecnológica (Bercovitz y Feldmann, 2006).

Bajo estas condiciones, muchas universidades e investigadores conciben las RUE como una necesidad, más que como una elección ya que las investigaciones científicas básicamente dependen de los fondos públicos; esta situación ha ocasionado que los investigadores empiecen a considerar al sector productivo como

una alternativa de fuente de ingresos, ya sea a través de ofrecer servicios especializados, desarrollos tecnológicos o mediante la oferta de solicitudes de patentes de sus resultados de investigación con miras a su licenciamiento u otras formas de comercialización, (Lee, Y. 1996).

A nivel internacional se han documentado diversos estudios que abordan la compleja relación Universidad Empresa y cuando se habla de este tema se suele considerar que la relación se lleva a cabo entre una Universidad moderna y una empresa multinacional de un país desarrollado y los juicios que se emiten sobre estas relaciones se extrapolan a todas las existentes, como por ejemplo una universidad clásica y una PYME en un país en vías de desarrollo. Hacer esta clase de consideraciones está muy alejado de la realidad ya que bajo las denominaciones genéricas de “Universidad” y “Empresa” se esconden realidades muy dispares. Esta situación hace indispensable considerar la naturaleza y necesidades tecnológicas de las empresas esto pone de manifiesto que las relaciones de las empresas pertenecientes a sectores intensivos en investigación y desarrollo (por ejemplo el farmacéutico y el biotecnológico) contrastan con aquellas de sectores más tradicionales o maduros (alimentos tradicionales, productos plásticos sin ninguna especialización, por ejemplo).

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

El rol de las universidades en las RUE

En el contexto de las RUE el papel de las universidades y de los organismos de investigación, es contribuir principalmente en tres funciones clave: **producción de conocimiento** – mediante las actividades de Investigación y Desarrollo-,

transmisión de conocimiento – mediante la formación de recursos humanos - **y transferencia de conocimiento**– mediante su difusión a la sociedad que los precisa y proporcionado soluciones a los problemas concretos de los agentes sociales y económicos (Castro E., Fernández I., Gutiérrez A., Añón J., 2000). Las dos primeras funciones corresponden a la Universidades clásicas, sin embargo, en una época relativamente reciente la tercera función ha ido cobrando mayor relevancia, dando paso a lo que la OCDE (1998) señala bajo el concepto de “Universidad Moderna”, que se enfoca a orientar su enseñanza y sus investigaciones hacia la búsqueda de soluciones para los problemas sociales, económicos o políticos y se preocupa más por las perspectivas de empleo de sus estudiantes.

En diversos estudios se ha destacado que las instituciones universitarias han cambiado su modo de producir conocimiento y describen estos cambios como la transición del “Modo 1” al “Modo 2”. En el “Modo 1”, la producción de conocimiento obedece a las normas cognitivas que rigen cada disciplina y es estimulado por intereses puramente académicos, este modelo es la base de la Universidad Clásica. En contraste, en el “Modo 2” el conocimiento se genera siempre en el contexto de la aplicación, atendiendo a las necesidades explícitas de algún agente externo, bien sea la industria, el gobierno o la sociedad en general este modelo se expresa en la Universidad Moderna que algunos también llaman Emprendedora (Vega-Jurado, 2007).

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

Estas nuevas visiones sobre los procesos de producción de conocimiento e innovación, no han sido queda ajenas al contexto Mexicano y son muchos los foros en donde se ha señalado la necesidad de una mayor relación entre los sectores académico y productivo. El fomento de este tipo de relaciones ha tenido implicaciones importantes en las principales universidades y centros de investigación

del país, los cuales han desarrollado mecanismos de transferencia de conocimiento mucho más eficientes y han mejorado la «gobernanza» de dichos procesos al interior de las instituciones e integrarlo como parte de su quehacer académico. Si se considera que las actividades de investigación y desarrollo son asumidas, principalmente, por las Universidades y centros de investigación quienes transfieren sus conocimientos a otros agentes sociales para contribuir al desarrollo social, se puede observar que el concepto de Universidad Moderna va permeando poco a poco al interior de las principales instituciones de educación superior, pero aun es largo el camino que hay que recorrer para consolidar los modelos de transferencia de conocimientos como parte de los quehaceres universitarios. Ya que todo es parte de un proceso gradual, Solleiro J. L. (2008:2) señala que: "la colaboración entre instituciones de investigación y empresas ha mostrado un proceso evolutivo tanto en las organizaciones como en los países, comenzando por actividades tradicionales como la formación de recursos humanos para posteriormente, ir ascendiendo hacia la prestación de servicios menores, la realización de investigación contratada y el licenciamiento y, finalmente, dar paso a la generación de estructuras que propician formas de cooperación mucho más complejas". Serán las necesidades y las características de la Universidad y la empresa las que determinen el tipo de relación que pueden generar.

Si bien son muchas las objeciones que en países como México han tenido los académicos sobre la libertad de cátedra y de investigación, es innegable que la dinámica de la Sociedad del Conocimiento pone a las universidades en un papel protagónico, no solo como un factor de cambio social, sino como un medio para que el sector empresarial pueda consolidar ventajas competitivas, ya que bajo este contexto la labor de la universidad se constituye como un componente de servicio a la colectividad, lo cual la transforma en un polo importante en las estrategias de desarrollo local y regional.

Pero aún es necesario consolidar estructuras que al interior de las Universidades puedan brindar esta función de ser interfaz, pues su mayor reto es contar con el personal que posea tanto conocimientos técnicos, como de gestión y que pueda

además fungir como traductor de las necesidades del entorno empresarial y sepa identificar las fortalezas que los grupos de investigación poseen y poder ser el puente entre estos dos entornos.

Para garantizar una interacción a largo plazo entre estos dos actores es conveniente tener presente los argumentos que los estudiosos del tema señalan como parte de las barreras que existen para consolidar un esquema exitoso de colaboración, (Fernández, I., Castro, E., Conesa, F. y Gutiérrez, A., 2000), señala que las relaciones universidad-empresa se suelen tratar con cierta superficialidad, ya que se presupone que las universidades y las empresas persiguen intereses comunes, lo cual no siempre ocurre, debido a que pueden tener diferentes contextos de desarrollo, por lo tanto las posibles interacciones deben analizarse considerando que existen diferentes tipos de universidades y de empresas, por tanto es lejana la posibilidad de contar con un modelo único de gestión.

Cuando se pasa por alto este tipo de análisis, las universidades pueden generar estrategias de vinculación equivocadas con objetivos parciales o erróneos, ya que estas estrategias tratan de replicar casos de éxito de universidades empresariales o emprendedoras de países más avanzados, sin identificar sus particularidades. En este enfoque los investigadores en general presentan un comportamiento pasivo, en algunos casos muy extremo, pues el investigador escasamente se relaciona con la empresa, ya que es la Estructura de Interfaz (EDI)¹ la que organiza el proyecto. No se ha analizado que en muchos de los casos las universidades disponen, esencialmente, de metodologías y de conocimientos explícitos, no de tecnologías (Castro M. E., Fernández de Lucio I., Gutiérrez G. A., Añón M. J., 2001).

Esto pone de manifiesto el nuevo reto de las universidades y sus entidades de interfaz, pues su principal objetivo será promover, al interior de las Universidades, un cambio cultural de los profesores e investigadores de manera que asuman, entre sus objetivos, la necesidad de relacionarse con las empresas e intercambiar conocimientos con ellas. Se trataría de producir un cambio de cultura, lento, continuo

¹ En algunos contextos, la estructura de interfaz es lo que se denomina oficina de Transferencia de Tecnología, o más recientemente Oficina de Transferencia de Conocimiento.

y planificado, basado en un programa integral de mercadotecnia estratégica orientado al intercambio social y a la reciprocidad, que requiere la participación, la implicación y el compromiso de los directivos y empleados para investigar, comprender y satisfacer a todos los clientes (internos y externos) de la empresa. (Castro M. E., Fernández de Lucio I., Gutiérrez G. A., Añón M. J. 2001).

En este contexto las actividades universitarias cobran una mayor relevancia y presencia en el entorno productivo, público y social, al mismo tiempo que facilitan la modernización y promueven la innovación tecnológica.

Actividades para adquirir o generar conocimiento

La empresa puede generar conocimiento a través de actividades de Investigación y Desarrollo (ID) endógena o en colaboración con otras instituciones dedicadas ex profeso a esta actividad; o a través de la adquisición de tecnología incorporada; y la adquisición de tecnología no incorporada proveniente de una empresa o institución externa tales como las instituciones de educación superior (Jaramillo, H, Lugones, G y Salazar, M. 2001). En países como México, las universidades juegan un papel importante en el desarrollo y generación de conocimiento.

No todas las empresas realizan ID ya que esto implica inversiones altas y capacidades para generar conocimiento asociado a las innovaciones; así, entre las opciones que tiene la empresa para adquirir conocimientos están las siguientes: compra de tecnologías no incorporadas o intangibles entre ellos se encuentran: patentes, licencias, know-how, secretos industriales, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, estudios de viabilidad tecnológica, software, y servicios técnicos relativos a la creación de nuevos productos, procesos y servicios o a mejoras significativas de otros ya existentes. Generalmente el conocimiento que se genera a través de la tecnología no incorporada se relaciona con la asimilación, adaptación y mejoramiento de la tecnología para alcanzar un nivel mayor de eficiencia.

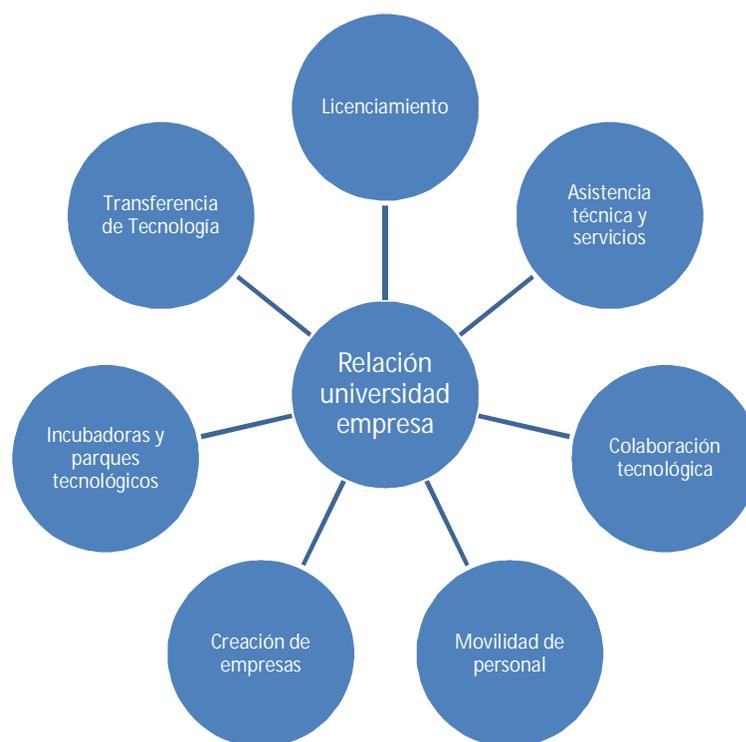
El argumento anterior, aunque importante, no ha sido el único empleado para justificar la necesidad de una relación más estrecha entre la universidad y la empresa. Se ha señalado también que una mayor vinculación con el sector productivo constituye un estímulo para la investigación universitaria ya que

proporciona recursos para su desarrollo. Es en un contexto, caracterizado por la reducción del financiamiento público en diversos ámbitos, en donde la relación con las empresas se presenta como una forma de acceder no solo a recursos económicos adicionales, sino también a instalaciones y equipos que pueden ser importantes para la realización de actividades de investigación. Adicionalmente, se ha indicado que este tipo de vinculación es cada vez más necesaria para asegurar la relevancia y pertinencia de la investigación universitaria.

Modalidades de la Relación Universidad Empresa.

En este contexto la relación de una universidad con la industria se puede dar bajo diferentes modalidades, en el esquema 1 se ofrecen las más comunes y en la Tabla 1 se detallan cada uno de ellos.

Esquema 1. Modalidades de la relación universidad empresa



Fuente: Elaboración propia a partir de Rodríguez M. (2008).

Tabla 1. Modalidades de la relación universidad empresa

Mecanismo	Actividades
Licenciamiento	Otorgar derechos de propiedad intelectual a través de licencias de patente, diseños, software, marcas y/o know-how (secreto industrial)
Asistencia Técnica y servicios	Ofrecer asistencia técnica a través de asesorías, estudios, ingeniería etc., y servicios especializados a través de ensayos, análisis, etc.
Colaboración Tecnológica	Desarrollar tecnología bajo contrato o en colaboración con una empresa.
Movilidad de personal	Incorporar investigadores o tecnólogos de manera permanente o temporal a empresas. Generalmente son alumnos recién egresados con grado de doctor o maestría o bien estancias de investigadores en la modalidad de “año sabático”.
Creación de empresas (Spin Off)	Otorgar derechos de propiedad intelectual a través de licencias de patente, diseños, software.
Incubadoras y parques científicos	Ofrecer acceso a laboratorios avanzados, equipo, recursos técnicos, de investigación y acceso a financiamientos.
Transferencia de tecnología	Implica el licenciamiento, la capacitación y adiestramiento de tal forma que el receptor de la tecnología sea capaz de asimilarla, incorporarla y mejorarla.

Elaboración propia

En el caso particular de esta tesis, el enfoque será hacia el licenciamiento y transferencia de tecnología dado que en el Instituto de Investigaciones Biomédicas esta es la modalidad que aplica para las tecnologías que desarrolla.

El licenciamiento incluye el derecho al uso de dibujos, modelos, planos, fórmulas, entidades terapéuticas, métodos de diagnóstico, procedimientos y dispositivos, por lo tanto, las licencias constituyen relaciones contractuales de negocios, en donde el otorgante (conocido como licenciante) permite a un adquirente (conocido como licenciario), usar y explotar comercialmente una tecnología y/o conocimientos técnicos a cambio del pago de regalías por el licenciamiento de tecnología.

En esta modalidad, el flujo de conocimiento técnico es necesario para la concepción, diseño, producción y operación de los productos por lo tanto el acuerdo de licencia está asociado a actividades de transferencia de tecnología.

La transferencia tecnológica se entiende como el flujo de conocimientos, que se da de forma dinámica desde un proveedor (universidad, centro tecnológico) hacia un receptor (normalmente empresas), a cambio de un beneficio generalmente económico.

La transferencia de tecnología es considerada como un proceso continuo, frecuente, estratégico y basada en una colaboración estrecha entre las partes y que se puede hacer la distinción entre transferencia de tecnología interinstitucional y dentro de una misma organización (Rodríguez, 2008)

En la transferencia de tecnología dentro de una misma organización el flujo de conocimiento se lleva a cabo entre los departamentos propios de investigación y desarrollo como parte del paso de las fases de investigación a las fases de desarrollo de producto y de producción, generalmente este proceso se lleva a cabo en empresas grandes que realizan actividades de investigación y desarrollo.

En la transferencia de tecnología interinstitucional se considera que las fuentes de tecnología pueden ser empresas, instituciones de gobierno, laboratorios gubernamentales, universidades y en general cualquier institución capaz de generar conocimiento y que el receptor es una empresa que puede ser nueva o ya establecida.

En el ámbito de la transferencia de tecnología interinstitucional, además de la universidad como proveedor de la tecnología y la empresa como receptor de la tecnología para explotarla comercialmente, se identifica un tercer actor: el organismo de enlace que apoyará a la universidad y a la empresa para dinamizar, el proceso de transferencia de tecnología. (González S. J. 2011)

Como organismos de enlace del proceso de transferencia de tecnología se consideran los siguientes:

- Administraciones públicas con atribuciones de legislación o para otorgar apoyos o recursos federales, etc. y
- Entidades intermedias públicas o privadas de apoyo a proveedores y/o receptores entre ellas se encuentran las oficinas de transferencia de tecnología (OTTs), fundaciones, cámaras de comercio, asociaciones y redes de transferencia.

El modelo que utilizan las universidades para transferir sus tecnologías

Las universidades estadounidenses tienen amplia experiencia en la comercialización de sus tecnologías y en este ambiente las Oficinas de transferencia de tecnología han destacado a nivel internacional, estas entidades presentan una variedad de estructuras y tamaños y en general, tienen como misión transferir los resultados de investigación para su uso y beneficio público. Para cumplir con este objetivo las OTTs realizan diferentes actividades que se engloban dentro del proceso de transferencia y cuyo propósito apunta a comercializar las tecnologías.

Como punto de referencia se analizan las etapas del proceso de transferencia de tecnología que realizan las Universidades de Stanford, Pittsburg y Harvard (University of Pittsburg, 2010), (Stanford University, 2010), (Stanford University, 2012), (Harvard University, 2009) y (Harvard University, 2013). En estas Universidades las OTTs juegan un papel importante y su creación fue consolidada como una unidad de negocios que sirven a la propia universidad y a las empresas, desde esta perspectiva las OTTs ofrecen servicios que se enfocan principalmente en los siguientes aspectos:

Brindar apoyo a la comunidad universitaria para la transferencia de desarrollos tecnológicos a las empresas, a través de una serie de actividades de gestión de tecnología, que se llevan a cabo con el fin de que las empresas licenciatarias cuenten con toda la información, conocimientos y documentación necesaria para que

puedan utilizar o explotar comercialmente, bajo licencia, la tecnología desarrollada en la Universidad.

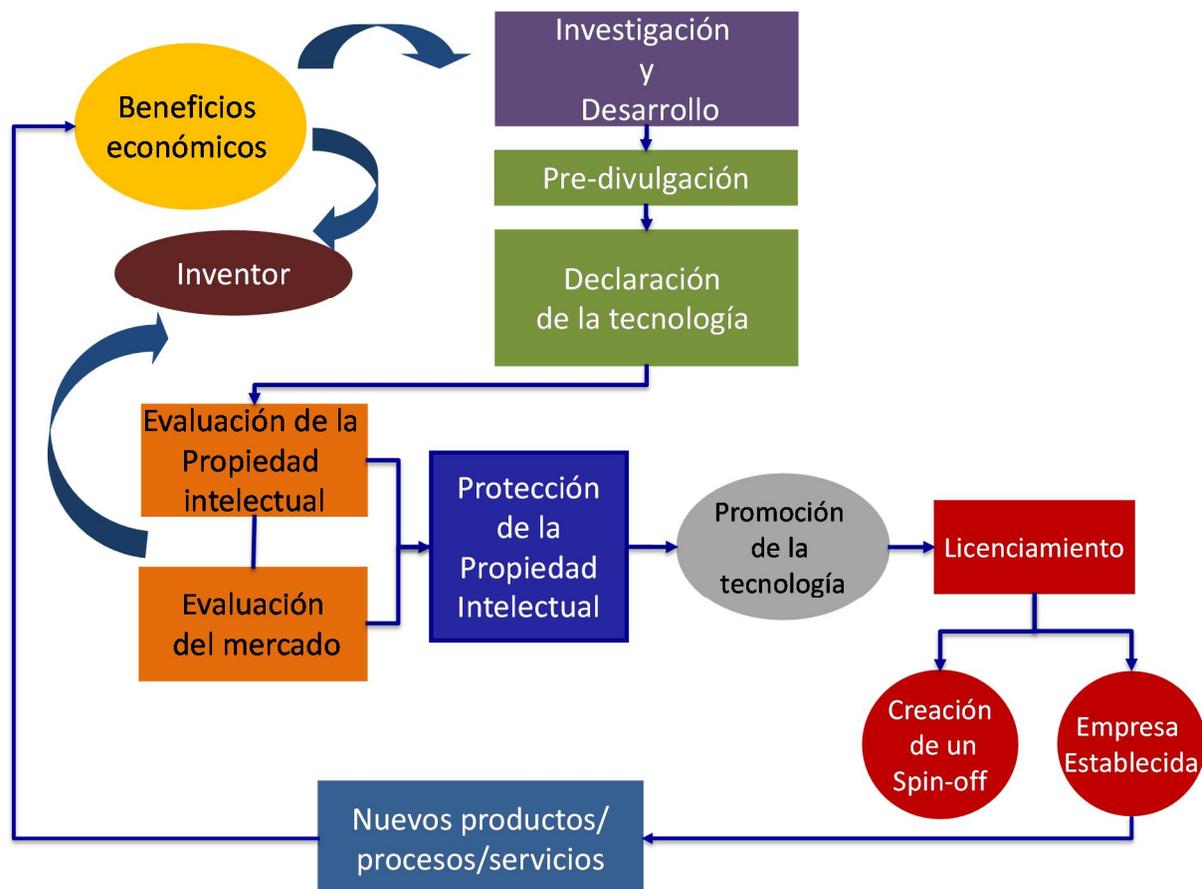
- Ofrecer servicios a la comunidad empresarial mediante la licencia de tecnologías que forman parte de su portafolio de propiedad intelectual; la generación de conocimiento con una orientación estratégica; la incorporación de investigadores a la empresa para generar nuevos productos.

Como consecuencia de este enfoque, las OTTs mantienen programas activos de patentes y licenciamiento que se rigen, en general, bajo los siguientes principios:

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

A partir de las experiencias universitarias analizadas, se propone el siguiente proceso general de transferencia de tecnología, cabe señalar que éste no es un proceso lineal, sin embargo, para fines de una mejor comprensión en el esquema 2 se simplifica como si lo fuese.

Esquema 2 Modelo general del proceso de transferencia de tecnología de las Universidades de Stanford, Pittsburgh y Harvard



Fuente: Elaboración propia modificado de Stanford University Office of Technology Licensing

A continuación se describe cada una de las etapas del Esquema 2.

Etapa 1. Pre-divulgación.

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

Etapas 2. Declaración de la tecnología.

El siguiente paso es la presentación de la Declaración de la tecnología a la OTT, generalmente disponible vía internet en las páginas web de las Universidades. Este formato es el medio de comunicación oficial entre los investigadores y la OTT para la atención de asuntos relacionados con la Comercialización de la Tecnología. El objetivo de este documento es la obtención de información necesaria para conocer las circunstancias bajo las cuales se llevó a cabo la tecnología. La información contenida en este documento es confidencial y sólo se divulga entre el personal de la OTT que participa en las diferentes etapas del proceso de transferencia de tecnología.

Generalmente, el formato de la declaración de la tecnología solicita información referente a:

- Título de la investigación
- Participantes que realizaron contribuciones intelectuales significativas para el desarrollo de la tecnología;
- Descripción de la tecnología incluyendo aplicación y funcionamiento así como una comparación con otras tecnologías similares, considerando las mejoras o ventajas;
- Productos y/o servicios similares en el mercado y que pueden representar una competencia directa para la tecnología.
- Nivel de desarrollo (etapa conceptual, laboratorio, escala piloto, prototipo, listo para comercializarse, etc.);
- Recursos necesarios para llegar al mercado;
- Divulgaciones previas de la tecnología;
- Apoyos recibidos para el desarrollo de la tecnología;
- Participación de otras instituciones y
- Posibles socios comerciales.

Etapas 3. Evaluación de la propiedad intelectual y del mercado.

Con la declaración de la tecnología y con información obtenida de diferentes fuentes como las patentes y artículos científicos, el personal de la OTT realiza una evaluación de la tecnología atendiendo a los siguientes criterios:

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

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

La evaluación de la tecnología la realiza la OTT con base en la información presentada en la declaración de la tecnología, la búsqueda de información de diferentes fuentes y frecuentemente con la ayuda de investigadores y/o de especialistas del área del desarrollo, en algunos casos la OTT evalúa y emite el dictamen, en el caso de la Universidad de Pittsburgh la evaluación la realiza un Comité de Transferencia de Tecnología, ajeno a la OTT, integrado por administradores e investigadores del área de conocimiento al que pertenece la tecnología bajo evaluación (University of Pittsburgh, 2010).

Con esta información, la Universidad a través de la OTT, determina si está dispuesta a invertir tiempo, dinero y otros recursos en la promoción de la tecnología.

Los resultados que emanan de la evaluación se pueden englobar en cualquiera de las siguientes categorías:

Procede. Con base al resultado de la evaluación de la tecnología deciden iniciar los trámites para redactar y presentar la solicitud de patente ante la Oficina de Patentes Marcas de los Estados Unidos (USPTO).

Sugieren esperar. Este caso se da cuando las tecnologías están en las primeras etapas de desarrollo, por lo tanto no hay suficientes datos para validarla adecuadamente y redactar la solicitud de patente. Por lo tanto piden al investigador que desarrolle más su tecnología y regrese en el futuro con más datos.

Liberación de la tecnología. La Universidad determina que no es de su interés comercializar la tecnología y permite al investigador que por su cuenta la comercialice, si tiene éxito la Universidad demanda un porcentaje de las ganancias que se generan.

No procede. La OTT o la Universidad determinan que la tecnología no es patentable y por lo tanto no seguirá adelante con el proceso de comercialización.

Etapas 4. Protección de la Propiedad Intelectual (PI)

Si se determina que procede la comercialización de la tecnología, la OTT normalmente contrata un abogado de patentes para iniciar con la protección de la Propiedad intelectual que inicia con la elección de la figura de protección legal adecuada (patentes, marcas, derecho de autor), alcance de la protección y la posibilidad de presentar patentes provisionales mientras se redacta la versión final de la solicitud de patente.

La decisión de presentar solicitudes de patente provisionales generalmente se realiza en función de la información que presente el investigador ya que puede darse el caso de que no se disponga de información suficiente para evaluar completamente una tecnología. Algunos de los beneficios de presentar una solicitud de patente provisional² son los siguientes:

² Una solicitud de patente provisional es una forma rápida de obtener protección para una invención ya que la oficina de patentes otorga una fecha de presentación, a partir de la cual el solicitante tiene

El inventor tiene más tiempo para obtener datos adicionales, lo que probablemente repercutirá en la presentación de una solicitud de patente con más alcance, lo que se traduce en una solicitud de patente comercialmente más interesante.

- Entre más tarde sea la fecha de presentación de la solicitud, la fecha de caducidad también lo será. Si hay un producto comercial protegido por una patente, una fecha de vencimiento posterior casi siempre significa una mayor rentabilidad al inventor y a la Universidad.
- Se gana tiempo para obtener retroalimentación de la industria relacionada con el potencial comercial y las posibles aplicaciones, lo cual servirá de guía para la redacción de una solicitud de patente.
- Una solicitud de patente provisional no incurre en gastos continuos después de la presentación inicial.

Normalmente, durante el año siguiente a la presentación de la solicitud provisional, la OTT evalúa el mercado y trata de conseguir un licenciatario para ofrecerle la tecnología. Si estos esfuerzos no han generado interés comercial en la tecnología, por lo general es poco probable que esta situación cambie, por lo tanto la OTT y el investigador analizan la conveniencia de presentar la solicitud de patente y la decisión final es prerrogativa de la OTT.

En algunos casos, la decisión de presentar una solicitud de patente, se basa exclusivamente en la existencia de un titular previo o si una empresa ha expresado interés en la tecnología. Para la redacción de la solicitud de patente se requiere la participación del investigador que trabaja estrechamente con el abogado de patentes.

Otro mecanismo para extender el tiempo para tomar la decisión sobre los países en que se protegerá la tecnología es solicitando la patente a través del Tratado de Cooperación en Materia de Patente (PCT por sus siglas en inglés). El PCT fue creado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) para facilitar la presentación simultánea de solicitudes de patente en varios países. La solicitud de

12 meses para presentar una solicitud completa que permita su evaluación. Es importante destacar que la solicitud provisional es un derecho que sólo algunos países otorgan ejemplo de ellos son: Estados Unidos, India y Australia. **En México no existe la patente provisional.**

patente internacional o también nombrada como solicitud PCT tiene el mismo efecto que las solicitudes nacionales en cada uno de los Estados contratantes del PCT.

El trámite inicia con la presentación de una solicitud de patente ante una oficina de propiedad intelectual de algún país que ha suscrito este tratado, a los 4 meses la OMPI emite un reporte de búsqueda internacional y una opinión escrita sobre la novedad y la actividad inventiva de la tecnología, con este reporte el solicitante puede determinar si tiene posibilidades de que le otorguen o no la patente, y puede decidir si le conviene continuar con que la presentación de solicitudes de patente en cada uno de los países en donde finalmente le interesa proteger la tecnología, este procedimiento final se denomina “fase nacional”.

Es importante mencionar que lo esencial del PCT es que sólo es un mecanismo para la presentación de solicitudes de patente y no es su función el otorgarlas. Este derecho sólo lo confiere el país en donde finalmente ingresa como parte de la “fase nacional”.

Una vez presentada la solicitud de patente ante la Oficina de Patentes de los Estados Unidos (USPTO, por sus siglas en inglés), la OTT le da seguimiento a los requerimientos legales necesarios para consolidar la solicitud en una patente. También integra el portafolio de patentes de la Universidad o Instituto de investigación quien al ser el titular (dueño) se reserva el derecho de vender o ceder, hipotecar, licenciar o donar sus bienes a empresas existentes o empresas constituidas por personal académico de las propias universidades (“*start-up*”).

Etapa 5. Promoción de la tecnología

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

Para el desarrollo del plan de negocios las OTTs realizan estudios de mercado para conocer quiénes son las industrias del sector, cómo se está resolviendo el problema

en la actualidad, cuál es el potencial de mercado, tipo de competencia, obstáculos que pueden interponerse en el camino al éxito comercial, si los usuarios finales de la innovación estarán dispuestos a pagar el precio suficiente para permitir un retorno adecuado de la inversión, entre otras cuestiones. También consideran la ventaja competitiva de la tecnología, el alcance de protección de la patente, inversiones que se requieren para que la tecnología esté completamente desarrollada y lista para su comercialización.

Con base en el resultado de la etapa de evaluación del mercado, la OTT prepara un documento no confidencial en donde destacan el valor comercial de la tecnología con la finalidad de interesar y convencer a los posibles licenciarios. Esta “Propuesta de Valor” es utilizada para presentarla en revistas empresariales, conferencias, exhibiciones de tecnología, reuniones de asociaciones industriales, páginas web y otros lugares interactivos. Con esta actividad la OTT busca un licenciario potencial con el que tenga intereses mutuos, metas y planes para comercializar la tecnología. Aunque también existe la alternativa de constituir una empresa *start-up* para licenciar la tecnología, algunos factores que se consideran para seleccionar esta opción son los siguientes:

- Riesgo de desarrollo (a menudo las empresas existentes no están dispuestas a asumir el riesgo de la tecnología).
- Costo del desarrollo frente al retorno de la inversión.
- Potencial para múltiples productos o servicios de la misma tecnología (pocas empresas sobreviven con un solo producto).
- Ventaja competitiva suficientemente grande y el mercado objetivo.
- Ingresos potenciales suficientes para mantener y hacer crecer la empresa

La OTT ayuda a evaluar estos y otros factores y la decisión de constituir una nueva empresa para la comercialización de la propiedad intelectual y llevarla al mercado la realiza la OTT en colaboración con los inventores.

Etapa 6. Licenciamiento

Si se elige crear una empresa *start-up*, la OTT apoya con asesorías para la creación de la empresa y además negocia con un representante de la empresa para otorgarle

una licencia, a menudo el investigador que ha gestado la tecnología es socio de la nueva empresa.

Si una empresa ya existente ha expresado su interés por la tecnología, la OTT le invita a suscribir un acuerdo de confidencialidad antes de recibir información confidencial de la universidad. Posteriormente, se inician las negociaciones y cuando llegan a un acuerdo la OTT, con asesoría de su Oficina Jurídica, prepara los acuerdos que derivan de estas negociaciones y que generalmente incluyen aspectos relacionados con:

- Reembolso de los costos de patentes realizados y por realizar.
- Pagos por adelantado.
- Regalías sobre las ventas.
- Regalías/mínimos gastos de mantenimiento (gastos para mantener el acuerdo de licencia en vigor antes de la venta de productos reales y proporcionar un incentivo para que el licenciataria perseguir agresivamente la comercialización de productos).
- Pagos por objetivos cumplidos, como por ejemplo, otorgamiento de patentes, aprobar cada una de las fases clínicas, escalamiento de procesos o aprobaciones de autoridades como la FDA.
- Alcance. Incluye exclusividad de explotación comercial o solo a ciertas regiones geográficas y los campos de uso o sólo ciertas aplicaciones.
- Equidad (acciones). La Universidad puede asumir la propiedad parcial de la empresa *start-up* que tiene su origen en una tecnología universitaria.

Etapas 7. Comercialización

La mayoría de las invenciones universitarias se encuentran en etapas tempranas y requieren mayor investigación y/o desarrollo. El licenciataria generalmente tiene que invertir tiempo y recursos significativos para obtener un producto o servicio que llegue al mercado.

Continuar con el desarrollo de la tecnología generalmente requiere la creación de prototipos, escalamientos y mejora de rendimientos. A menudo en estas etapas de desarrollo el investigador tiene que participar activamente con el licenciataria.

En esta etapa, también se incluyen las aprobaciones regulatorias, capacitación y pruebas de evaluación comparativas para demostrar las ventajas del producto/servicio para colocar el producto en el mercado.

Es muy común que los licenciatarios, en particular cuando las empresas son de reciente creación, se enfrenten a desafíos técnicos y/o los ingresos derivados de la tecnología licenciada sean modestos; bajo estas circunstancias la OTT puede trabajar con los licenciatarios para modificar y renegociar los contratos de licencia en respuesta a las condiciones reales, si la solicitud y las razones para renegociar son razonables. En algunos casos el licenciamiento suele incluir metas de rendimiento que si no se cumplen, pueden dar como resultado la terminación de la licencia. Esto permite la concesión de una licencia a otra empresa.

Etapa 8. Generación de Ingresos

Las OTTs son responsables de la gestión de los gastos e ingresos que se derivan del licenciamiento de la tecnología.

Los ingresos provenientes son distribuidos de acuerdo a la política de cada una de las Universidades, estos ingresos se distribuyen entre los inventores, departamentos, la propia universidad, apoyos para el pago de futuras patentes y apoyos para nueva investigación y desarrollo. En la Tabla 2 se muestra la distribución de los ingresos de las Universidades de Pittsburgh, Stanford y Harvard.

Tabla 2. Distribución de los ingresos provenientes de un licenciamiento

	Universidad de Pittsburgh	Universidad de Stanford	Universidad de Harvard
OTT	15%	15%*	10%
Inventor**	30%	1/3	35%
Departamento al que pertenece el inventor	15%	1/3	10%
Fondo para investigación	10%	-	15%
Fondo para patentes	30%	-	20%
Universidad	-	1/3	10%

* Del ingreso total la Universidad de Stanford deduce este porcentaje y el remanente es lo que distribuye.

**Este porcentaje o monto se divide entre todos los inventores

En el caso de la Universidad de Harvard, los ingresos obtenidos por el licenciamiento los reinvierte apoyando el desarrollo de nuevas tecnologías; ejemplo de esta acción es el Fondo acelerador para desarrollos biomédicos Blavatnik (Harvard University, 2013), el cual está enfocado a apoyar tecnologías en etapas tempranas de desarrollo con potencial comercial prometedor que requieren de financiamiento para pasar a otra fase más de desarrollo y se incrementa el interés comercial por parte de posibles licenciatarios

El proceso de transferencia de tecnología en las universidades analizadas se lleva a cabo en un ambiente diferente al de la Universidad Nacional Autónoma de México, es por ello que en las siguientes secciones se presenta el entorno de ésta última.

La Transferencia de Tecnología en el contexto de la UNAM

México muestra poco desempeño en ciencia e innovación, esto es señalado por la OCDE en su Serie “Mejores Políticas”, 2012. En el 2009 el gasto interno bruto en investigación y desarrollo (ID) del país representó apenas el 0.44% del PIB, prácticamente la mitad de lo que invierte Turquía, con 0.85% del PIB, y muy por debajo de países como Corea, con el 3.6%, Finlandia, con el 4%, o Israel, con el 4.3%. Especialmente, la inversión empresarial en ID es reducida, por ello el fomento

a la innovación es esencial para impulsar la productividad y crear nuevas fuentes de crecimiento. Según la OCDE, los factores que explican la debilidad del país en materia de innovación son: un marco legal deficiente y limitaciones de gobernabilidad en el sistema de innovación. No obstante, México realiza esfuerzos para superar esas debilidades, en particular se ha enfocado en dos áreas de interés: la comercialización de la investigación pública y la creación de condiciones para el emprendimiento innovador.

- **Promoción de la comercialización de la investigación pública**

En los últimos años, se crearon incentivos para fomentar la relación Universidad empresa así como programas para establecer OTTs con el propósito de fortalecer la comercialización de los resultados de investigación y desarrollo gestados en el ámbito académico a través de los diferentes mecanismos como el licenciamiento de tecnologías universitarias y la creación de empresas promovidas y manejadas por universitarios.

- **Creación de condiciones para el emprendimiento innovador**

Las políticas de innovación cambiaron en el 2009: se eliminaron los incentivos fiscales y la asignación de financiamiento público al sector empresarial se volvió directa y competitiva. En ese mismo año se iniciaron programas de estímulos a la ID y a la innovación, con especial énfasis en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y los vínculos con las instituciones de investigación. Así mismo, se crearon los programas de innovación financiados por la Secretaría de Economía.

El Gobierno Mexicano ha creado diferentes mecanismos de apoyo para que las actividades de investigación, tecnológicas y de innovación apunten a que México se inserte en la vanguardia tecnológica; por ello, en el 2009 se realizaron modificaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología (Artículo 40 Bis) en donde se contempla que las universidades e instituciones de educación pública superior y los Centros Públicos de Investigación podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento con el propósito de generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios. En el 2010, la Secretaría de Economía y el

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología crearon el “Fondo Sectorial de Innovación Secretaría de Economía CONACYT” (FINNOVA), que tiene como objetivo el fomentar la creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia de Tecnología para incrementar las oportunidades de vinculación entre las instituciones generadoras de conocimiento y el sector privado.

El FINNOVA está dirigido a instituciones de educación superior, a unidades de vinculación o transferencia de tecnología, a instituciones o empresas que cuenten con una OTT y que estén interesadas en obtener la certificación a través de tres fases: pre-certificación, certificación y maduración. Un caso de éxito es la Oficina de Transferencia de Tecnología del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) que fue la primera en obtener la certificación a nivel nacional y que desde su creación, en el 2009, ha transferido 20 tecnologías desarrolladas en ese Centro (Beltrán, 2012).

Como parte de esta sinergia se creó la Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de Tecnología (Red OTT), una instancia nacional científica cuyo objetivo general es la cooperación y de vinculación orientadas al desarrollo del país con base en el conocimiento científico y su transferencia a los sectores social, público y privado. Los objetivos particulares se enlistan a continuación, (Beltrán, 2012):

- Fortalecer el ecosistema de innovación.
- Compartir esfuerzos y colaborar en acciones de interés común para el desarrollo y consolidación de la función de transferencia y comercialización de tecnología.
- Hacer visible la oferta tecnológica de las Instituciones de Investigación Superior (IES).
- Compartir experiencias para la capacitación y movilidad, casos de éxito y fracasos.
- Construir indicadores de medición de la actividad de transferencia de tecnología y darles seguimiento.
- Fomentar la cooperación entre las IES para desarrollar tecnologías optimizando recursos y haciendo economías de escala.

- Crear una cultura en materia de propiedad intelectual.
- Gestionar fondos públicos para el desarrollo tecnológico.
- Crear fondos de capital privado para desarrollo tecnológico.

Si bien, la UNAM pertenece a esta RED, ésta sigue sus propios lineamientos en lo que se refiere a la transferencia de tecnología, por ello, a continuación se exponen los principales aspectos asociados al tema.

Las diversas estructuras que la Rectoría ha generado en materia de transferencia de tecnología han tenido como propósito establecer una relación más estrecha y formal con los diferentes actores del Sistema Nacional de Innovación. Las entidades que en la UNAM se han encargado en los últimos años, de realizar labores de vinculación y transferencia de tecnología se presentan en el esquema 3, es conveniente aclarar que cada estructura fue creada en función de la visión que el Rector en turno tenía sobre la forma en que la Universidad debía relacionarse con el entorno social. Como punto de partida se consideró el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), entidad que tuvo una vigencia de 13 años y que logró consolidar un grupo interdisciplinario de académicos, hasta la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) actual estructura universitaria que tiene como misión el impulsar la innovación en la UNAM y propiciar el aprovechamiento de los conocimientos, tecnologías y productos de la UNAM, en beneficio de la sociedad mexicana, a través de una vinculación efectiva con los sectores público, social y privado.

Esquema 3. Línea de tiempo de las estructuras encargadas de las labores de Vinculación y Transferencia en la UNAM

Estructura		Misión	Lineamientos para hacer TT
Centro para la Innovación Tecnológica	1985	Brindar servicio a las dependencias universitarias, mediante diversas acciones de vinculación entre las capacidades tecnológicas de la UNAM y los requerimientos del sector productivo.	Fomenta las actividades de transferencia de tecnología mediante la estructuración de paquetes tecnológicos para promocionarlos al sector productivo. Combina actividades de docencia e investigación en temas de innovación tecnológica.
Coordinación de Vinculación	1997	Fortalecer y profundizar la presencia de la UNAM en la sociedad, diversificando los vínculos para lograr la realización de acciones conjuntas que resulten en beneficios tangibles para grupos específicos de la sociedad mexicana.	Continúa con las actividades de iniciadas por el CIT. Elimina actividades de docencia e investigación
Secretaría de Investigación y Desarrollo	2000	Apoyar a la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) en la consolidación de las capacidades institucionales de la investigación científica, tecnológica y de servicios de apoyo, con miras a desarrollar proyectos orientados con carácter prioritario para la UNAM y la nación.	Da énfasis a la protección de la propiedad intelectual. Refuerza la certificación de laboratorios.
Coordinación de Innovación y Desarrollo	2008	Apoyar la transferencia de conocimientos, tecnologías y productos elaborados en la UNAM a organismos y empresas de los sectores público, social y privado, potenciando los beneficios de las actividades científicas y culturales universitarias al conjunto de la sociedad.	Fomenta la transferencia de tecnología fundamentada en la propiedad intelectual y el valor agregado de actividades de desarrollo tecnológico. Promueve la formación de empresas mediante procesos de incubación

Fuente: Elaboración propia, generada a partir la Memoria UNAM, 1993, 1997, 2000 y 2008

En etapas recientes, la Coordinación de Innovación y Desarrollo es la entidad encargada de llevar a cabo las labores de vinculación. La CID fue creada en el 2008 con el propósito de fortalecer la vinculación con el sector productivo, a partir de ofertar las tecnologías desarrolladas en el ambiente universitario a los organismos públicos y empresas de los sectores social y privado; y generar espacios para la creación de empresas de base tecnológica a partir de desarrollo universitarios. Con éste propósito la CID realiza las siguientes funciones:

- Identifica áreas de oportunidad para la innovación con ventajas comparativas de la UNAM.
- Establece unidades virtuales de innovación entre la academia, la industria en sectores y temas especializados.
- Detecta e impulsa el desarrollo de tecnología, servicios y conocimiento que resuelva problemas o atienda necesidades relevantes.
- Estimula la creación e incubación de empresas de la UNAM y de universitarios.
- Coordina la presencia y actividades de la UNAM en parques tecnológicos.
- Promueve el desarrollo profesional de los sectores productivo y social en la innovación y emprendimiento.
- Contribuye al desarrollo de una cultura y actitud a favor de la innovación y el emprendimiento en la UNAM y el país.
- Facilita la capacitación de la comunidad universitaria en las áreas de innovación y emprendimiento.
- Establece vínculos efectivos con sectores productivo, social y académico, nacional e internacional, en innovación y emprendimiento.
- Facilita la transferencia de conocimiento, tecnología y la prestación de servicios y asesorías, con la participación de académicos y alumnos universitarios.

Con la creación de la CID, y en atención al plan de trabajo para el periodo 2011-2015 del Rector, en la UNAM se dieron diferentes reformas en las políticas de vinculación, ejemplo de ello fueron el Reglamento de Ingresos Extraordinarios del 2012 y la creación de los Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos (Anexo 1).

Además, la CID ha desarrollado diferentes estrategias para cumplir con la línea rectora, entre ellas destacan la creación del Programa para el Fomento al Patentamiento y la Innovación (PROFOPI) y la organización de Ferias de Innovación Tecnológica con el propósito de incentivar la protección de la propiedad intelectual y la transferencia de estas tecnologías para el beneficio de la sociedad.

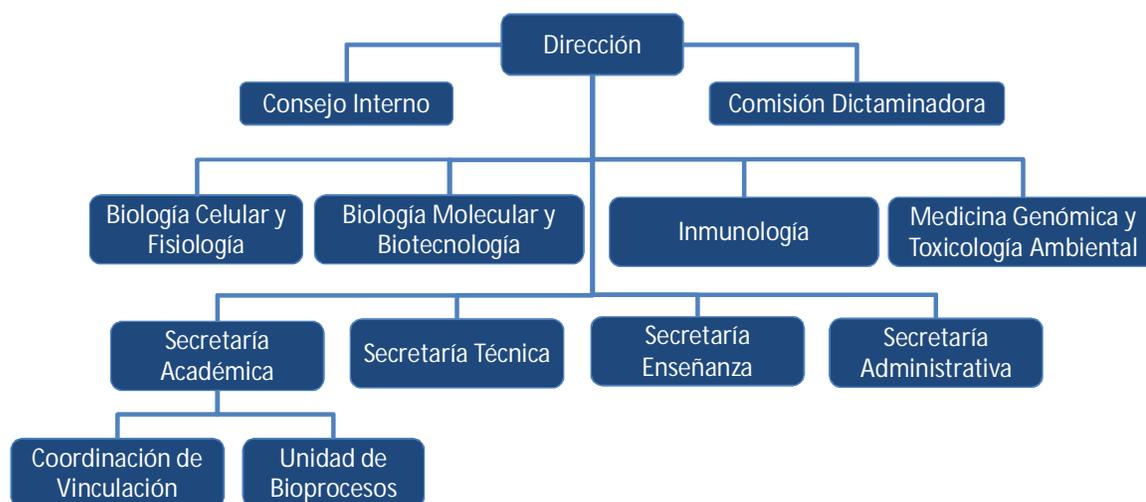
Estas son las acciones impulsadas desde la Rectoría para lograr una mejor interacción entre la Academia y la Industria, concretamente en el área de transferencia de tecnología. No obstante, a nivel de la Universidad también existen esfuerzos de diversas dependencias en el tema de vinculación que si bien enmarcan su quehacer dentro de la normativa institucional, no siempre han seguido la misma línea de acción de las entidades promovidas por la Rectoría.

Las entidades universitarias con mayor experiencia en el tema de transferencia de tecnología se encuentran: el Instituto de Biotecnología, la Facultad de Medicina, el Instituto de Ingeniería, la Facultad de Química, el Instituto de Investigaciones en Materiales y el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB); todas ellas, han transferido al sector productivo, al menos, una tecnología.

En el caso concreto del IIB, las actividades de transferencia de tecnología se han realizado desde 1985 cuando fue creada la primera unidad de vinculación, que en el 2006 fue denominada como Coordinación de Vinculación (COVI), la cual depende de la Secretaría Académica. (Esquema 4)³.

³ La autora de este trabajo es, desde el 2008, la responsable de la COVI. Por ello, en el desarrollo de esta tesis se plasman las experiencias adquiridas en el trabajo cotidiano de la transferencia de tecnologías al sector productivo.

Esquema 4. Organigrama simplificado del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM



Fuente: Elaboración propia a partir del organigrama publicado en: www.biomedicas.unam.mx.

Los casos de transferencia de tecnología del IIB son producto de las actividades de investigación de una comunidad integrada por 93 investigadores de los cuáles 78 forman parte del Sistema Nacional de Investigadores y que se encuentran organizados en los siguientes cuatro departamentos: Inmunología; Biología Celular y Fisiología; Biología Molecular y Biotecnología y Medicina Genómica y Toxicología Ambiental (Esquema 4).

Cabe destacar que además de las dos sedes que el IIB tiene en el campus universitario, cuenta con Unidades Periféricas en el Instituto Nacional de Pediatría, el Instituto Nacional de Cancerología, el Instituto en Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” y el Instituto Nacional de Neurología “Manuel Velasco Suárez”.

El IIB también cuenta con la Unidad Académica Foránea en Xalapa y la Unidad Foránea Tlaxcala en el Centro de Investigaciones Fisiológicas de la Universidad de Tlaxcala.

En las unidades periféricas y foráneas, 17 investigadores del IIB realizan actividades de investigación y desarrollo y uno de los casos de éxito de transferencia fue gestado en la Unidad Periférica de Cancerología.

El IIB cuenta con una Unidad de Bioprocesos que permite la elaboración de productos biotecnológicos como vacunas; además, la infraestructura permite realizar el escalamiento de los procesos que desarrollan los investigadores.

Los casos más exitosos en materia de transferencia de tecnología han sido: la nueva aplicación de un medicamento para tratar ciertos tipos de cáncer que desde el 2011 se comercializa bajo el nombre de *Transkrip®* y la nueva aplicación de un medicamento para el tratamiento de la epilepsia que aún no sale al mercado, sin embargo se planea que a finales del 2013 sea comercializado bajo el nombre de *Stabilliza®*, (Olguín, S. 2011) y (Olguín, S. 2012).

En materia de transferencia de tecnología, la COVI administra un portafolio de 21 tecnologías protegidas mediante patentes (solicitudes y otorgadas) y que es necesario ofertarlas.

La mayor parte de los esfuerzos realizados por la COVI se encaminan hacia acciones concretas para transferir tecnologías desarrolladas por los académicos del IIB. Dentro de las actividades principales destacan las siguientes: análisis y estrategia de patentabilidad; búsqueda de clientes para la tecnología; y, elaboración de la estrategia de transferencia y vinculación con terceros.

En el IIB no existen políticas de propiedad intelectual y de transferencia de tecnología aprobadas por las autoridades o el consejo interno del Instituto; sin embargo, el Instituto se rige bajo los lineamientos establecidos en el plan de trabajo del Rector de la administración en turno y desde el 2012 se rige bajo los Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos emitidos por la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM (Anexo 1), el Reglamento de personal académico y el de Ingresos extraordinarios.

El plan de trabajo del Rector para el periodo 2011-2015, establece como objetivo fundamental el fortalecer la vinculación el sector socio económico a través de

fomentar la transferencia de tecnología mediante acciones entre las que destaca el registro de patentes. La meta a cumplir es duplicar al menos el número de patentes y de transferencias tecnológicas alcanzados en los últimos cuatro años.

Los reglamentos y aspectos jurídicos que norman la transferencia de tecnología en la UNAM son los siguientes:

- *El Reglamento de Ingresos Extraordinarios* que establece que "De los ingresos que recibe la Universidad por licenciamiento y explotación de títulos de propiedad intelectual, así como por transferencias de desarrollos tecnológicos, se destinará:
 - I. El 20% a la Administración Central;
 - II. El 30% a la entidad o dependencia en donde se generó la tecnología. Si tuvo su origen en varias entidades o dependencias, se prorrateará entre ellas, según acuerdo previo, y
 - III. El 50% al autor o autores de la tecnología, según previo acuerdo.

La distribución que se tenga que efectuar entre varias personas autoras de la tecnología, se fijará al inicio del convenio y/o proyecto y se establecerá en el instrumento consensual respectivo firmado por el director de la entidad o dependencia correspondiente".

- *El Acuerdo por el que se establece el procedimiento de validación, registro y depósito de los convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte.* Éste acuerdo establece que la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la UNAM tiene la facultad de dictaminar y validar los convenios cuyo objeto y alcance se refieran a desarrollos tecnológicos, el licenciamiento, la transferencia de tecnología, la cotitularidad de tecnología, el patentamiento y la confidencialidad. También se establece que el titular de la dependencia universitaria podrá suscribir cartas de confidencialidad o de transferencia de material biológico siempre y cuando se utilicen los formatos aprobados por la Oficina del Abogado General.

- *El Acuerdo que delega y distribuye competencias para la suscripción de convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte.* Éste acuerdo establece que los titulares de las entidades están facultados para suscribir los convenios que generen ingresos extraordinarios entre ellos se encuentran los de licenciamiento, transferencia de tecnología, cotitularidad. Asimismo establece que los convenios gestionados por la CID en cuya realización intervenga un Instituto, previo acuerdo con el director de la entidad que corresponda, serán suscritos por el titular de la Coordinación con la asistencia del director o haciéndolo del conocimiento por escrito ante la Coordinación de la Investigación Científica.

De lo anterior se desprende que cualquier actividad relacionada con la transferencia de tecnología en el Instituto de Investigaciones Biomédicas se debe contar con la aprobación de las autoridades del Instituto en particular con la del director(a) para que se lleven a cabo.

En el presente capítulo se ha mostrado la relación universidad empresa desde el enfoque del sistema de innovación lineal, el proceso de transferencia de tecnología desde la experiencia de universidades de Estados Unidos y la transferencia de tecnología en el contexto de la UNAM con atención especial en el Instituto de Investigaciones Biomédicas. Lo cual sirve de marco referencial para entender e identificar las etapas y actividades comunes desarrolladas por las OTTs en materia de transferencia de tecnología así como el papel que desempeñan los centros de investigación y las empresas en este proceso.

La etapa del proceso de transferencia de tecnología que resulta de interés particular para el presente estudio es la evaluación de tecnologías, las metodologías que utilizan las OTTs, los criterios evaluados y las herramientas utilizadas por las universidades para llevar a cabo esta etapa, tema que será desarrollado en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO II

La evaluación del potencial comercial de las tecnologías universitarias en el proceso de transferencia

CAPITULO II: LA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL COMERCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS UNIVERSITARIAS EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA

Evaluación de tecnologías

En el proceso de transferencia de tecnología, la evaluación de las tecnologías se lleva cabo a través de la determinación de su potencial comercial, esta es una actividad que en las universidades la realiza la Oficina de transferencia de tecnología y, en general, se evalúan las fortalezas, debilidades, oportunidades y limitaciones relacionadas con el uso comercial de la tecnología.

El potencial comercial es "la posibilidad de comercializar una tecnología" y/o "la probabilidad de una comercialización exitosa" (*Reza Bandarian, 2007*).

La determinación del potencial comercial de una tecnología es una actividad previa y necesaria para definir la estrategia de transferencia de tecnología, además la evaluación del potencial comercial en las etapas tempranas de la tecnología puede ayudar en la decisión de continuar o no con el desarrollo de la misma, en la decisión de invertir tiempo y esfuerzo en las actividades necesarias para la protección de la propiedad intelectual y también para identificar el tipo de empresas o industrias que pueden estar interesadas en la tecnología, tanto para su licenciamiento como para completar las siguientes etapas de desarrollo. Cualquiera que sea el caso, la identificación temprana del potencial comercial de la tecnología representa un uso eficaz de los recursos y puede eventualmente aumentar la presencia de tecnologías en el mercado (*Sohn, S. Y., Moon, T. H., 2003*).

El éxito de la comercialización de una tecnología depende de una serie de factores que deben tomarse en consideración para efectos de cualquier evaluación; entre ellos se incluyen los asociados a la tecnología *per se*, barreras específicas de la tecnología, la utilidad, las ventajas competitivas, las aplicaciones, la existencia de

mercados, las regulaciones, las normas ambientales, la existencia de patentes y otros aspectos legales (Sohn, S. Y., Moon, T. H., 2003). Otros factores que inciden en el éxito de la comercialización de una tecnología son, las capacidades humanas insuficientes, barreras institucionales, barreras políticas, falta de entendimiento de la tecnología y la experiencia de los involucrados en el proceso de transferencia de tecnología (Reddy A. M., Zhao L, 1990).

Una revisión de la literatura y un ejercicio del modelo Delphi⁴, identificaron cuatro criterios relevantes para determinar el potencial comercial de una tecnología o productos (vendible, viabilidad de negocio, competitividad tecnológica y capacidades en Investigación y Desarrollo). Cada criterio se dividió en varios factores; éstos fueron identificados a través de un Proceso de análisis jerárquico mejorado con lógica difusa⁵ (FAHP), en el cual participaron 111 expertos coreanos de empresas productoras de maquinaria industrial (Tabla 3) (Cho Jaemin y Lee Jaeho, 2013).

⁴ El método Delphi se engloba dentro de los métodos de prospectiva, que estudian el futuro, en lo que se refiere a la evolución de los factores del entorno técnico, social, económico y sus interacciones. Delphi se clasifica dentro de los métodos cualitativos o subjetivos y generalmente se utiliza cuando el problema no se presta para el uso de una técnica analítica precisa. Este método comprende cuatro fases: Definición de objetivos, selección de expertos, elaboración y aplicación de cuestionarios y explotación de los resultados. La capacidad de predicción del método Delphi se basa en el uso sistemático de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos y la calidad de los resultados depende, sobre todo, del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los expertos consultados (Astigarraga, E. 2003).

⁵ Es un modelo matemático que con la ayuda de la teoría de la lógica difusa, soluciona algunos defectos encontrados en el proceso de análisis jerárquico (AHP) el cual requiere que el tomador de decisiones proporcione evaluaciones subjetivas respecto de la importancia relativa de cada uno de los criterios y que, después especifique su preferencia con respecto a cada una de las alternativas y para cada criterio, el resultado del AHP es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión (Chang, D-Y. 1996).

Tabla 3. Potencial comercial de una tecnología: Principales criterios, factores y su jerarquía identificados por FAHP

Criterio	Factores	Definición
Vendible	Mercado potencial	Crecimiento del mercado, Tamaño del mercado actual y en el futuro.
	Competencia del mercado	Número de competidores, la cuota de mercado, la estructura del mercado.
	Necesidades de los clientes	Identificación de las expectativas del cliente (preferencias y requisitos).
	Regulación legal	Relacionadas con el medio ambiente, cambio climático, regulaciones políticas y sociales.
Viabilidad de Negocio	Rentabilidad	Económica, rentabilidad.
	Costos de Investigación y Desarrollo	Costos totales para tener un producto listo para el mercado.
	Tiempo Sinergia	Tiempo previsto para que llegue al mercado Sinergia con productos o negocios existentes.
Competitividad tecnológica	Originalidad	La tecnología o producto derivado de ella no existía antes.
	Aplicación	Aplicación particular o múltiples aplicaciones.
	Patentabilidad	La tecnología está protegida de posibles imitaciones.
	Confiabilidad	Capacidad de la tecnología para llevar a cabo sus funciones en las condiciones establecidas por un período de tiempo especificado
Capacidades de Investigación y desarrollo	Profesionalismo del área de Investigación y Desarrollo experto en nuevas tecnologías	Experiencia de los expertos del área de ID.
	Apoyo de la dirección	Recompensas internas, apoyo y aportación de recursos para el desarrollo de la tecnología
	La capacidad productiva y operativa	Capacidad de patios, producción y recursos operativos.
	Proceso organizativo	Plan bien definido del proceso organizativo para el desarrollo de la nueva tecnología

Fuente: Cho Jaemin y Lee Jaeho, 2013.

Aunque, este estudio fue llevado a cabo para determinar y jerarquizar los criterios y factores que hay que considerar en la evaluación del potencial comercial de una tecnología o producto de empresas productoras de maquinaria puede ofrecer una guía práctica para la selección de criterios y factores para efectos de cualquier evaluación.

Otros modelos, reportados en la literatura para determinar el potencial comercial de una tecnología, son: Strategy Technology Evaluation Program (STEP), IC² QuickLook, IPTS-TIM y IPscore. En la Tabla 4 se describen brevemente y posteriormente se presentan cada uno de ellos.

Tabla 4. Metodologías reportadas en la literatura para la determinación del potencial comercial de una tecnología universitaria

Metodología	Origen	Tipo de tecnología que evalúa	Herramienta utilizada para la evaluación	Fuentes de información	Criterios que se evalúan
STEP	Universidad de Cincinnati	Tecnología emergentes en fases tempranas	Sistemas difusos (Modelo matemático)	Expertos: gestión de tecnología, investigadores del área tecnológica a evaluar y los comercializadores y consumidores de la tecnología o producto que de ella se deriven	Técnico Proceso Económico Mercado Percepción Aspectos de regulación/política
IC ² QuickLook	Universidad de Texas en Austin	Tecnología en fase temprana	Cuestionarios que se aplican mediante entrevistas	Expertos de diferentes áreas, información de Internet, bases de datos	Mercados potenciales, Identificación de barreras y oportunidades
IPTS-TIM	Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica	Tecnología en cualquier fase de desarrollo	Programa de computo basado en un modelo factorial.	Información proveniente del creador de la tecnología, programas europeos de ID, de sectores tecnológicos clave a nivel nacional y bases de datos, patentes y artículos científicos	Grado de desarrollo, Protección de Propiedad Intelectual, Potencial Innovador; Potencial de mercado
IPScore	Oficina Europea de Patentes	Tecnologías patentadas (solicitud y otorgadas) o por registrar.	Programa de computo basado en Microsoft Access	Información proveniente del creador de la tecnología	Estatus jurídico, Tecnológico, Mercado, Financiero y Estrategia

Elaboración propia a partir de: Moncada-Patermo-Castello, P. et al 2003, Aguirre J. M. (2012) y la Oficina Española de Patentes y Marcas, 2009

Strategy Technology Evaluation Program (STEP)

STEP es una metodología que fue desarrollada en la Universidad de Cincinnati, con el propósito de identificar el potencial comercial de una tecnología emergente en etapas tempranas de desarrollo (*Reza Bandarian, 2007*).

El método STEP fue desarrollado a través de una serie de preguntas formuladas por evaluadores que, de acuerdo a su experiencia, consideran deben ser contestadas por expertos de tres áreas de conocimiento: gestión de tecnología, investigadores relacionados con la tecnología bajo evaluación y los comercializadores y consumidores de la tecnología o producto que de ella se deriven. Las respuestas obtenidas en la aplicación de los cuestionarios son tratadas mediante un método matemático basado en un sistema difuso para determinar el potencial comercial de una tecnología.

Las preguntas fueron clasificadas en seis categorías y se refieren a los aspectos económicos, de mercado, capital humano, del proceso, técnicos y los aspectos regulatorias; así, STEP fue formulada como una síntesis de seis evaluaciones: la evaluación de la tecnología, la evaluación del proceso, la evaluación económica, la evaluación del mercado, la evaluación de la percepción y la evaluación/política regulatoria. Los criterios para cada evaluación se presentan a continuación:

Evaluación de la Tecnología. El propósito de la evaluación técnica es determinar cómo funciona la tecnología y si es capaz de cumplir con su objetivo. En esta sección se plantean una serie de preguntas tales como: ¿Es la tecnología capaz de lograr el resultado deseado? ¿Cómo funciona la tecnología? ¿Qué tan compleja es? ¿Cuáles son las particularidades de la tecnología? ¿Cuáles son las aplicaciones de la tecnología? ¿Existen factores limitantes? ¿Qué influyen en la eficacia de la tecnología?

Evaluación del proceso. El propósito de la evaluación del proceso es identificar los cambios que hay que realizar dentro de una empresa para adoptar la nueva tecnología y su capacidad de adopción ya que las

tecnologías de punta puede requerir algo más que inversión para llevarla a cabo y ponerla en marcha, además hay que considerar que una tecnología de punta cambia el mercado y posiblemente elimina otras tecnología competidoras por lo tanto será necesario crear un nuevo mercado. Esta evaluación está enfocada a determinar qué tan complejo será que la tecnología llegue al mercado y las características que debe tener el posible licenciario.

Evaluación económica. Esta evaluación está enfocada a determinar los costos asociados al desarrollo de la tecnología, los relacionados con la protección de la propiedad intelectual, con la implementación de la tecnología, permisos, costos relacionados con el cumplimiento de regulaciones o legislaciones, costos de puesta en marcha la tecnología o los recursos necesarios para la aplicación de la tecnología por ejemplo (cambios en algún proceso), costos de operación y mantenimiento.

Evaluación del mercado. La evaluación de los aspectos de mercado se basa en la identificación de la existencia de una demanda potencial de la tecnología (o el producto derivado de ésta), de los posibles nichos de mercado, de los posibles compradores o usuarios de los productos en este nicho. Esta evaluación también se compone de una evaluación competitiva es decir se identifican los competidores para cada aplicación de la tecnología y se comparan con la tecnología bajo evaluación en términos de eficacia, costo y la facilidad de uso o el proceso de integración.

Evaluación de la percepción. La evaluación de la percepción tiene como propósito identificar como percibe el usuario final a la tecnología o los productos que de ella se derivan. Este tipo de evaluación es útil cuando la tecnología tiene implicaciones sociales y es relevante para ciertas tecnologías principalmente aquellas que tienen una buena o mala aceptación (por ejemplo, microorganismos genéticamente modificados y nanotecnología).

Evaluación Regulatoria/política. Esta evaluación parte de la consideración de que las industrias y los mercados no son iguales, varían en función de las características de la tecnología, los aspectos físicos y culturales de las posibles ubicaciones geográficas de los mercados, lo cual se ve reflejado en las políticas, regulaciones y aceptación de una tecnología.

STEP ha sido modificado continuamente para evaluar el potencial comercial de las tecnologías emergentes. Las diferentes versiones del modelo se han probado en más de 100 tecnologías y en comparación con otros métodos, ha demostrado ser la herramienta más completa desarrollada para la Universidad de Cincinnati (*Reza Bandarian, 2007*).

Lo relevante de STEP, para el presente trabajo, son los aspectos o categorías que evalúan en una tecnología emergente en etapas tempranas que sirven de marco referencial para evaluar tecnologías en etapa temprana del área biomédica.

IC² QuickLook

El Instituto IC² de la Universidad de Texas en Austin (UT) desarrolló la metodología *IC² QuickLook* cuyo objetivo es identificar el mercado potencial de una tecnología en etapas tempranas. *IC² QuickLook* es un proceso que utiliza la UT para seleccionar aquellas que “parecen” tener mayor posibilidad de ser comercializadas. Los pasos que se establecen en esta metodología son principalmente los siguientes (*Aguirre J. M., 2012*):

1. *Identificación de mercados potenciales*, principalmente a través de información de primera fuente como es el inventor, de información proveniente de ejercicios de creatividad tales como lluvia de ideas de expertos en el mercado; identificación de productos similares a través de información proveniente de internet y bases de datos.
2. *Identificación de usuarios finales y posibles licenciarios*, mediante la información proporcionada por el inventor, asociaciones relacionadas con la tecnología, buscan en directorios sectoriales y buscan en Internet.

3. *Contactar a expertos y directivos de compañías*, con el propósito de obtener su opinión sobre los siguientes aspectos:
 - ¿Qué características del producto son más importantes? ¿Por qué?
 - ¿Qué tan grande es el mercado para el tipo de productos como el que está bajo evaluación?
 - ¿Qué productos similares hay en el mercado?
 - ¿Cuál es un rango apropiado para el precio?
 - ¿Cuál puede ser considerada como prueba de desempeño?
 - ¿Cuáles son los factores clave para la compra de este tipo de productos?
4. *Identificar las barreras y las oportunidades*. En este paso se definen las dificultades que la tecnología deberá superar y se identifican las barreras tecnológicas y de mercado.

La finalidad de utilizar la metodología de IC²QuickLook es obtener, en un tiempo relativamente corto (60 horas – 6 a 8 semanas) y un mínimo de recursos, elementos que permitan reconocer si la tecnología que se quiere comercializar tiene potencial en el mercado internacional.

De manera general el IC²QuickLook permite conocer la voz del mercado a través de contactar y aplicar entrevistas a directivos de empresas, clientes potenciales, científicos familiarizados con el área de la tecnología, etc. y saber si realmente se necesita ese desarrollo y con ello determinar cuáles son las tecnologías con mayor potencial y sobre las cuales es conveniente realizar un plan de negocios.

La información que se presenta en el reporte no incluye proyecciones financieras, estructura organizacional, plan de mercadotecnia ni ventas. El reporte se enfoca en los puntos que a continuación se presentan:

- **Quicklook Report.** Identificación de la viabilidad con base en las opiniones de expertos; la viabilidad se aborda con los siguientes aspectos: en la tecnología (potenciales fortalezas/ beneficios/ oportunidades); estado de desarrollo,

propiedad intelectual, mercado potencial e interés del mismo, riesgos y barreras.

- **Quick Proposal** – Estrategia para captar interés, abordar a un inversionista ó estructurar un encuentro con el mismo (audiencia a abordar, objetivo del contacto, intereses/ necesidades de la audiencia, la propuesta, resultados esperados del contacto).
- **Quick Pitch** – Inversionistas. Plantea inversiones necesarias, necesidades y potenciales alianzas, así como los próximos pasos

“En conclusión Quicklook, no parte de un problema sino del ‘dolor’ de cada uno de los nichos del mercado como enfoque de la evaluación y usa principalmente fuentes de información primaria como son el inventor de la tecnología, expertos nacionales e internacionales (mercado y tecnología) y fuentes de información secundaria sólo para complementar” (Pérez P. A. 2012).

Se sabe que el Instituto IC² a través del Grupo de Comercialización Global (GCG) tiene colaboraciones con más de trece países con los cuales ha trabajado e implementando programas de capacitación para la comercialización de tecnología mediante la metodología del IC²Quicklook. Entre estos programas se encuentran: el establecido con la Cámara de Comercio de Bucaramanga para empresas de Colombia, el programa "Conexión Global" para las pequeñas y medianas empresas chilenas. Este programa es organizado por la Organización de Desarrollo Económico de Chile (The University of Texas at Austin, 2012). En México, se ha desarrollado un programa de Maestría conducido por el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) en colaboración con el Instituto IC².

Otra colaboración de la Universidad de Texas en Austin, es la establecida con la Universidad del Rosario Bogotá (URC), Colombia, que ha permitido que la metodología IC² Quicklook, se integre como parte de la metodología Technological Innovation Evaluation System (TIES) desarrollada por la URB para identificar, formular, ejecutar y monitorear programas, proyectos y estrategias de investigación y tecnologías con posibilidades de ser comercializados. La metodología TIES tiene

como objetivo fortalecer la capacidad institucional de los emprendimientos de las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (Pineda Serna L., 2009).

IPTS-TIM

IPTS-TIM es un software desarrollado por el Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica (IPTS)⁶ para evaluar tecnologías derivadas de proyectos europeos, es propiedad de la Comunidad Europea. En un inicio, fue una herramienta desarrollada en formato de un archivo de Excel y fue denominada como Technology Identification and Marketability Evaluation (TIME).

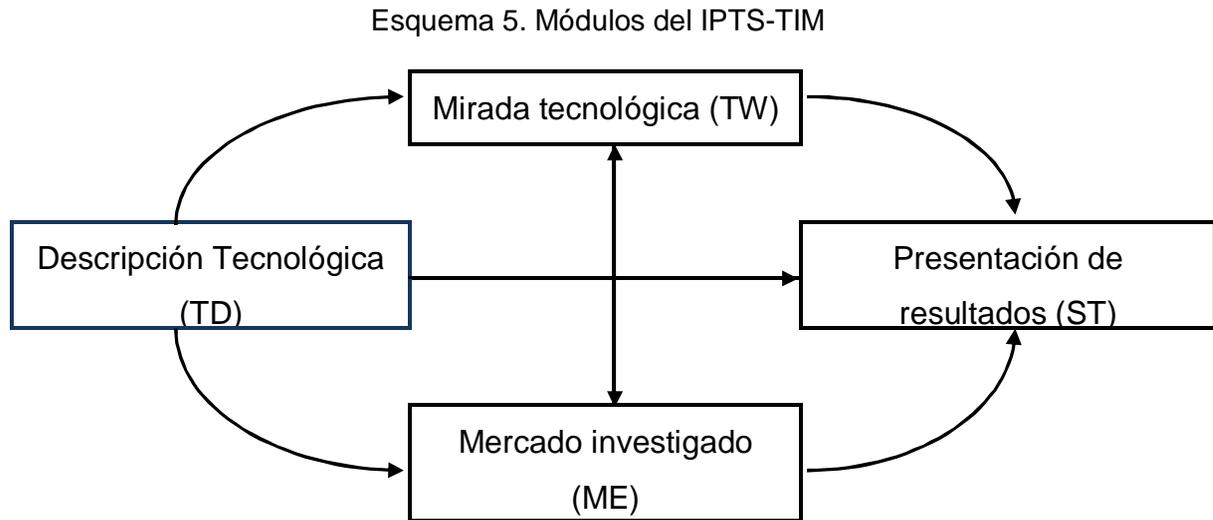
IPTS_TIM ofrece evaluar tecnologías en cualquier fase de desarrollo considerando el mercado, el impacto social y ambiental, grado de desarrollo y potencial de innovación. (Moncada-Paterno-Castello, P. et al 2003).

Para evaluar una tecnología, IPTS-TIM considera y cuantifica los siguientes elementos:

- Grado de desarrollo
- Potencial innovador
 - Estado del arte
 - Ventajas
 - Base industrial
- Potencial de mercado
 - Aplicaciones industriales
 - Barreras de entrada
 - Oportunidades de mercado.

⁶ El IPTS es uno de los siete institutos de investigación del Centro Común de Investigación de la Comunidad Europea. El IPTS tiene su sede en Sevilla, España y su misión es proporcionar apoyo científico y técnico para formular políticas comunitarias que entrañen una dimensión tanto socioeconómica como científico-tecnológica.

En el esquema 5 se presentan los módulos que considera IPTS-TIM para emitir un resultado (Moncada-Paternò-Castello, P., 1999).



Fuente: IPTS-TIM Software User's Manual and Tutorial V.1.1

Los cuatro módulos de IPTS-TIM se refieren principalmente a lo siguiente:

- Descripción de la tecnología (TD) (información que debe proporcionar el usuario).
- Mirada tecnológica (TW) que es una herramienta de prospectiva que lleva a cabo de forma semi-automática un análisis de fondo sobre el ámbito tecnológico en cuestión, considerando las líneas de programas de la Unión Europea, de sectores tecnológicos clave a nivel nacional, políticas y programas industriales de la Unión Europea y en combinación con el análisis de bases de datos, patentes y artículos científicos,
- Mercado investigado: es una herramienta que realiza un análisis de mercado con base en una encuesta a empresas del sector de interés, y
- Presentación de resultados (ST) en una Tabla de evaluación general.

Los reportes de esta metodología incluyen la identificación de las mejores estrategias de mercado y de la comunicación, tamaño de mercado, identificación de sectores, el tamaño, estrategias para la difusión de la tecnología a través de los canales de

comunicación de la comunidad Europea, (por ejemplo, la Red de centros para la innovación y Red de Centros europeos de información empresarial); opciones de financiamiento apropiadas, y los pasos a seguir para la creación de empresas y, en algunos casos, el desarrollo de un plan de negocios (Moncada, Castello, 2003).

Métodos para la evaluación de criterios específicos de la tecnología.

Existen metodologías complejas para determinar el potencial de mercado de una tecnología así como herramientas concretas para evaluar áreas individuales como son las patentes entre ellas se encuentra IPScore.

IPScore

IPscore es una herramienta de acceso gratuito que ofrece la Oficina Europea de Patentes para apoyar fundamentalmente a las PYMES y las Oficinas de Transferencia de Tecnología en la evaluación de tecnologías. El análisis se basa en un modelo matemático que a través de gráficas, tablas e informes presenta las fortalezas de las patentes (solicitudes y otorgadas) (Oficina Española de Patentes y Marcas, 2009).

La metodología IPScore intenta dar soporte informático al proceso de evaluación de las tecnologías con patente (solicitud u otorgada), combinando varios análisis dentro de un modelo. IPScore basa su evaluación considerando las siguientes categorías:

1. Estatus jurídico
2. Estatus Tecnológico
3. Condiciones de mercado
4. Estatus Financiero
5. Estrategia de patentes

La evaluación de cada categoría se realiza con base en un conjunto de preguntas que habrá que contestar y de forma automática se consiguen perfiles estratégicos,

Tablas económicas, diagnósticos por área y evaluaciones de los riesgos y oportunidades.

1. *Estatus jurídico.*

Esta categoría tiene por objeto analizar la situación legal de la patente desde la perspectiva de la etapa en la que se encuentra en el proceso de otorgamiento, la amplitud de las reivindicaciones y la vigencia, es decir se ofrece un cuadro de la situación jurídica de la patente.

Ejemplo de algunas preguntas que son formuladas en esta categoría son:

- ¿Cuál es el estatus de la patente? (las opciones para responder son: La patente aún no ha sido solicitada; solicitud de patente; patente otorgada, evaluación de la novedad y patentabilidad completada; o si el periodo de oposición⁷ de una patente otorgada expiró).
- ¿Cuál es la vigencia de la patente? (las opciones para responder son: 0-2 años; 2-4 años; 4-8 años; 8-12 años, la patente tiene más de 12 años).
- ¿Qué tan amplias y extensas son las reivindicaciones de la patente? (las opciones para responder son: limitada y específica; totalmente limitada; razonablemente amplia; totalmente amplia).

2. *Estatus Tecnológico.*

Esta categoría se centra en evaluar la tecnología considerando las necesidades tecnológicas de la sociedad: si la tecnología es susceptible de ser sustituida por otras tecnologías; si se ha probado la eficacia de la tecnología; si resulta fácil fabricar productos falsificados; y, si crea una demanda de nuevos equipos o habilidades productivos; tiempo que transcurrirá antes de que la tecnología patentada pueda comercializarse; vida útil de la tecnología patentada en el mercado.

⁷ Algunos sistemas de patentes consideran un procedimiento de oposición para que un tercero, si así lo considera, presente la evidencia necesaria para revocar la materia protegida en una patente. Esta oposición tiene que ser presentada dentro de un periodo posterior a la fecha de publicación de la patente otorgada, para el caso de las patentes europeas el plazo es de 90 días. Es importante destacar que el procedimiento de oposición es considerado sólo por algunos países entre ellos se encuentran: Alemania, Australia, Brasil, Dinamarca, Egipto, Finlandia, Honduras, India, Pakistán, Portugal, República de Moldova, Suecia, la Oficina Euroasiática de Patentes y la Oficina Europea de Patentes, (OMPI, 2011).

3.-*Condiciones de mercado.*

En esta categoría se evalúan diversos factores y condiciones que afectan a las opciones de mercado de la tecnología, el nivel de competencia en el mercado, el crecimiento del mercado, la expectativa de vida útil del producto en el mercado, las oportunidades de conceder licencias y las oportunidades de negocio que se crean al incorporar la tecnología patentada a uno o más productos.

4.- *Finanzas.*

La categoría financiera se enfoca en determinar los costos futuros del desarrollo del producto, de producción y de la necesidad de inversión en equipos de producción.

Algunas de las preguntas que se formulan es esta categoría son:

- ¿Cuáles son los costos futuros del desarrollo? Este factor de evaluación sirve para determinar los costos de desarrollo en que se incurre anualmente antes de que el producto o servicio de la patente esté listo para su explotación comercial. En esta evaluación también se incluyen los costos de desarrollo futuros, como los inherentes a las solicitudes de patente y los costos de entrada en el mercado.
- ¿Cuál es el índice de los costos de producción al implementar la tecnología patentada? Se determina si el producto relacionado con la patente resultará más fácil y barato de producir en comparación con la producción actual gracias a la implantación de la tecnología patentada, o si la implantación de la tecnología patentada hará el proceso de producción más difícil y con ello más caro.
- ¿Qué inversión es necesaria para equipos de producción?
- ¿Cuáles son los costos de desarrollo, de producción e inversiones para el futuro?

4. Estrategia de patentes

La sección sobre estrategia se centra en categorizar la patente desde el punto de vista de si realmente está protegiendo o si está vinculada exclusivamente a un producto o si otorga el derecho a producir nuevos desarrollos en otros mercados, etc. es decir cuál es el objetivo real de la patente. Algunas de las preguntas que se formulan es esta categoría son:

- ¿Se podría dar una licencia a una empresa no competidora?
- ¿Existen oportunidades de lanzar nuevos productos al amparo de la patente ó nuevos servicios?

En cada categoría se incluyen entre 5 y 10 preguntas básicas que hacen referencia a un indicador de valor diferente. A cada respuesta se le asigna un valor entre 1 y 5, en función de los puntos fuertes y débiles de la tecnología patentada. En conjunto, alrededor de 40 indicadores de valor ofrecen una imagen completa del proyecto y de todos los riesgos que presenta. Los factores de evaluación permiten visualizar los resultados según cada categoría, o de forma global, en forma de perfiles de radares, tablas, informes, etc. Cabe mencionar que las oficinas de patentes y los centros de información de patentes de los países europeos prestan servicios de apoyo a los usuarios con relación al uso y la interpretación de los resultados emitidos por IPscore. Un ejemplo de un reporte obtenido por IPscore es el siguiente:

Estatus jurídico. La Patente X muestra que se ha presentado una solicitud de patente, pero que no se hace seguimiento de las infracciones, aun cuando las demandas judiciales y las controversias en el mercado ocurren con frecuencia. Con ello se incrementa el factor de riesgo.

El perfil de radar de la Tecnología de la Patente X muestra que es fácil fabricar copias falsificadas, pero es difícil identificarlas. Esto también incrementa el factor de riesgo en el mercado.

El perfil de radar de mercado para la tecnología de la Patente X muestra que existen grandes oportunidades de comercialización en un mercado

creciente, pero también que hay competencia por parte de productos sustitutos que ya están desarrollados. No obstante, también puede verse que es posible lanzar el producto al mercado a un precio inferior al de la competencia.

El perfil de radar de finanzas para la Patente X encuentra que el producto no tiene un gran efecto en la facturación ni en los beneficios de la sociedad. De manera que, aun cuando el producto conlleve un alto nivel de riesgo, no es mala idea lanzarlo al mercado e intentar obtener el potencial de beneficios. (Oficina Española de Patentes y Marcas, 2009:30).

En el caso de las patentes, el mantenimiento se encarece a medida que se incrementan los años de vigencia y con la ayuda de IPScore, las decisiones relativas a la interrupción del mantenimiento de patentes débiles pueden tomarse con un fundamento sólido, o se puede iniciar una nueva estrategia para sacar el máximo partido a la estrategia de la patente.

Debido al hecho de que muchas de las tecnologías del Instituto de Investigaciones Biomédicas son protegidas principalmente por el mecanismo de la patente, IPScore puede servir de guía para establecer los factores que consideran en la evaluación de tecnologías que son susceptibles de ser protegidas por patentes o que ya cuentan con patente (solicitud u otorgada).

El determinar si las metodologías analizadas pueden ser aplicadas para evaluar las tecnologías del IIB resulta complicado por las razones que se presentan en la Tabla 5, sin embargo, el análisis realizado sirve de marco referencial para identificar los criterios y preguntas que intentan responder como parte de la evaluación de una tecnología.

Tabla 5. Limitantes de metodologías para la determinación del potencial comercial para su aplicación en desarrollos del IIB

Metodología	Tipo de metodología	Disponibilidad	Limitantes para aplicarla a tecnologías del IIB
STEP Universidad de Cincinnati	Cuantitativa	Metodología sólo disponible para la Universidad de Cincinnati.	A partir de la información publicada resulta complicado determinar la posibilidad de aplicarla a las tecnologías IIB.
IC ² QuickLook Universidad de Texas en Austin	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología es parte de la enseñanza de la maestría impartida por el IC² Institute. • Ofrece el servicio para evaluar tecnologías, a través del Grupo de Comercialización Global. • Ofrece el servicio a través de programas para capacitar personal para el manejo de la metodología. 	Contar con los recursos económicos para contratar los servicios que ofrece la Universidad de Texas para evaluar tecnologías.
IPTS-TIM Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica	Cuantitativa	En el año 2000 fue distribuido un prototipo del software y después ya no se continuó con el desarrollo del programa. ⁸	Con la información encontrada en la literatura es difícil determinar si es posible aplicarla a tecnologías del IIB.
IPScore Oficina Europea de Patentes	Cuantitativa	Es gratuito y se encuentra disponible a través de la web	Este software está enfocado a evaluar tecnologías bajo la perspectiva europea es decir considerando aspectos socioeconómicos y los sistemas de patentes europeos.

Elaboración propia a partir de: Moncada-Paterno-Castello, P. et al (1999), Moncada-Paterno-Castello, P. et al (2003), Reza Bandarian (2007), la Oficina Española de Patentes y Marcas, (2009), Aguirre J. M. (2012), GCG services (2013) y Pietro Moncada-Paternò-Castello (2013).

⁸ Información proporcionada por Pietro Moncada-Paternò-Castello del Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica, en junio de 2013.

De manera general las metodologías descritas tienen muchas cosas en común, especialmente cuando buscan incrementar la comercialización, es por ello que las evaluaciones se enfocan principalmente en los siguientes criterios:

- Tecnológico.
- Grado de desarrollo.
- Mercado (tamaño, sectores).
- Económico y financiero.
- Capacidades del grupo de Investigación y Desarrollo
- Propiedad intelectual.
- Regulación

Los criterios evaluados en las diferentes metodologías pueden aplicarse y adaptarse para la evaluación de cualquier tecnología.

La evaluación del potencial comercial de tecnologías universitarias desde el punto de vista de gerentes de OTTs

Si bien en la literatura se describen metodologías y herramientas que sirven de guía y apoyo para la evaluación de tecnologías, son propuestas teóricas que establecen un marco referencial, sin embargo para llevarlas a cabo hace falta una aproximación más empírica, es decir establecer cómo llevar a cabo este proceso de evaluación de una tecnología dentro de un ámbito universitario. Bajo esta premisa se decidió entrevistar a personal de las OTTs de las siguientes Universidades (en el Anexo 2 se presenta la relación de personas y fechas en las cuales se llevaron a cabo las entrevistas):

- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
 - ✓ Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID).
 - ✓ Secretaría Técnica de Proyectos y Desarrollo Tecnológico de la Facultad de Medicina.

- ✓ Coordinación de Vinculación del Instituto de Investigaciones Biomédicas.
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
 - ✓ Oficina de Transferencia de Conocimientos de la Unidad Cuajimalpa
- Pontificia Universidad Católica de Rio Grande del Sur (PUCRS) de Brasil.
 - ✓ Oficina de Transferencia de Tecnología (ETT por sus siglas en portugués)
- Universidad de Costa Rica.
 - ✓ Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA).
- Universidad Hebrea de Jerusalén.
 - ✓ Yissum empresa de transferencia de tecnología.
- Universidad de McGill Montreal Canadá
 - ✓ Oficina de Transferencia de Tecnología.

Las preguntas a partir de las cuales se inició la entrevista fueron las siguientes:

- 1) ¿Cuál es el proceso que siguen para evaluar los resultados de investigación y desarrollo en el proceso de transferencia de tecnología? ¿Qué criterios consideran?
- 2) ¿Qué situaciones/problemas buscan resolver a partir de los resultados obtenidos de la evaluación?
- 3) ¿Qué herramientas de apoyo utilizan?
- 4) ¿Quiénes participan en la evaluación?
- 5) ¿Cuentan con recursos económicos que apoyen esta etapa de evaluación?

Considerando las respuestas a las preguntas anteriores, se llevó a cabo una entrevista dirigida para obtener más información relacionada con las actividades que realizan las OTT como parte de la evaluación, (como por ejemplo recursos económicos y logros). Los resultados de las entrevistas se presentan en los párrafos subsecuentes y se resumen en las Tablas 6 a 14.

Tabla 6. Descripción de las funciones de las OTTs y los integrantes que participan en las actividades del proceso de transferencia de tecnología

OTT	Objetivo	Gestores	Recursos económicos*
Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM	Evaluar, proteger y gestionar las tecnologías desarrolladas en la UNAM con potencial para ser transferidas al sector productivo.	5	SI
Secretaría Técnica de Proyectos y Desarrollo Tecnológico de la Facultad de Medicina de la UNAM	Ofrecer un soporte especializado a los académicos de la Facultad de Medicina sobre aspectos de propiedad intelectual, perfiles de factibilidad técnica de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.	1	SI
Coordinación de Vinculación del IIB de la UNAM	Proteger la propiedad intelectual generada por el Instituto de Investigaciones Biomédicas y promover la transferencia de tecnología para el beneficio de la sociedad.	1	NO
Oficina de Transferencia de Conocimientos de la Unidad Cuajimalpa de la UAM.	Procurar el enriquecimiento de las actividades de tratamiento del conocimiento para su óptima transferencia a los usuarios de destino.	2	SI
Oficina de Transferencia de Tecnología de la PUCRS	Proteger el patrimonio intelectual de la Universidad y promover la transferencia de resultados de investigación al sector productivo, buscando fortalecer y ampliar la inserción PUCRS en la sociedad.	7	SI

*Recursos económicos para cubrir los costos de actividades del proceso de transferencia de tecnología como por ejemplo la compra de reportes de mercado, para comprar búsquedas de información, pago de solicitud de patente.

Tabla 6. Descripción de las funciones de las OTTs y los integrantes que participan en las actividades del proceso de transferencia de tecnología (Continuación)

OTT	Objetivo	Gestores	Recursos económicos*
Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) de la UCR	Promover, facilitar, gestionar y apoyar la transferencia eficiente de los conocimientos que son propiedad intelectual de la UCR con el fin de promover la innovación en los sectores productivos.	5	SI
Yissum empresa de Transferencia de tecnología, Universidad Hebrea de Jerusalén	Proteger, promover y comercializar las invenciones comercialmente prometedoras y el know-how desarrollado en la Universidad Hebrea de Jerusalén. Entregar, gestionar y optimizar la transferencia de conocimiento al mercado mundial a través de una variedad de servicios de desarrollo empresarial.	26	SI
La Oficina de Investigación Financiada de la Universidad de McGill	Servir de enlace entre la comunidad universitaria y la industria a través de la promoción de las capacidades universitarias y la comercialización de la propiedad intelectual de la Universidad.	NP	SI

Fuente: Información disponible en la web y entrevista aplicada.

NP. No proporcionada

Es importante destacar que además de las actividades relacionadas con las etapas del proceso de transferencia de tecnología las OTTs también realizan otras actividades como son el ofrecer servicios tecnológicos, capacitación, asistencia técnica, búsqueda y preparación de documentos para solicitar financiamientos públicos para el desarrollo de proyectos de investigación.

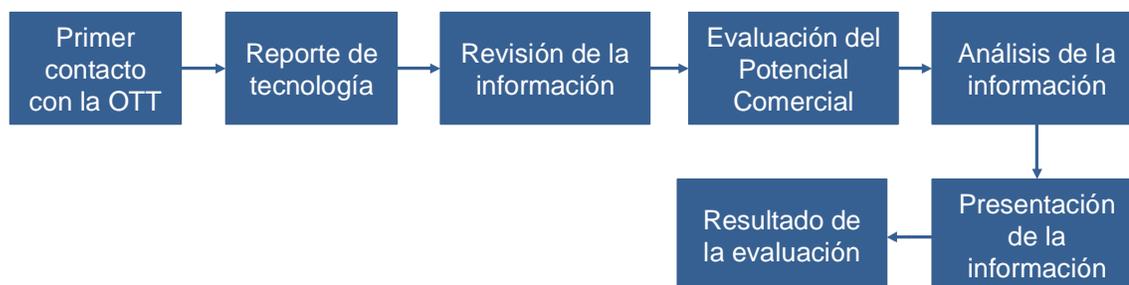
Prácticamente todas las OTTs cuentan con recursos económicos para llevar a cabo las etapas del proceso de transferencia de tecnología principalmente para la etapa

de evaluación y protección de la propiedad intelectual. Cabe mencionar que la OTT de la Facultad de Medicina y la COVI de Biomédicas si lo consideran pertinente pueden solicitar el apoyo económico de la CID UNAM.

El proceso de evaluación del potencial comercial de tecnologías universitarias de las OTT entrevistadas

En general, el proceso de evaluación de las tecnologías, con el propósito de comercializarlas, que llevan a cabo las OTTs entrevistadas se describe en el esquema 6.

Esquema 6. Proceso general de evaluación de las tecnologías que llevan a cabo las OTTs entrevistadas



Elaboración propia a partir de las entrevistas aplicadas.

Etapa 1.

Primer contacto con la OTT. El proceso inicia con la solicitud explícita del investigador, generalmente porque considera que su tecnología puede ser interesante para la industria o porque considera que puede ser protegida por patente.

Etapa 2.

Reporte de tecnología. El siguiente paso es la obtención de información, para ello las OTTs cuentan con cuestionarios, declaraciones de invenciones o formatos similares que incluyen preguntas relacionadas principalmente con la descripción de la tecnología, las condiciones bajo las cuales se desarrolló, los autores intelectuales, apoyos recibidos para el desarrollo de la tecnología, instituciones participantes. En

esta fase todas las OTTs cuentan como herramienta de apoyo (Tabla 7) un formulario, cuestionarios o declaración de la tecnología que aplican a manera de entrevista o piden que el propio investigador llene el documento.

Tabla 7. Herramientas utilizadas para obtención de información

OTT	Herramienta utilizada	Disponible en la web
Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM	El gestor aplica un cuestionario a manera de entrevista y la Guía de grado de desarrollo de la Tecnología	NO
Secretaría Técnica de Proyectos y Desarrollo Tecnológico de la Facultad de Medicina de la UNAM	El gestor aplica un cuestionario a manera de entrevista.	NO
Coordinación de Vinculación del IIB de la UNAM	El gestor aplica un cuestionario a manera de entrevista.	NO
Oficina de Transferencia de Conocimientos de la Unidad Cuajimalpa de la UAM.	Formato Levantamiento de Información denominado Desarrollos tecnológicos para evaluación. El formulario es llenado por el investigador.	SI
Oficina de Transferencia de Tecnología de la PUCRS Brasil	Dependiendo del área de la tecnología utilizan alguno de los siguientes formularios: Formulario de búsqueda de patentes Formulario de búsqueda de patentes de áreas de la salud y biológicas El formulario es llenado por el investigador	SI
Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) Universidad de Costa Rica	Formulario denominado Ingreso de Oportunidad para innovar. El formulario es llenado por el investigador	NO
Yissum empresa de Transferencia de tecnología de la Universidad Hebrea de Jerusalén	Declaración de la tecnología. El formulario es llenado por el investigador	NO
La Oficina de Investigación Financiada de la Universidad de McGill	Reporte de Tecnología (ROI por sus siglas en inglés) El formulario es llenado por el investigador	SI

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas e información disponible en la web

Etapa 3.

Revisión de la información. El gestor o gerente de tecnología asignado, revisa la información y si considera necesario, solicita más información o aclara dudas con el investigador para iniciar con la evaluación de la tecnología. En la mayoría de los casos son necesarias varias reuniones con el investigador con el propósito de entender y contar con la suficiente información para la evaluación.

Etapa 4.

Evaluación del potencial comercial. La evaluación de la tecnología tiene como propósito el determinar el potencial técnico de las tecnologías principalmente para establecer la estrategia de protección de la propiedad intelectual y el plan de comercialización. Las OTTs entrevistadas llevan a cabo la evaluación de sus tecnologías a través de dar respuesta a las preguntas planteadas en la Tabla 8 que para mayor comprensión se han clasificado en diferentes criterios y la situación que buscan resolver.

Tabla 8. Principales criterios considerados en la evaluación de la tecnología

Criterio	Preguntas a resolver	Situación que buscan resolver
Técnico	<p>¿Qué es exactamente lo que resuelve la tecnología?</p> <p>¿Qué necesidad cubre la tecnología?</p> <p>¿Es innovadora la tecnología?</p> <p>¿Cuál es el producto(s) que se deriva(n) de la tecnología?</p> <p>¿Cuáles son los beneficios, limitaciones, deficiencia de la tecnología (reducción de costos, mejoras en calidad, desempeño)?</p> <p>¿Cuál es el ciclo de vida de la tecnología?</p>	<p>Conocer la tecnología desarrollada</p> <p>Situar la tecnología con respecto a las tecnologías existentes.</p> <p>Usos potenciales de la tecnología</p>
Patentabilidad	<p>¿Es susceptible de ser protegida la tecnología?</p> <p>¿Bajo qué mecanismo legal se puede proteger (patente, modelo de utilidad, secreto industrial, diseño, derechos de autor, etc.)?</p> <p>¿Hay prisa por solicitar la protección?</p> <p>¿Cuál es el alcance de la protección considerando si es posible controlar el uso no autorizado de la tecnología?</p>	<p>Establecer si la tecnología es susceptible de ser protegida.</p> <p>Identificar el mejor mecanismo de protección</p> <p>Determinar la estrategia de protección: cómo y dónde proteger.</p> <p>Urgencia de proteger.</p> <p>Establecer si es conveniente presentar solicitudes PCT y fases nacionales</p>
Grado de desarrollo	<p>¿En qué estado está la tecnología (concepto, laboratorio, prototipo)?</p> <p>¿Hay recursos para fortalecer aún más la tecnología? ¿Qué se requiere (dinero, tiempo, gente, alianzas)?</p>	<p>Tener una perspectiva del tiempo y costo necesarios para obtener un producto listo para el mercado.</p> <p>Búsqueda de apoyos Fondos disponibles y acceso a capital de riesgo.</p> <p>Conocer si es el mejor momento de iniciar con la protección de la tecnología.</p>
Mercado	<p>¿Hay un mercado? ¿Qué tan grande es el mercado? ¿Quién es la competencia?</p> <p>¿Cuál es el marco regulatorio aplicable a la tecnología?</p>	<p>Conocimiento de los posibles licenciatarios.</p> <p>Conocer las características del mercado (tamaño, potencial de crecimiento, tiempo necesario para llegar al mercado, barreras de entrada)</p> <p>Países en donde presentar las solicitudes de patente.</p>

Tabla 8. Principales criterios considerados en la evaluación de la tecnología (Continuación)

Criterio	Preguntas a resolver	Situación que buscan resolver
Recursos humanos y colaboraciones	<p>¿Para el desarrollo de la tecnología se establecieron colaboraciones con otras instituciones?</p> <p>¿Tiene conocimiento y habilidades el investigador para llevar la tecnología a una etapa más de desarrollo?</p> <p>¿El investigador tiene conocimiento del mercado?</p>	<p>Identificar si hay que cuestiones administrativas que resolver.</p> <p>Búsqueda de posibles colaboraciones.</p> <p>Conocer la capacidad emprendedora del investigador líder o del grupo de investigación</p>

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas.

Las OTTs entrevistadas para dar respuesta a las preguntas formuladas en la Tabla 8 utilizan como insumo las fuentes de información que se presentan en el esquema 7. El orden en que se presentan refleja la importancia del uso de la fuente de información.

Esquema 7. Fuentes de información

Investigador	<p>La principal fuente de información que utilizan para la evaluación es la proporcionada por el propio investigador ya sea a través de entrevistas, por medio de la declaración de la tecnología, formularios o cuestionarios que están diseñados <i>ad hoc</i> para la obtención de la información.</p>
Páginas web	<p>Utilizan la información disponible en la web, en muchos casos utilizan la proveniente de páginas oficiales de donde se pueden obtener datos estadísticos o a través de bases de datos de artículos científicos, tesis y patentes. En algunos casos tienen acceso a páginas que sólo están disponibles para la red universitaria para obtener artículos científicos y/o reportes de mercado y de sectores. En algunos casos utilizan como fuente de información reportes del estado del arte emitidos por las oficinas de patentes.</p>
Expertos	<p>Otra fuente de información es la obtenida a través de consulta con expertos nacionales de compañías o dentro de la misma Universidad generalmente las OTTs cuentan con una base de datos de expertos de diferentes áreas que emiten opiniones respecto de la tecnología evaluada. En algunos casos la OTT cuenta con apoyo para el pago de estas consultas.</p>
Cámaras y Asociaciones	<p>Otra fuente de información que utilizan son los reportes emitidos por asociaciones o cámaras de comercio e industrias que obtienen a través de acuerdos celebrados con la universidad.</p>
Consultoras	<p>En general con la información obtenida de las fuentes anteriores se generan elementos suficientes para evaluar la tecnología, por lo tanto comprar un reporte de mercado o un estudio de vigilancia tecnológica se dejan como última opción sobre todo por los recursos asignados a cada OTT.</p>

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas.

Las fuentes de información que utilizan todas las OTTs entrevistadas son principalmente las proporcionadas por el investigador y las disponibles en el internet, ya que generalmente con estas dos fuentes de información se obtienen elementos suficientes para evaluar la tecnología.

En el caso de las OTTs mexicanas, complementan la información con reportes del estado del arte que solicitan ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

La consulta a expertos de la industria o investigadores de la propia universidad es una práctica que llevan a cabo el 50% de las OTTs entrevistadas (Tabla 9) es importante destacar que para esta actividad tienen especial cuidado con los aspectos confidenciales de la tecnología. Cabe mencionar que la OTT PROINNOVA de Costa Rica y la OTT de la PUCRS de Brasil sólo realizan consultas con investigadores expertos de la propia Universidad.

Tabla 9. Consulta a expertos como una de información

Consultan a expertos	Opcional	En la práctica no consultan a expertos
McGill Canadá PUCRS Brasil CID UNAM Yissum Israel	PROINNOVA Costa Rica	Medicina UNAM COVI Biomédicas UNAM Cuajimalpa UAM

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas

La OTT PROINNOVA Costa Rica considera como una opción el obtener información a partir de reportes emitidos por cámaras de comercio o asociaciones con las cuales tiene acuerdos que no le representan un costo.

La OTT Cuajimalpa UAM obtiene información a partir de la compra de reportes de mercado o estudios de vigilancia tecnológica, opción que el 50% de las OTTs considera como una alternativa y sólo es llevada a cabo en casos muy especiales como por ejemplo cuando no obtienen información de alguna otra fuente o cuando la tecnología es emergente y no hay mucha información disponible (Tabla 10).

Tabla 10. Compra de reportes de mercado o estudios de vigilancia tecnológica

Compra de reportes	Opcional	No consideran la compra de reportes de mercado
Cuajimalpa UAM	McGill Canadá PUCRS Brasil Yissum Israel CID UNAM	Medicina UNAM COVI Biomédicas PROINNOVA Costa Rica

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas

Además de la información necesaria para evaluar las tecnologías, un aspecto muy importante para llevar a cabo las etapas del proceso de transferencia de tecnología es la participación del investigador; es por ello que el 100% de las OTTs entrevistadas evalúan directa o indirectamente el “grado de colaboración” del investigador líder o el grupo de investigación en el proceso de transferencia de tecnología.

Para evaluar el “grado de colaboración” del investigador, las OTTs incluyen preguntas en la declaración de tecnología (DI) o el formato similar para explorar la participación y/o compromiso del investigador. En los casos en los cuales la DI no incluye este tipo de preguntas entonces consideran como un indicador importante el llenado del formulario de la DI y/o el tiempo de respuesta al llenado de la DI o a la información adicional solicitada al investigador. El intentar llevar a cabo las etapas del proceso de transferencia tecnología con la escasa o nula participación del investigador es prácticamente imposible.

Todas las OTTs evalúan las tecnologías a comercializar y en función de las actividades que realizan se pueden aglutinar en tres grupos, los cuales se presentan en la Tabla 11, en donde se presentan los criterios evaluados y los actores que participan; en la Tabla 12 se indican las herramientas utilizadas en la evaluación.

Tabla 11. Clasificación de las OTTs entrevistadas en función de las actividades realizadas para evaluar sus tecnologías

Grupo	OTT	Criterios evaluados	Principales actores
1	CID UNAM,	Patentabilidad, Grado de desarrollo, Técnico, Mercado.	Especialista de patentes Gestor de tecnología e investigador
2	COVI Biomédicas Medicina UNAM	Patentabilidad.	Gestor de tecnología e investigador
3	Yissum Jerusalén Cuajimalpa UAM Mc Gill-Canadá PUCRS-Brasil PROINNOVA- Costa Rica	Patentabilidad, Grado de desarrollo, Técnico, Mercado, Recursos Humanos.	Gerente de patentes Gestor de tecnología e investigador

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas

Tabla 12. Herramientas utilizadas por las OTTs para conducir la evaluación de sus tecnologías

OTT	Formatos para la evaluación
CID UNAM	CID look (herramienta adaptado del diseño del Quick look).
Medicina UNAM	Cuestionario que aplica mediante entrevistas principalmente para evaluar la patentabilidad y el grado de desarrollo. Además solicita un resumen de la tecnología y palabras clave para establecer el estado del arte.
COVI Biomédicas	Cuestionario que aplica mediante entrevistas principalmente para evaluar la patentabilidad y el grado de desarrollo. Además solicita un resumen de la tecnología y palabras clave para establecer el estado del arte.
Yissum Jerusalén	Cuestionarios a manera de un “check list” para analizar cada una de los campos evaluados.
Cuajimalpa UAM	Formato: Desarrollo tecnológico para protección.
McGill-Canadá	Cuestionarios a manera de un “check list” para analizar cada una de los campos evaluados.
PUCRS-Brasil	Cuestionarios a manera de un “check list” para analizar cada una de los campos evaluados.
PROINNOVA-Costa Rica	Guía de los aspectos que tienen que cubrir en la evaluación considerando las fuerzas de Porter.

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas

La OTT del grupo 1 evalúa los criterios de patentabilidad, grado de desarrollo, técnico y mercado y con base en este análisis determinan si es factible proteger, cómo, cuándo y dónde presentar primero la solicitud de patente, en general la CID-UNAM protege primero en México. Si los resultados de esta evaluación muestran que la tecnología desarrollada en la UNAM tiene novedad e inventiva y además se observa que hay un mercado potencial atractivo, entonces se procede a solicitar una patente en México.

En general, se procede así para contar con 12 meses antes de decidir si presentar la solicitud PCT (reclamando la prioridad⁹ de la solicitud mexicana), y después ir a fases nacionales. Es importante mencionar que para la CID-UNAM, la presentación de una solicitud de patente PCT y principalmente las solicitudes en fase nacional sólo se justifican cuando un posible licenciatario ha declarado su interés en la tecnología¹⁰.

Una vez que la solicitud de patente ha sido presentada la CID-UNAM se da a la tarea de promocionar las tecnologías para buscar posibles licenciatarios principalmente a través de la organización de Ferias de Innovación Tecnológicas. En la CID-UNAM, la evaluación de la tecnología la lleva a cabo un grupo de especialistas de propiedad intelectual y el gestor de tecnología con apoyo del investigador.

En general, las OTTs del grupo 2, sólo evalúan la patentabilidad para determinar si es factible proteger, cómo y cuándo procede la presentación de la solicitud de patente en México. Con la información proporcionada para la evaluación de estos criterios, las OTTs de Medicina UNAM y la COVI Biomédicas, identifican si es necesario establecer colaboraciones con otras instituciones que han participado en el desarrollo de la tecnología.

⁹ Prioridad es la primera solicitud de patente que fue presente en un país miembro del Convenio de París. Se constituye del número de solicitud asignado por la oficina de patentes, la fecha en la cual fue presentada y las siglas del país en donde se presentó la primera solicitud de patente

¹⁰ Los Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos establece que la CID cubrirá los gastos asociados a solicitudes de patente internacional y las fases nacionales, siempre y cuando se cuente con el interés declarado de un posible licenciatario de la tecnología.

Una vez que la solicitud de patente ha sido presentada ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial las OTTs de Medicina UNAM y la COVI Biomédicas buscan posibles licenciarios para ofrecerles la tecnología. Cabe señalar que, en la mayoría de los casos, la evaluación de las tecnologías se queda en esta fase; y sólo cuando hay que tomar la decisión de presentar la solicitud de patente PCT y/o presentar solicitudes en fase nacional, solicitan el apoyo de la CID-UNAM principalmente para solicitar el financiamiento de los gastos que derivan por la presentación de estas solicitudes y para evaluar los criterios de mercado y técnico. Cabe mencionar que para recibir este financiamiento también aplica lo establecido en los Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos de la CID.

La evaluación de la patentabilidad en la Medicina-UNAM y la COVI Biomédicas la lleva a cabo el gestor de tecnología con apoyo del investigador.

Las OTTs del grupo 3 presentan las siguientes particularidades que se presentan en los párrafos subsiguientes.

En el caso de Yissum Jerusalén la primera evaluación es para determinar si es factible proteger por patente y si es el caso, tomar la decisión de presentar una solicitud provisional, en general esta opción es seleccionada cuando el investigador tiene prisa por publicar. Con la evaluación de los criterios de mercado, recursos humanos, técnico, grado de desarrollo y con el resultado de la evaluación de estos criterios elaboran el modelo de negocio.

La Unidad de Cuajimalpa UAM realiza en primera instancia un análisis de la factibilidad de la tecnología, determina las ventajas competitivas de la tecnología y en combinación con indicadores generales de mercado obtienen los primeros indicios sobre la viabilidad comercial. Cuando la tecnología cubre la posibilidad de escalamiento comercial entonces compran perfiles de mercado (un análisis de mayor profundidad) para establecer la estrategia de comercialización y la estrategia de protección.

Las OTT's de McGill Canadá y PUCRS-Brasil realizan la evaluación de los criterios presentados en la Tabla 10 y con base en los resultados establecen la estrategia de protección y de comercialización.

La OTT PROINNOVA- Costa Rica cuenta con una guía de los aspectos que tienen que cubrir en la evaluación considerando las fuerzas de Porter (sector, competidores potenciales, compradores, sustitutos), con los resultados determinan si el proyecto es susceptible de ser protegido, (cuando es el caso, generalmente protegen en Costa Rica y se limitan a proteger en uno o dos países más) y la estrategia de comercialización.

Etapa 5.

Análisis de la información. La información obtenida es analizada generalmente por el gestor asignado y con apoyo del investigador para aclarar dudas, para analizar el criterio de patentabilidad algunas OTTs cuentan con el apoyo de un agente de patentes y esta actividad se lleva a cabo con apoyo del investigador.

Etapa 6.

Presentación de la información. El informe se presenta conforme a lo indicado en la Tabla 13.

Tabla 13. Herramientas utilizadas por las OTTs para presentar los resultados de la evaluación

OTT	Actores que participan en el análisis de la información	Formatos para presentación del resultado de la evaluación
CID UNAM	El gestor con el investigador y especialista de patentes	Presentación power point resaltando los aspectos más relevantes encontrados a partir de la aplicación del CID Look
Medicina UNAM	El gestor y el investigador	No cuenta
COVI Biomédicas	El gestor y el investigador	No cuenta
Yissum Jerusalén	El gestor con el investigador y agente de patentes y colegas	No proporcionado
Cuajimalpa UAM	El gestor y el investigador	No proporcionado
McGill-Canadá	El gestor con el investigador y agente de patentes y grupo de colegas	Emite un reporte del análisis FODA
PUCRS-Brasil	El gestor con el investigador y agente de patentes	No proporcionado
PROINNOVA-Costa Rica	El gestor y el investigador	Emite reportes mediante oficios

Fuente: Elaboración a propia a partir de entrevistas realizadas

En la OTT de McGill el gestor a cargo de la evaluación de la tecnología presenta un reporte de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) y en una reunión con el grupo de colegas de diferentes áreas de la misma OTT analizan la información de todas las tecnología bajo evaluación y determinan si hay posibilidades de comercializar la tecnología y si tiene posibilidades de ser protegida, cómo y dónde hay que proteger.

En la empresa Yissum Jerusalén el gestor a cargo de la evaluación de la tecnología analiza la información, determina si la tecnología tiene posibilidades de ser comercializada y si es el caso elabora el modelo de negocio y cuando la protección

es mediante el mecanismo de patente inician la redacción de la solicitud que elabora el investigador con el apoyo de un agente de patentes.

En la OTT de la PUCRS-Brasil el gestor a cargo prepara un informe que presenta a un comité de asesores que determina si la tecnología tiene posibilidades de comercializar la tecnología y cuando aplica, el gestor prepara el plan de negocio o etapas de trabajo que incluye la protección de la propiedad intelectual.

Cabe mencionar que la Universidad de McGill, la PUCRS de Brasil y la Universidad Hebrea en Jerusalén cuentan con políticas universitarias que permiten que en caso de que la OTT determine que la tecnología evaluada carece de potencial comercial, el investigador tiene la opción de solicitar la protección de la propiedad intelectual a título personal.

En el caso de la OTT PROINNOVA, la información la analiza el gestor a cargo, y generalmente con la participación del responsable de la OTT, emite un oficio con el resultado, es común para esta OTT encontrar que la tecnología bajo evaluación ya fue desarrollada por alguien más.

En los casos de las OTT's Cuajimalpa- UAM, CID -UNAM, el análisis lo realiza el gestor a cargo en colaboración con el jefe inmediato y presentan el resultado al investigador. Para la OTT de Medicina UNAM y la COVI Biomédicas el análisis lo ejecuta el gestor a cargo y presentan al investigador los resultados encontrados. Es común para estas OTTs encontrar que la tecnología bajo evaluación cuenta con publicaciones previas o el grado de desarrollo está en etapas muy tempranas por lo tanto es necesario que el investigador realice más estudios.

Cabe mencionar que para la Universidad Hebrea de Jerusalén y la Universidad de McGill el número de tecnologías que han comercializan es alto; por ejemplo Yissum ha registrado más de 8300 patentes, ha licenciado alrededor de 700 tecnologías y ha creado alrededor de 80 empresas y los productos que provienen de tecnologías desarrolladas en la Universidad Hebrea en Jerusalén, a la fecha han generado más de \$2 mil millones en ventas anuales (Yissum, Technology Transfer, 2013) ejemplo de las tecnologías que han generado estas universidades se presentan en la Tabla

14. Para el caso de las OTTs de la UNAM, UAM, Universidad de Costa Rica y la PUCRS en Brasil, el número de tecnologías comercializadas es de una o dos por año, en promedio.

Tabla 14. Casos exitosos de transferencia de tecnologías de las Universidades de McGill y Hebrea de Jerusalén

Universidad de McGill	Universidad Hebrea de Jerusalén
Tecnología para fijar nitrógeno para elaborar productos bioagronómicos transferida a la empresa Becker Underwood.	Medicamento "Exelon" comercializado por Novartis Farmacia para el tratamiento de Alzheimer. Medicamento que en el 2004 generó 35 millones de dólares.
Archie, herramienta que permite localizar, indexar y entregar archivos en Internet	El jitomate Cherry
Sistema automatizado de anestesia McSleepy	Desarrollo de vacunas nasales contra la influenza, tecnología transferida a la empresa NASVACS
El sistema de intubación Kepler, (KIS por sus siglas en inglés), es el primer robot en el mundo destinado a facilitar el procedimiento de intubación y reducir algunas complicaciones asociadas con el manejo de las vías respiratorias.	La base de datos ICON-IMAGES

Elaboración propia a partir de: McGill, (2008), Hemmerling TM, Wehbe M, Zaouter C, Taddei R, Morse (2012), FUNSALUD (2005).

En la primera parte del presente capítulo se han mostrado y analizado metodologías cualitativas y cuantitativas reportadas en la literatura para evaluar tecnologías universitarias que se desean comercializar (tecnologías con patente, tecnologías en fase de desarrollo temprana). En la segunda parte, se presentaron las experiencias de diferentes Oficinas de transferencia de tecnología en materia de evaluación de tecnologías, las actividades que realizan, las herramientas utilizadas y los aspectos que intentan resolver. De los datos recopilados y analizados resulta complicado seleccionar, alguna de las metodologías descritas para evaluar las tecnologías desarrolladas en el IIB es por esta razón que surge la necesidad de contar con una metodología para evaluar las tecnologías del área biomédica considerando las particularidades que presentan.

CAPÍTULO III

Marco metodológico de la
investigación

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Planteamiento del problema

Para la evaluación del potencial comercial de las tecnologías desarrolladas en la UNAM, y particularmente las del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), no existen procedimientos normados bajo los cuales se determine qué desarrollos deben protegerse, cómo protegerse y cómo relacionar la estrategia de protección de la propiedad intelectual con la posibilidad de comercializar la tecnología. El único documento aprobado por las autoridades del IIB, para realizar las actividades de vinculación, es el plan de trabajo anual de su Coordinación de Vinculación (COVI) que incluye un apartado que se centra en proteger, promocionar y comercializar la propiedad intelectual (PI).

Bajo esta premisa las actividades que se realizan, están enfocadas a determinar si es factible la protección de la PI considerando principalmente el interés del investigador por patentar y el estado del arte, dejando fuera el grado de desarrollo de la tecnología, si hay un mercado, si realmente la tecnología está atendiendo una necesidad y si tiene posibilidades de ser comercializada a un posible licenciataria.

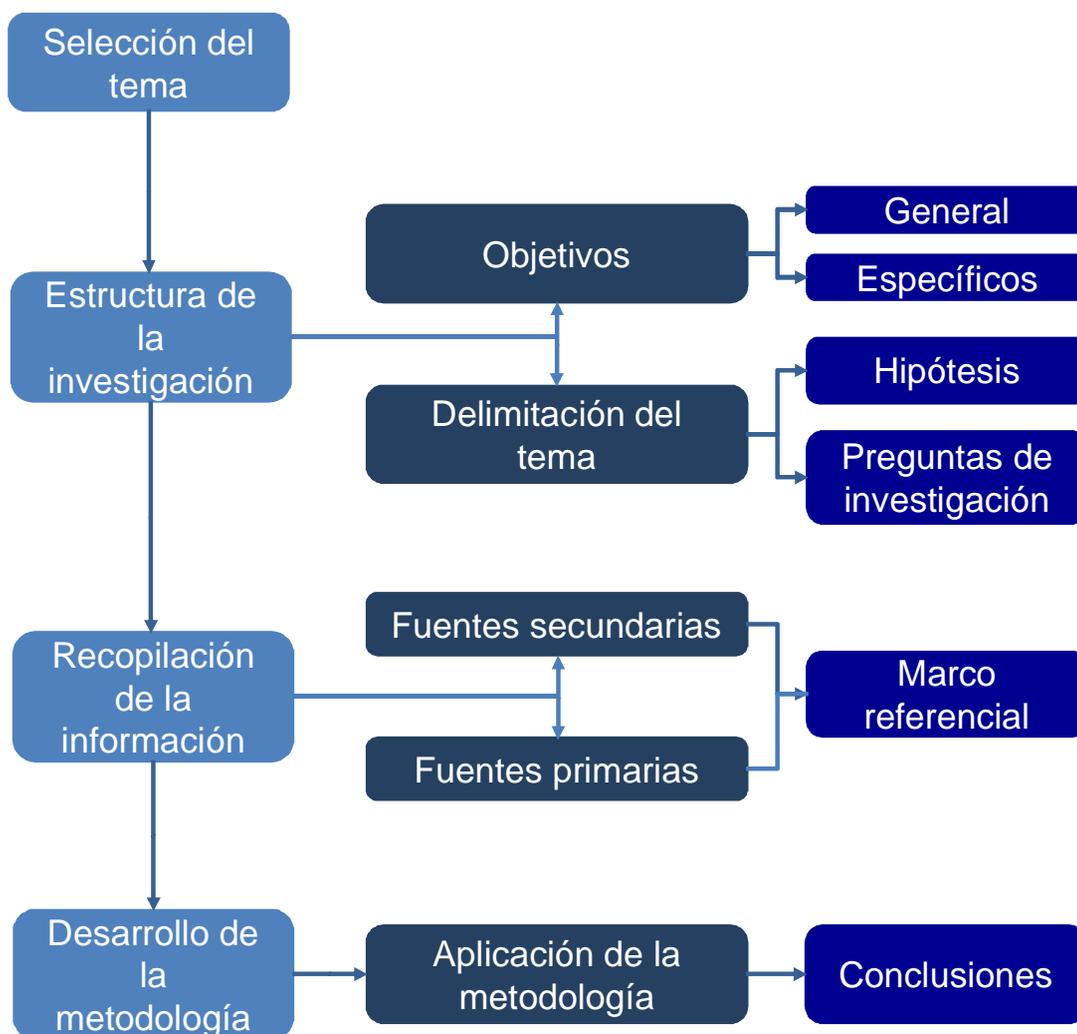
A pesar de que se hacen actividades para ofertar las tecnologías se observa que en el proceso de Transferencia de tecnología se cuenta con un proceso de evaluación no sistematizado y la problemática enfrentada es la siguiente:

- Falta de argumentos sólidos que permitan la toma de decisiones con relación a la protección de la propiedad intelectual específicamente los relacionados con:
 - ✓ La determinación de qué tipo de desarrollos deben protegerse y cómo protegerse.
 - ✓ La identificación del mejor momento para solicitar la protección.

- ✓ La justificación de la presentación de una solicitud de patente internacional PCT, la presentación de solicitudes de patentes en fases nacionales y la selección de los países en donde serán presentadas.
- ✓ La justificación para dejar de pagar las anualidades de las patentes que su vigencia esta por expirar (en 5 años o menos) y no han despertado el interés de un posible licenciatario.
- Identificar los puntos de conflicto que requieren atención por parte del gestor de tecnología, como por ejemplo regularizar colaboraciones establecidas con otras instituciones participantes en el desarrollo de la tecnología o la transferencia de material biológico.
- Identificar riesgos asociados al marco regulatorio aplicable a la tecnología, la propiedad intelectual y a la participación del grupo de investigación.
- Identificar posibles licenciatarios, características del mercado y competidores académicos e industriales.

Es en este contexto en donde el presente estudio se lleva a cabo con el propósito de aportar una metodología para evaluar el potencial comercial de las tecnologías desarrolladas en el IIB, que sirva de apoyo al gerente de tecnología para la documentación, estandarización y sistematización de las actividades realizadas en el proceso de gestión de la transferencia de tecnologías como un paso previo a la comercialización, bajo esta temática el desarrollo del presente trabajo se simplifica en el esquema 8.

Esquema 8. Marco metodológico de la Investigación



Fuente: Elaboración a propia.

Estructura de la investigación

Objetivo General

Desarrollar una metodología que permita a la COVI llevar a cabo la evaluación del potencial comercial de las tecnologías desarrolladas en el IIB en forma objetiva y ordenada para optimizar el proceso de la transferencia de tecnologías.

Objetivos específicos

- 6) Analizar las etapas que conforman el proceso de transferencia de tecnología bajo la experiencia de diferentes Universidades para identificar actividades comunes a las llevadas a cabo en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.
- 7) Analizar las metodologías empleadas por las OTTs de diferentes universidades, para evaluar el potencial comercial de sus tecnologías e identificar los criterios y herramientas, para precisar cuál es modelo más adecuado para llevar a cabo la comercialización de tecnologías del área biomédica desarrolladas en un ambiente universitario.
- 8) Desarrollar una metodología *ad hoc* para evaluar el potencial comercial de tecnologías del área biomédica y que además aporte un panorama global de los eventos que requieren de atención por parte del gerente de tecnología y el investigador.
- 9) Aplicar la metodología propuesta en la tecnología denominada vacuna contra la cisticercosis desarrollada en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.

Hipótesis

Si se implementa en una unidad de vinculación una metodología para evaluar el potencial comercial de una tecnología que esté acorde con el entorno universitario entonces se podrá contar con elementos que permitan seleccionar adecuadamente los proyectos de mayor potencial para su comercialización.

Preguntas de Investigación

Las herramientas metodológicas que se utilizan en la presente investigación han sido diseñadas en función de las preguntas de investigación que a continuación se plantean:

- ¿Cuáles son las etapas que conforman el proceso de transferencia de una tecnología desarrollada en una Universidad o centro de investigación?
- ¿Cuál es el proceso que siguen las OTTs universitarias para evaluar los resultados de investigación y desarrollo como parte del proceso de transferencia de tecnología?

- ¿Cuáles son los criterios que consideran las OTTs universitarias en la evaluación de sus tecnologías?
- ¿De los criterios identificados cuáles pueden servir para evaluar tecnologías del área biomédicas?
- ¿Qué situaciones/problemas buscan resolver a partir de los resultados obtenidos de la evaluación?
- ¿Qué herramientas de apoyo utilizan las OTTs para llevar a cabo la evaluación?
- ¿Quiénes participan en la evaluación?

Recopilación de la información

Con la finalidad de dar soporte a la hipótesis planteada y contestar las preguntas de investigación formuladas como guía de este trabajo, la investigación se basó principalmente en la búsqueda y análisis de información sobre los temas: relación Universidad Empresa, transferencia de tecnología y evaluación del potencial comercial de resultados, la investigación se abordó en dos fases de estudio.

Fase I. Recopilación de información a través de fuentes secundarias.

En la fase I se llevó a cabo una búsqueda en las fuentes de información provenientes de la Asociación de Gerentes de Tecnología de Universidades (AUTM por sus siglas en inglés), de las base de datos ProQuest, la base de datos ScienceDirect, la biblioteca de la Organización Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y las páginas web de las oficinas de transferencia de tecnología universitarias. En la Tabla 15 se describe cada una de ellas.

Tabla 15. Fuentes de información secundarias para el desarrollo de la investigación

Fuente de información	Descripción	Disponibilidad	Tipo de información
Association of University Technology Managers (AUTM)	Es una organización dedicada a promover, apoyar y mejorar la comunidad global de profesionales de transferencia tecnológica del mundo.	Acceso a través de membresía anual y de acuerdo al pago se tiene a determinada información	Reportes, manuales, y estadísticas, sobre temas de propiedad intelectual, innovación y transferencia de tecnología.
Base de datos ProQuest	ABI/INFORM™ está compuesta por ABI/INFORM Global, ABI/INFORM Trade and Industry y ABI/INFORM Dateline	Red UNAM	Artículos, tesis, reportes en materia de innovación, transferencia de tecnología, propiedad intelectual y gestión.
ScienceDirect (Elsevier)	Es una colección electrónica de textos completos de revistas Elsevier, tiene más de 9.5 millones de artículos/capítulos, una base de contenido que crece a una ritmo de 0.5 millones de adiciones por año.	Red UNAM	Artículos, libros en materia de innovación, transferencia de tecnología, propiedad intelectual y gestión.
Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)	Ofrece servicios de búsqueda y recuperación de información bibliográfica en formato electrónico	Vía internet	Artículos, manuales, informes, reportes especializados educación, ciencia, tecnología e innovación (CTS+I)
Páginas web de OTTs universitarias	Ofrecen información principalmente para orientar y asesorar a los investigadores de su Universidad.	Vía internet	Manuales, guías, procedimientos de Propiedad Intelectual y herramientas de ayuda para la gestión de la transferencia de tecnología como por ejemplo declaraciones de invenciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de las páginas web de las fuentes de información.

La estrategia de búsqueda se enfocó en obtener información sobre los temas: la relación Universidad Empresa, el proceso de transferencia de tecnología y las metodologías para evaluar tecnologías, en la Tabla 16 se presentan las fuentes de información utilizadas para cada tema de investigación.

Tabla 16. Fuentes de información por tema investigado

Tema	Fuente de información
Relación Universidad Empresa	ProQuest, ScienceDirect, biblioteca de la OEI
Proceso de transferencia de tecnología	AUTM, páginas web de OTTs universitarias
Metodologías para evaluar tecnologías	ProQuest, ScienceDirect

Fuente: Elaboración propia

La búsqueda de información sobre el proceso de transferencia de tecnología se inició en AUTM y la literatura encontrada sobre este tema se centra en la descripción de los modelos de oficinas de transferencia de tecnología (OTTs), sus experiencias en el proceso de transferencia de tecnología y casos de propiedad intelectual de diferentes universidades, la mayoría de los Estados Unidos, entre ellas se encuentran: Pittsburgh, Washington, California en los Ángeles, Wake Forest, Virginia, Iowa, Stanford, Rochester, Harvard, Carolina del Norte y universidades como Alberta y Manitoba de Canadá, considerando este universo de instituciones se procedió a obtener más detalle a través de las páginas web de las OTTs de cada una de las universidades. Finalmente para el presente estudio fueron seleccionadas las Universidades de Harvard, Pittsburgh y Stanford como referencia, el criterio para seleccionar estas universidades fue en función de la disponibilidad de la información.

La búsqueda de información sobre las metodologías para evaluar tecnologías se realizó en ProQuest y ScienceDirect y la literatura encontrada sobre este tema se centra principalmente en metodologías cuantitativas y su aplicación en tecnologías de diferentes fases de desarrollo. Cabe mencionar que la información encontrada en la literatura no fue suficiente para dar respuesta a las preguntas planteadas para el

presente estudio es por esta razón que se decidió obtener información a partir de fuentes primarias.

Fase II. Recopilación de información a través de fuentes primarias.

Con el propósito de obtener información de cómo llevan a cabo el proceso de evaluación de una tecnología, los criterios y factores que se consideran en la evaluación en un ámbito universitario se realizaron entrevistas a responsables o gerentes de oficinas de transferencia de tecnología, la selección se realizó considerando los contactos de la autora y la asesora del presente estudio.

Desarrollo de la metodología

La metodología para evaluar el potencial comercial de las tecnologías desarrolladas en el IIB fue elaborada considerando los siguientes aspectos:

- El análisis de la literatura encontrada.
- Las aportaciones empíricas de oficinas de transferencia de tecnología de universidades extranjeras y mexicanas, incluida la UNAM.
- La experiencia de la autora adquirida en 5 años de participar en actividades de gestión tecnológica en el Instituto de Investigaciones Biomédicas y
- Las particularidades que presentan las tecnologías desarrolladas en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.

Cabe señalar que las tecnologías desarrolladas en el área biomédica, tienen como propósito principal avanzar en el conocimiento de la etiología y patogenia de las enfermedades y en mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos; por lo tanto las tecnologías del IIB que tienen como sujeto de estudio al ser humano y animales, en general, están dirigidas al desarrollo de métodos de diagnóstico y de profilaxis, al análisis de equipo médico, al desarrollo de procedimientos quirúrgicos, y al registro de datos y análisis de muestras biológicas.

En lo particular las tecnologías desarrolladas en el IIB pueden presentar las siguientes particularidades:

- Las tecnologías son gestadas a partir del uso de materiales biológicos o requieren de ellos para probar su efectividad. Generalmente estos materiales son obtenidos de alguna de las siguientes fuentes:
 - ✓ Compra a instituciones dedicadas expreso a la venta de estos materiales. Para adquirir los materiales biológicos es necesario suscribir acuerdos de transferencia de material biológico que generalmente tienen restricciones principalmente cuando a partir de estos productos se obtienen tecnologías susceptibles de ser protegidas mediante patentes.
 - ✓ Material biológico proporcionado por un par académico de otra institución o de otra dependencia de la UNAM. Como por ejemplo la Facultad de Química, la Facultad de Medicina o la Facultad de Medicina de Veterinaria y Zootecnia entidades que cuentan con un cepario propio.
 - ✓ Material biológico proporcionado por un par académico de otras instituciones de investigación, nacionales o internacionales.
- Además las tecnologías que involucran el uso de un material biológico pueden presentar alguno de los siguientes aspectos:
 - ✓ Contienen microorganismos patógenos que requieren especial manejo principalmente relacionado con la infraestructura como son laboratorios de Bioseguridad, manejo por personal capacitado y autorización del Comité de ética del IIB. Ejemplos de estos microorganismos son virus de la influenza, tuberculosis, virus del ébola, virus de la hepatitis, bacteria *Escherichia coli*.
 - ✓ El material biológico es o se integra de una entidad que a la fecha no está aprobado para su uso en humanos, como por ejemplo los fagos¹¹.

¹¹ Los fagos son virus específicos que infectan o producen un ciclo lítico solo en células bacterianas, por esa razón que también se les llama bacteriófagos o virus bacterianos.

- Algunas tecnologías tienen como sujetos de estudio a los seres humanos y animales, por lo tanto todos los protocolos de investigación deben ser previamente revisados y autorizados por el Comité de Ética del IIB.
- Las tecnologías suelen ser moléculas o “entidades” candidatas a ser medicamentos por lo tanto, además de demostrar su efecto terapéutico, deben de ser sometidas a diversos estudios (fases preclínicas y clínicas) para que las autoridades correspondientes permitan su venta en el mercado. Lograr que una nueva molécula o “entidad” salga a la venta comercial como medicamento es un proceso costoso y largo (alrededor de 10 años o más).
- Las tecnologías son el resultado de colaboraciones de diferentes áreas temáticas (inmunología, genética, biotecnología, farmacología, nanotecnología, ingeniería, etc.) ya sea con Instituciones de Salud, dependencias de la UNAM u otras Instituciones académicas, lo que implica realizar colaboraciones multidisciplinarias.
- Utilizan sustancias que están prohibidas pues dejan remanentes que puede causar efectos tóxicos, lo cual puede incidir en la aprobación de las pruebas preclínicas.
- Las tecnologías pueden estar asociadas a temas que tiene implicaciones sociales y para las cuales la percepción pública es negativa (por ejemplo el tema de las células madre).
- En general las tecnologías desarrolladas en el IIB presentan la particularidad de que fueron gestadas para solucionar una necesidad o un problema por lo que se hace indispensable identificar qué problema están solucionando.

Finalmente, con el propósito de determinar la factibilidad de la metodología desarrollada se decidió aplicarla a un proyecto que en ese momento se encontraba en proceso de evaluación, así la metodología fue aplicada en el proyecto denominado “S3Pvac, *Vacuna contra la cisticercosis porcina*”, tecnología desarrollada en el departamento de Inmunología y la Unidad de Bioprocesos del IIB. En el capítulo siguiente se presenta el desarrollo de la metodología y el resultado de la aplicación de la misma.

CAPÍTULO IV

Propuesta para evaluar el potencial comercial de tecnologías gestadas en el IIB

CAPITULO IV: PROPUESTA PARA EVALUAR EL POTENCIAL COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS GESTADAS EN EL IIB

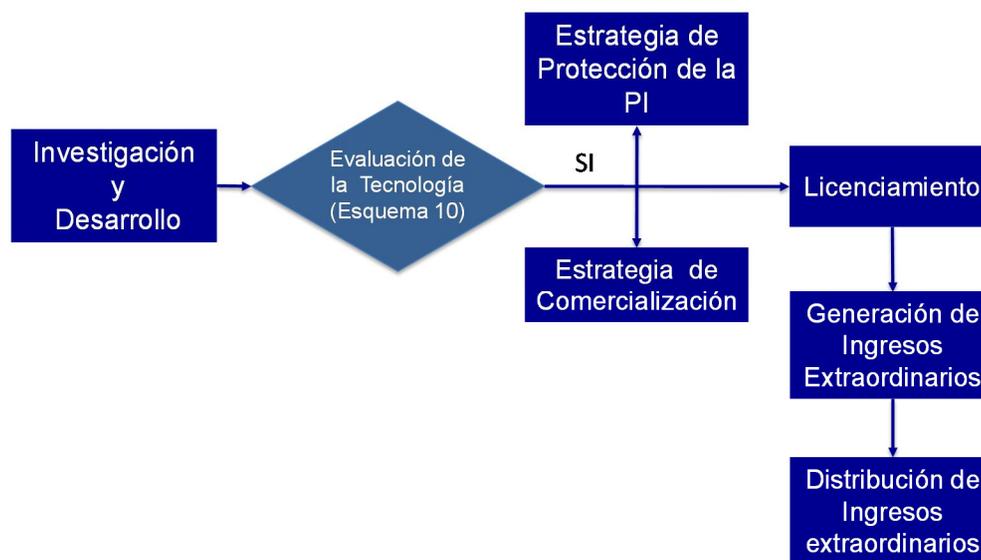
La presente propuesta tiene como marco referencial la revisión de la literatura sobre la evaluación de tecnologías como parte del proceso de transferencia de tecnología, el análisis de las actividades realizan las OTT de las universidades para llevar a cabo la evaluación de sus tecnologías, entrevistadas en el capítulo II y la experiencia práctica de la autora de este trabajo.

Presentación de la metodología para evaluar tecnologías

Como punto de partida en el esquema 9 se presenta el proceso de transferencia de tecnología que se lleva a cabo en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, de este proceso se presta atención únicamente a la etapa de evaluación de la tecnología que hasta el momento se limita únicamente a evaluar la patentabilidad a través de las siguientes actividades:

- Determinar el estado el arte mediante búsquedas en bases de datos científicas y de patentes que por lo general se solicitan ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y se complementa con la búsqueda en bases de datos de patentes de acceso gratuito y en bases de datos de artículos científicos disponibles a través de la red UNAM.
- Análisis del estado del arte para determinar si es factible la protección y cómo proteger la tecnología. Si el resultado de este análisis muestra que la tecnología desarrollada en el IIB tiene novedad e inventiva. entonces se procede a solicitar una patente en México. En general, se procede así para contar con 12 meses antes de decidir si presentar la solicitud PCT (reclamando la prioridad de la solicitud mexicana), y después ir a fases nacionales. Durante el año que se tiene para presentar la solicitud PCT se buscan posibles licenciarios.

Esquema 9. Proceso de transferencia de tecnología del IIB.



Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que la evaluación de las tecnologías desarrolladas en el IIB se lleva a cabo sin herramientas que permitan obtener una descripción lo más detallada posible de la tecnología para saber su grado de desarrollo y elementos que puedan influir en el proceso de protección de la propiedad intelectual como publicaciones, intercambio de material biológico, financiamiento externo, participación de varias instituciones, participación de estudiantes, etc.

Además la protección de la propiedad intelectual se lleva a cabo sin la elaboración de una estrategia de protección de la propiedad intelectual que permita decidir ¿cuándo es el mejor momento para solicitar un título de propiedad intelectual? ¿qué grado de desarrollo se requiere para proceder a la protección?, ¿conviene proteger primero en el país en México, luego solicitar la patente PCT y posteriormente ir a fases nacionales? ¿qué justifica ir a fases nacionales? y ¿qué elementos conviene proteger?.

Es evidente que también es necesario llevar a cabo una evaluación técnica y de mercado a través de la cual se determine con precisión los componentes de las tecnologías desarrolladas en el IIB, identificación del marco normativo aplicable a la tecnología y/o los productos desarrollados a partir de ésta; mercado potencial;

comparativo de la tecnología con respecto al estado del arte, sus usos, sus ventajas y desventajas y los elementos que hacen falta desarrollar para ponerla en el mercado (escalamiento, pruebas de campo, fases preclínica y clínicas), elementos que probablemente sea el licenciatario quien deba llevarlos a cabo. Además es necesario llevar a cabo una metodología en forma ordenada, que permita documentar y estandarizar las actividades realizadas en la evaluación de la tecnología. Bajo esta premisa se ha desarrollado la metodología que se presenta a continuación y que es el objetivo fundamental del presente trabajo.

La metodología está diseñada *ad hoc* para el tipo de tecnologías desarrolladas en el IIB y el proceso de comercialización de las mismas que hasta este momento se realiza. Es importante aclarar que la propuesta metodológica que se presenta está formulada para evaluar tecnologías que son presentadas por primera vez ante la Coordinación de Vinculación del Instituto de Investigaciones Biomédicas y para evaluar las 21 tecnologías que actualmente conforman el portafolio del IIB y que cuentan con solicitud de patente o patente concedida.

En la Tabla 17 se presenta un resumen de las etapas que conforman la metodología para evaluar la tecnología, de la información requerida, el método para generar la información y las decisiones que se tomarán en cada una de las etapas y en el esquema 10 se presenta la metodología para evaluar las tecnologías desarrolladas en el IIB.

Tabla 17. Proceso propuesto para evaluar las tecnologías desarrolladas en el IIB

Etapa	Información requerida	Método(s) para generar la información	Decisiones que se tomarán apoyándose en la información generada
1. Declaración de la tecnología	Circunstancias bajo las cuales se desarrolló la tecnología	Anexo 3. El investigador proporciona información y el gestor llena el formato	Continuar o no con el proceso de evaluación de la tecnología. Establecer colaboraciones con investigadores de otras áreas del conocimiento.
2. Evaluación del grupo de investigación	Información relacionada con la disposición de participar en el proceso de TT	Aplicación de los Anexos 4 y 5 para determinar tiempos de respuesta por parte del investigador y determinar el grado de cooperación.	Continuar o no con el proceso de evaluación de la tecnología.
3. Evaluación a partir de publicaciones de la tecnología.	Publicaciones previas de la tecnología evaluada generalmente realizada por el investigador. Información de todos los participantes que aportaron conocimiento para el desarrollo de la tecnología.	Aplicación del Anexo 6 para identificar diferencias de los resultados publicados por el propio investigador con respecto a los no publicados. Aplicación del Anexo 7 para emitir dictamen	Determinar si es muy urgente la evaluación del estado del arte, técnica y de mercado para decidir si conviene patentar o no y cómo se llevará a cabo este proceso. Regularizar las colaboraciones ya establecidas.
4. Determinación del estado del arte	Publicaciones provenientes de fuentes secundarias (patentes, artículos científicos, memorias de congresos, etc.) Fuentes primarias (investigador, expertos)	Aplicación del Anexo 8 para obtener una descripción lo más completa posible para realizar las búsquedas. En el Anexo 9 se establece la estrategia de búsqueda.	Identificación de los aspectos de novedad y actividad inventiva de la tecnología que se pretende proteger.

Tabla 17. Proceso de evaluación de la tecnología (Continuación)

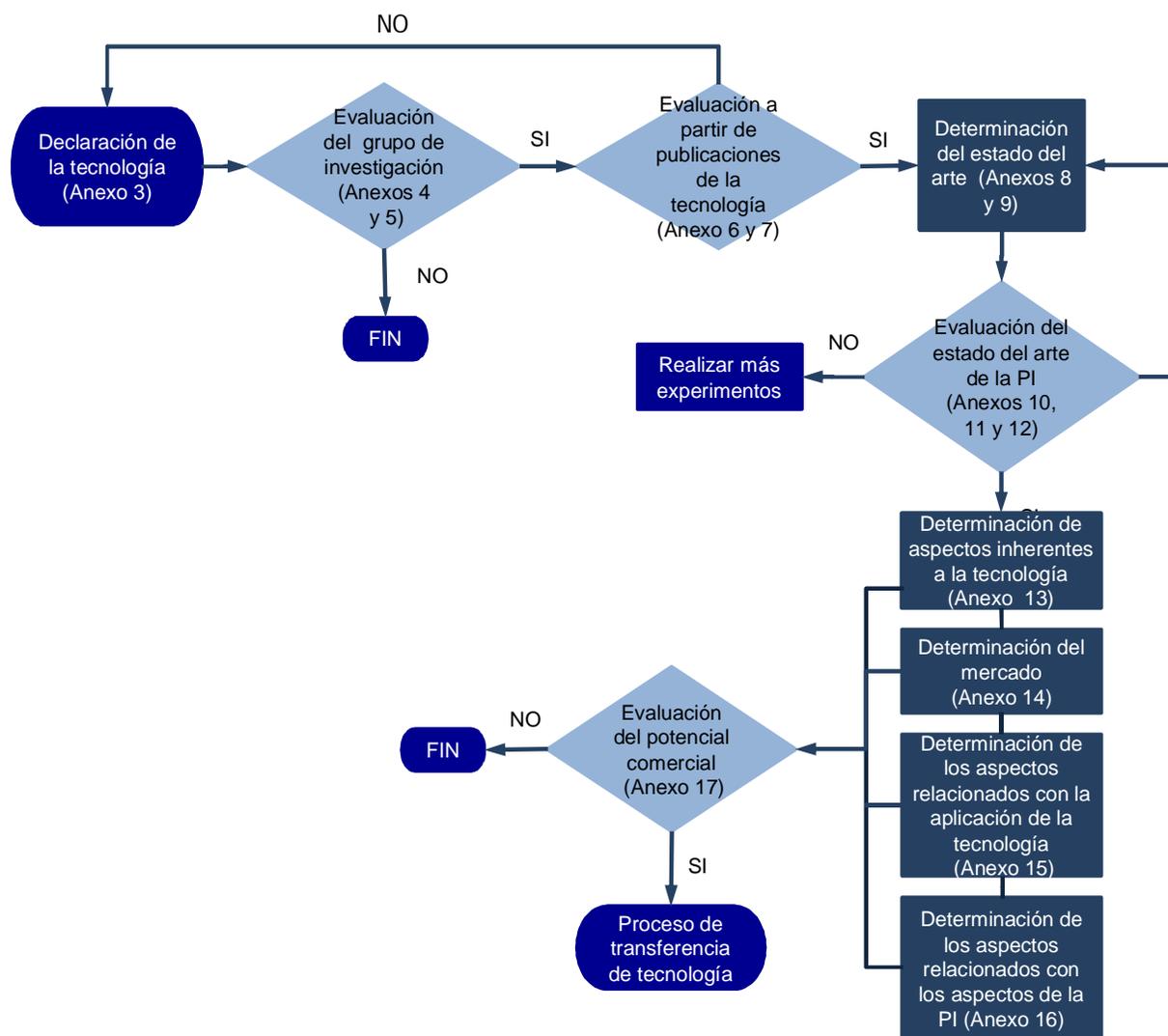
Etapa de la metodología de la Tecnología	Información requerida	Método(s) para generar la información	Decisiones que se tomaran apoyándose en la información generada
5. Evaluación del estado del arte	Documentos identificados en el estado del arte.	Presentación de resultado de la búsqueda del estado del arte mediante el Anexo 10 Presentación del análisis comparativo de los resultados encontrados mediante el Anexo 11. Dictamen con base al análisis del estado del arte mediante el Anexo 12.	Solicitar una patente o no, cómo se va proteger la tecnología y si hay que realizar más experimentos.
6. Determinación de las características de la tecnología	Opiniones de expertos industriales y académicos. Información proporcionada por el investigador líder	Aplicación del Anexo 13 para determinar los aspectos inherentes a la tecnología.	Esperar, continuar o abandonar la presentación de la solicitud de patente. Continuar o parar la evaluación de la tecnología para su comercialización.
7. Determinación del mercado.	Opiniones de expertos industriales y académicos. Información proveniente de: Normas oficiales, Legislaciones, noticias, páginas web de instituciones oficiales datos bibliográficos de artículos científicos y patentes, reportes de mercado.	Aplicación del Anexo 14 para conocer el entorno en el cual se comercializará la tecnología.	Estrategia de comercialización. Presentación de solicitudes de patente. Definición de los países en donde se presentarán solicitudes de patente.

Tabla 17. Proceso de evaluación de la tecnología (Continuación)

Etapa de la metodología de la Tecnología	Información requerida	Método(s) para generar la información	Decisiones que se tomaran apoyándose en la información generada
8. Determinación de los aspectos relacionados con la aplicación de la tecnología	Información proporcionada por el investigador y opiniones de expertos. Información de apoyos gubernamentales para fomentar la innovación	Aplicación del Anexo 15 para identificar los aspectos que pudieran interferir para completar etapas de desarrollo más avanzado (llegando inclusive a obtener el producto/servicio final)	Características del posible licenciatario (PYME, empresa nacional, multinacional, empresa grande, pequeña.) La decisión de intensificar la búsqueda de un posible licenciatario.
9. Determinación de los aspectos de la propiedad intelectual	Reportes de búsqueda emitidos por oficinas de patentes. Documentos reportados en el reporte de búsqueda. Resultados de examen de patentabilidad. Solicitudes de patente del IIB.	Aplicación del Anexo 16 para identificar vigencia, alcance, territorialidad y la protección de las tecnologías.	Abandonar el mantenimiento de patentes solicitudes u otorgadas. Intensificar la búsqueda de un licenciatario, si es que no lo hubiera, e iniciar contactos. Abandonar las solicitudes de patente antes de su publicación.
10. Análisis del potencial comercial de la tecnología.	Información obtenidas en las etapas 1 a 9	Aplicación del Anexo 17 para organizar, analizar, sintetizar y presentar el resultado.	Aprobar y ejecutar las recomendaciones del resultado de la evaluación para continuar con el proceso de transferencia de tecnología.

Fuente: Elaboración propia

Esquema 10. Propuesta metodológica para evaluar las tecnologías del IIB



Fuente: Elaboración propia

Etapa 1. Declaración de la Tecnología.

La evaluación de los resultados de investigación o tecnología, inicia a partir de la información presentada en la declaración de la tecnología la cual se obtiene a través de la aplicación del formulario presentado en el **Anexo 3**, a manera de una entrevista con el investigador. Además de conseguir la información de la tecnología, la entrevista sirve para aclarar dudas que pudiera tener el investigador, ya que

generalmente solicita los servicios de la COVI porque considera que sus resultados de investigación se pueden patentar y habrá que comentarle que para realizar las actividades de la comercialización de la tecnología su participación es crítica ya que al ser el creador entiende mejor que nadie su tecnología.

Adicionalmente es importante mencionarle al investigador que el Reglamento de Ingresos Extraordinarios establece que en el caso de que una tecnología sea comercializada, de los ingresos que perciba la UNAM por concepto de regalías, el 50% deberá ser compartido entre los participantes en el desarrollo.

La declaración de la tecnología es una herramienta valiosa mediante la cual se describe la tecnología y las circunstancias bajo las cuales se llevó a cabo, este documento debe ser firmado por el investigador líder y la información que se declara es considerada como confidencial. A continuación se describen los rubros que conforman este documento:

- Título el cual debe denotar la naturaleza de la tecnología que permite identificar el proyecto.
- Resumen de la tecnología.

En el resumen el investigador describe de manera simplificada en qué consiste la tecnología, su aplicación y las ventajas competitivas con respecto a tecnologías ya existentes, generalmente con esta información se puede identificar los componentes la tecnología, si es un producto, un proceso, un método o una aplicación de un producto ya conocido.

- Información relativa a los investigadores.

Con esta información se busca conocer quién es el investigador líder y los datos de contacto, así como identificar a todos los participantes intelectuales de la tecnología desarrollada, ya que el omitir alguno de ellos puede causar posteriores problemas relacionados con la

propiedad intelectual¹².

Un objetivo central de esta sección es identificar la participación de estudiantes, así como de investigadores de otras dependencias de la UNAM u otros centros de investigación o universidades (nacionales y/o extranjeros); esta información es crucial para identificar los acuerdos legales suscritos o por suscribirse y de esta manera establecer los términos de administración y titularidad de la propiedad intelectual.

Con respecto a los investigadores habrá que diferenciar entre quienes contribuyeron con aportaciones intelectuales y los que realizaron trabajo de otra índole (trabajo rutinario, por ejemplo manejo de equipo especializado). Será necesario establecer el porcentaje de participación de cada uno de los investigadores ya que esto determinará el porcentaje de ingresos que recibirán en el caso de que la tecnología sea comercializada. Esta decisión la toman los investigadores participantes.

- Información relacionada con la tecnología y la propiedad intelectual:

a) Aprobación del Comité de Ética del Instituto de investigaciones Biomédicas.

Todos los proyectos de investigación en donde el sujeto de estudio es el humano y animales deben ser presentados ante el Comité de Ética del Instituto de Investigaciones Biomédicas, integrado por un grupo colegiado del mismo Instituto, para su revisión y si así lo determinan su consentimiento para que se lleve a cabo. Además cualquier

¹² Es importante mencionar que el artículo 13 de la Ley de la Propiedad Industrial establece que un inventor tiene derecho a ser mencionado, en el título de protección, como tal o en su caso oponerse a tal mención. También en los artículos 19 y 21 de la Ley Federal del Derecho de Autor se establece que los derechos morales de un autor son inalienables, imprescriptibles, irrenunciables e inembargables y que tiene derecho a exigir el reconocimiento de su calidad de autor respecto de la obra que por él ha creado y de disponer que su divulgación se efectúe como obra anónima o seudónima.

modificación al protocolo de investigación debe ser presentada ante el Comité para su aprobación.

Además todos los investigadores deben cumplir con los lineamientos establecidos en el Código Ético para el Personal Académico del Instituto de Investigaciones Biomédicas, el cual entre otras cosas establece que el producto que se derive de las investigaciones es patrimonio de la UNAM¹³, y por lo tanto, ésta será la única institución responsable de autorizar y reglamentar su utilización comercial

b) Fuentes de financiamiento de la investigación: Con esta información se determina quiénes aportaron los recursos para el desarrollo del proyecto, y se identifica si la propiedad intelectual está comprometida con los patrocinadores

c) Acuerdos de Transferencia de Materiales: En la Declaración de la tecnología se indica si en la investigación se usaron materiales que pertenecen a otra institución o si el investigador ha proporcionado materiales a otras instituciones.

Los materiales que comúnmente son transferidos en el área Biomédica son: virus, bacterias, fagémidos, líneas celulares, proteínas, secuencias, péptidos o cualquier otro material que sea indispensable para desarrollar tecnologías.

Con esta información se puede detectar si otras instituciones tienen derechos sobre los materiales biológicos que se están utilizando para el

¹³ El artículo 163 de la Ley Federal del Trabajo establece que los derechos al nombre, la propiedad y explotación de las invenciones realizadas como parte de las actividades de una relación laboral corresponderán al patrón y el inventor tendrá el derecho a que nombre figure como autor de la invención.

desarrollo de la tecnología y que podrían ocasionar futuros problemas en el registro de patentes o en la comercialización de la tecnología¹⁴.

d) Nivel de desarrollo de la tecnología: Esta información permite identificar las actividades requeridas para que la tecnología aumente su valor y amplíe las posibilidades de ser comercializada. En ocasiones el investigador requiere de la colaboración de pares académicos para el desarrollo de etapas subsiguientes que no son de su competencia (como por ejemplo desarrollo de formulaciones farmacéuticas, desarrollo de kits de diagnóstico, pruebas toxicológicas, pruebas inmunológicas, pruebas de estabilidad de un producto, etc.), por lo tanto es necesario establecer colaboraciones multidisciplinarias.

e) Información adicional: La Declaración de la tecnología también proporciona información adicional sobre la tecnología como son las aplicaciones comerciales, otros investigadores que están trabajando en la misma línea de investigación, las ventajas o mejoras de la tecnología con respecto a la ya existente, información de las empresas que pudieran estar interesadas en la tecnología.

f) Publicaciones: La información de las publicaciones que ha realizado el investigador debe incluir fechas y lugares en donde se han publicado los resultados de su investigación. Se consideran publicaciones las tesis, memorias de congresos, simposios, artículos científicos, artículos de divulgación o carteles.

Es importante tener conocimiento de todas las publicaciones que se hayan realizado de la tecnología ya que una publicación previa puede

¹⁴ En el caso particular de patentes de tecnologías asociadas a un material biológico, las legislaciones nacionales o internacionales en materia de propiedad industrial establecen que la respectiva solicitud de patente debe ir acompañada de la constancia de depósito del material biológico realizado por el titular o dueño ante una institución reconocida por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial o la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. De ahí la importancia de conocer si para el desarrollo de la tecnología fue utilizado un material biológico de otra institución ya que en ocasiones habrá que establecer acuerdos con relación al uso y el registro de dicho material.

afectar la novedad, que es uno de los criterios que establecen las legislaciones en materia de propiedad industrial para otorgar una patente¹⁵.

También es importante identificar publicaciones futuras ya que el investigador al contar con una solicitud de patente, generalmente considera que ya está protegida su línea de investigación y puede darse el caso de que realice futuras publicaciones con los nuevos resultados o las mejoras de la tecnología protegida y que pueden ser motivo de nueva propiedad intelectual.

En muchas ocasiones, en la primera entrevista, el investigador no cuenta con toda la información para responder las preguntas de la declaración de la tecnología, por lo tanto es necesario enviarle el formato para que agregue la información faltante, lo firme y si es el caso entregue copia de documentos como publicaciones previas, convenios suscritos, etc.

Para completar la información de la Declaración de la Tecnología deben emplearse tantas sesiones como se requieran, se recomienda visitar el laboratorio en donde fue gestada la tecnología, con la finalidad de conocer los desarrollos y entenderla mejor.

Cuando el investigador líder nombre a un integrante de su grupo como responsable de las comunicaciones con el gestor de la tecnología, será necesario entrevistarlo ya que puede proporcionar información para la declaración de la tecnología e incluso puede tener perspectivas

¹⁵ En México a través de lo establecido en el artículo 18 de la Ley de Propiedad Industrial se otorga un período de gracia de un año a partir de la fecha de la publicación para poder solicitar una patente y que la publicación previa no afecte el criterio de novedad, en otros países como Estados Unidos y Japón también otorgan este año de gracia. En el caso de que haya una publicación en curso en ocasiones se puede pedir a la revista que retrase la publicación y se puede acelerar la redacción y presentación de la solicitud de patente para proteger la tecnología previamente publicada.

diferentes a las expresadas por el investigador líder en cuanto al grado de avance, elementos faltantes, aplicaciones, usuarios, etc.

Etapa 2: Evaluación del grupo de investigación

La primera evaluación que se realiza es el nivel de compromiso del investigador ya que su participación en el proceso de transferencia de tecnología es vital dado el conocimiento que posee sobre la tecnología y su visión sobre las aplicaciones potenciales.

Para evaluar el nivel de compromiso del investigador líder o responsable se propone la herramienta presentada en el **Anexo 4**, en donde se considera como parámetro principal el tiempo de respuesta del investigador para proporcionar la información solicitada para completar la declaración de la tecnología.

Se seleccionó este parámetro, pues la experiencia muestra que cuando no hay el suficiente compromiso, en la mayoría de los casos simplemente no se proporciona la información solicitada o se demora demasiado tiempo.

Adicionalmente habrá que evaluar la capacidad del grupo que desarrolló la tecnología para identificar sus fortalezas y debilidades, ya que estos aspectos pueden influir en la ejecución de las actividades para la comercialización de la tecnología. La capacidad del grupo se evalúa mediante la aplicación de la herramienta presentada en el **Anexo 5**.

- *Grado de cooperación*

Generalmente el investigador tiene múltiples ocupaciones de índole académica que tendrán preferencia frente a las actividades inherentes a la comercialización, es por esta razón que el contar con el respaldo de un grupo sólido plenamente conformado con investigador asociado y técnico académico que llevan tiempo trabajando juntos, que conocen la tecnología y las circunstancias bajo las cuales fue desarrollada, puede facilitar la pronta respuesta a consultas que surjan durante el proceso de la

comercialización de la tecnología. Una situación poco favorable es cuando el grupo está conformado principalmente por estudiantes pues en la mayoría de los casos su participación se limita a ejecutar experimentos y abandonan la institución cuando terminan sus estudios. Además, hay que considerar que cuando un investigador tiene muchos alumnos deberá dedicar mucho de su tiempo a atenderlos, disminuyendo su tiempo a las actividades necesarias para la comercialización.

Cuando el investigador tiene experiencia en actividades de comercialización de la tecnología, generalmente puede vislumbrar las tareas que deberá realizar y el tiempo necesario para ello.

- *Canales de comunicación*

En muchos casos el investigador ya ha presentado la tecnología en congresos, seminarios o foros que le han permitido tener contacto con posibles licenciarios que han manifestado un interés en la tecnología, lo cual facilita el establecer un primer acercamiento.

- *Nivel de conocimiento*

El conocimiento del sector y de los posibles licenciarios facilita encontrar información sobre el comportamiento del mercado

- *Prestigio*

Es mucho más fácil promocionar una tecnología desarrollada por un investigador que ha sido premiado y sobre todo cuando es por el desarrollo de la tecnología que se está evaluando. Además el prestigio del investigador es un atributo que puede dar indicios de que se está frente a un buen desarrollo no sólo científico sino tecnológico también.

Las herramientas del **Anexo 4 y 5**, las completa el gestor con base en la información proporcionada por el investigador líder o el responsable a través de la declaración de la tecnología. El secretario académico, el jefe de departamento al cual está adscrito el investigador también pueden proporcionar información para el llenado de estas herramientas.

Con el resultado de esta evaluación hay que tener especial cuidado principalmente con la variable grado de cooperación ya que si desde el inicio se detecta que la participación del investigador será escasa, se debe estar consiente que todos los esfuerzos por tratar de llevar a cabo las etapas del proceso de transferencia de tecnología serían en vano, por lo tanto lo mejor es no continuar. En esta etapa también se puede identificar si será necesario establecer colaboraciones con pares académicos de otras áreas del conocimiento para continuar con el desarrollo de la tecnología.

Etapas 3: Evaluación a partir de publicaciones de la tecnología

Por la naturaleza de las tecnologías desarrolladas en el IIB, los mecanismos de protección de la propiedad intelectual más utilizados son las patentes. Aunque existe la opción del secreto industrial, éste es poco utilizado en el IIB ya que los sistemas de evaluación a los que están sometidos los investigadores se basan fundamentalmente en las publicaciones. Cuando en la declaración de la tecnología se ha reportado que hay publicaciones previas que divulguen la tecnología, con fechas anteriores a un año, es probable que no se pueda cumplir con el criterio de novedad que establecen los sistemas de propiedad industrial para otorgar una patente. En este caso hay que analizar cuidadosamente las publicaciones previas, con apoyo del investigador, y determinar si realmente hay resultados susceptibles de ser protegidos; **el Anexo 6** corresponde a una herramienta de ayuda para establecer las similitudes y diferencias de lo publicado por el propio investigador *versus* la tecnología que está siendo evaluada.

Con base en el análisis de las publicaciones previas se determina lo siguiente:

1. Procede. La evaluación del estado del arte y de mercado para decidir si conviene patentar o no y cómo se llevará a cabo este proceso.
2. Procede y es muy urgente realizar la evaluación para decidir si conviene patentar o no y cómo se llevará a cabo este proceso.
3. Esperar y es conveniente que el investigador realice más investigación y antes de publicar se acerque nuevamente a la COVI.

En esta etapa de evaluación, también se detecta si para el desarrollo de la tecnología hubo aportación intelectual proveniente de investigadores de otras instituciones o se hace uso de materiales biológico pertenecientes a otros dueños y no hay convenios suscritos o acuerdos de transferencia de materiales, por lo tanto habrá que formalizar colaboraciones para impedir problemas administrativos en un futuro.

Con esta información el gestor emite un dictamen utilizando la herramienta presentada en el **Anexo 7** el cual es presentado al investigador líder.

Etapa 4. Determinación del estado del arte.

Considerando que casi nunca una tecnología es única o exclusiva, la determinación del estado del arte tiene por objetivo buscar tecnologías iguales, similares o sustitutas e identificar las diferencias, ventajas y aplicaciones de la tecnología del investigador con respecto a lo ya publicado, en otras palabras es realizar un análisis comparativo para determinar el potencial innovador de la tecnología bajo evaluación. Adicionalmente, con la información generada se pueden evaluar los criterios de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial que establecen las legislaciones de propiedad industrial para otorgar una patente.

El estado del arte se determina a través del análisis de información relacionada con tecnologías ya existentes y que satisfacen de alguna manera la misma necesidad que la tecnología que está siendo evaluada, la información necesaria para esta actividad se obtiene principalmente a través de las siguientes acciones:

- Entrevista a expertos. En este caso se solicitará la cooperación de la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) para identificar en su base de datos de expertos a aquellos que puedan emitir una opinión calificada sobre la tecnología evaluada.

- Solicitar al IMPI el estado del arte, el cual realiza a través búsquedas en las bases de datos de patentes de varios países, entre los que se encuentra México, Estados Unidos, Europa y la OMPI¹⁶.
- Complementar el estado del arte con búsquedas en bases de datos de artículos científicos y patentes a las cuales está suscrita la UNAM (por ejemplo, ProQuest, Medline y SciFinder¹⁷), ésta actividad la realiza el gestor, preferentemente en colaboración con el investigador líder.

También existen bases de datos de patentes de acceso gratuito¹⁸, la limitante es que algunas de ellas sólo contienen documentos de un país en específico por lo que será necesario realizar múltiples búsquedas para contar un estudio del arte lo más completo posible.

Para realizar las búsquedas e iniciar la actividad de determinación del estado del arte, el investigador debe proporcionar la información consignada en el **Anexo 8**. Generalmente el gestor realiza las búsquedas en las bases de datos de patentes y para establecer la estrategia de búsqueda debe entender la tecnología y contar con el apoyo del investigador para aclarar cualquier duda.

¹⁶ Esta búsqueda tiene un costo y entregan resultados en aproximadamente 30 días naturales. En estos casos el investigador cubre el costo de la búsqueda con recursos provenientes de sus proyectos, también existe la opción de solicitar los recursos a la CID.

¹⁷ En el caso de SciFinder, la búsqueda de patentes se puede realizar simultáneamente en las bases de datos de las siguientes oficinas de patentes: Oficina Canadiense de Propiedad Intelectual (CIPO); Oficina Europea de Patentes (EPO); Oficina de Patentes Francesa (INPI- Instituto Nacional de la Propiedad Industrial); Oficina Alemana de Patentes (DPMA); Oficina Japonesa de Patentes (JPO); Oficina de Patentes de Rusia (ROSPATENT-Agencia de Patentes y Marcas Rusa); Oficina de la Propiedad Intelectual del Reino Unido (UK-IPO); Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) y Patentscope de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

¹⁸ Dentro de las bases de datos de patentes de acceso gratuito se encuentran las siguientes: Sistema de información de la Gaceta de Propiedad Industrial del IMPI; base de datos de patentes (solicitudes y otorgadas) de la USPTO; bases de datos de la OMPI; bases de datos de patentes de varios países de la EPO; bases de datos de la Oficina de Nueva Zelanda y Depatisnet de la oficina de patentes de Alemania.

En el **Anexo 9** el gestor establece las estrategias de búsquedas empleadas para determinar el estado del arte y revisa los documentos encontrados para evitar presentar diferentes patentes que se refieran a una misma tecnología.¹⁹

Etapas 5. Evaluación del estado del arte.

Con los documentos encontrados en las bases de datos de patentes y artículos científicos el gestor prepara un informe utilizando el formato del **Anexo 10**, en donde presenta los documentos clasificados de acuerdo a lo establecido en la Norma ST.14 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual²⁰. Este reporte se complementa con el informe emitido por el IMPI y junto con los documentos completos se presentan al investigador para que determine cuáles son los documentos que realmente se relacionan con la tecnología y con base en ello realice un análisis comparativo para establecer similitudes, diferencias, ventajas y desventajas técnicas respecto de las tecnologías relacionadas.

En el **Anexo 11** se presenta una herramienta que sirve para presentar el análisis comparativo que realiza el investigador y con base en este análisis el gestor emite un dictamen mediante el **Anexo 12** que se enfoca a presentar los siguientes aspectos:

- Lo novedoso, si la tecnología involucra un paso inventivo o actividad inventiva, es decir si se puede o no patentar.
- Tipo de patente (producto, proceso método o uso) a través de la cual podrá ser protegida la tecnología.

¹⁹ No existen patentes internacionales por lo tanto hay que presentar solicitudes de patente en el país en donde se considere pertinente. Esta situación ocasiona, que en las bases de datos, existan diferentes patentes que describan una misma tecnología.

²⁰ La Norma ST.14 presenta las categorías que utilizan las oficinas de patentes para clasificar los documentos del estado del arte, así un documento es catalogado como “X” y/o “Y” cuando se considera que son documentos (patentes o artículos científicos) que describen o protegen tecnologías muy parecidas a la tecnología evaluada por lo tanto se considera que pueden afectar la novedad o actividad inventiva de la tecnología y que probablemente impidan el que sea otorgada la patente o limiten el alcance.

- Si la tecnología involucra más de una solicitud de patente.
- Si hay que realizar más estudios ya que en el estado del arte se encuentran documentos que pudieran afectar la actividad inventiva, por lo tanto es recomendable realizar más estudios de laboratorio comparativos o adicionales y los resultados de estas investigaciones integrarlos a la solicitud de patente, le den soporte y tenga posibilidades de defenderse cuando sea evaluada la patentabilidad y con ello aumentar la probabilidad de que sea otorgada.
- Si hay que realizar más búsquedas para determinar el estado del arte, porque se ha detectado que hay más de una solicitud de patente.

Etapas 6. Determinación aspectos inherentes a la tecnología

Con la aplicación de la herramienta del **Anexo 13**, se identifican las características propias de la tecnología a través de las variables: grado de desarrollo, potencial innovador, limitaciones y dependencia. A continuación se describen estas variables.

- *Grado de desarrollo*

Generalmente la tecnología que se pretende comercializar se encuentra en etapas de desarrollo muy tempranas, por lo tanto se deben identificar los elementos que son indispensables para desarrollar para que el producto llegue al mercado (por ejemplo pruebas clínicas). Para este análisis, se propone ubicar a la tecnología en alguna de las siguientes fases:

- ✓ Conceptual, necesita más ID,
- ✓ Escala de laboratorio,
- ✓ Estudios *in vitro*
- ✓ Estudios *in vivo*
- ✓ Pruebas preclínicas
- ✓ Pruebas clínicas
- ✓ Estudios de campo
- ✓ Prototipo
- ✓ Escala piloto

Hay que considerar que cuando la aplicación de la tecnología está enfocada al ser humano o animales su salida al mercado estará muy reglamentada por instituciones como Secretaría de Salud o la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Lo cual implicará realizar y aprobar una serie de pruebas para demostrar la eficacia y seguridad de los productos, realizar dichas pruebas requiere una inversión alta de recursos económicos, la ejecución de las pruebas demanda también mucho tiempo (10 años o más).

Uno de los aspectos centrales a considerar es si conviene presentar la solicitud de patente cuando la tecnología está en etapa temprana de desarrollo o si es mejor esperar y tener resultados de otras fases. El proteger tecnologías en etapas muy tempranas le resta vigencia a los derechos que proporcionan las legislaciones en materia de patentes²¹ ya que puede darse el caso de que a la tecnología todavía le faltan pruebas cruciales (por ejemplo pruebas preclínicas y clínicas) para llegar a su comercialización y derivado de ello que la patente solo pueda ser explotada comercialmente durante unos cuantos años.

Con el grado de desarrollo se determina si la tecnología está realmente “lista” para salir al mercado o si se necesita I+D adicional²², así como cuáles son los tiempos y recursos necesarios para llegar a una etapa más de desarrollo en donde la intervención de un posible licenciatario sea indispensable.

- *Potencial innovador*

Con esta variable se trata de identificar la novedad, singularidad y ventajas respecto de las tecnologías alternativas en el mercado para ello primero es necesario identificar las principales aplicaciones de la tecnología evaluada en términos de los productos, procesos y servicios que se pueden derivar. Para identificar las ventajas y desventaja técnicas distintivas se propone utilizar criterios como los que se enlistan a continuación:

²¹ En la mayoría de los países la vigencia de una patente es de 20 años contados a partir de la fecha de solicitud o fecha de presentación ante la oficina de patentes.

²² En el caso de requerir más investigación y desarrollo, la recomendación será buscar un socio tecnológico con el cual compartir riesgos y ganancias.

- ✓ Especificidad.
- ✓ Sensibilidad.
- ✓ Concentraciones.
- ✓ Dosis.
- ✓ Rendimientos.
- ✓ Productividad.

Cuando las ventajas de la tecnología ofertada no son claras será muy difícil convencer a una empresa de adquirir una licencia para explotar la tecnología.

- *Limitaciones*

Con esta variable se trata de identificar cuáles son las limitaciones *per se* de la tecnología. Para ello hay que asumir que toda tecnología puede ser mejorada y por lo tanto presenta limitaciones.

Algunos de los criterios que se pueden considerar son los siguientes:

- ✓ Vías de administración.
 - ✓ Dosis. Puede darse el caso de que el efecto terapéutico requiere de concentraciones muy elevadas lo cual puede ocasionar múltiples problemas.
 - ✓ Efectos secundarios.
 - ✓ Labilidad del producto.
 - ✓ Procesos largos y demandantes de mucho tiempo
 - ✓ Escalamiento a nivel laboratorio
- *Dependencia*

En el área de la biotecnología es común que para el desarrollo de una tecnología se utilicen materiales biológicos ya existentes, entre ellos se puede mencionar cepas, líneas celulares, secuencias de aminoácidos, proteínas recombinantes desarrollados por otros investigadores. Es por esta razón que se sugiere determinar si la tecnología bajo evaluación dependerá de otras ya existentes, lo cual puede representar una limitante.

Las preguntas del **Anexo 13** las responde el gestor con información proporcionada por el propio investigador; también es deseable contar con la participación de expertos en la industria, con investigadores de la propia universidad y consultar las Normas Oficiales aplicables. En el caso de la consulta a expertos se propone solicitar el apoyo de la Coordinación de Innovación y Desarrollo para llevar a cabo esta actividad.

Con la información obtenida en esta etapa se pueden tomar decisiones sobre los siguientes aspectos:

- Continuar o no con la presentación de la solicitud de patente y la evaluación de la tecnología ya que no son claras las diferencias o ventajas competitivas con respecto a las tecnologías ya existentes.
- Esperar y pasar a una o más etapas de desarrollo para fortalecer con resultados concretos la solicitud de patente y con ello el alcance de la protección sea mayor y se pueda defender de la imitación.
- Continuar o no con la presentación de la solicitud de patente y la evaluación de la tecnología ya que no son claras las diferencias o ventajas competitivas con respecto a las tecnologías ya existentes.

Etapa 7. Determinación del mercado de la tecnología

La herramienta del **Anexo 14** está enfocada a identificar los principales productos, procesos o servicios que ya existen en el mercado y que están realizando funciones similares a la tecnología, a la identificación de posibles licenciatarios y a la identificación de las posibles barreras de entrada asociadas a la tecnología bajo evaluación. A continuación se describe cada una de las variables planteadas en la herramienta del **Anexo 14**.

- *Características del mercado*

Considerando los productos, procesos o servicios finales que pueden derivarse de la tecnología universitaria habrá que identificar las características del nicho de aplicación de la tecnología o el mercado objetivo con el propósito de ubicar posibles licenciatarios, tamaño de mercado y la posible competencia.

- *Barreras de entrada*

Los productos derivados de la tecnología universitaria, generalmente están sujetos a cumplir normas nacionales o aprobar pruebas que las instancias competentes dictan y que en ocasiones pueden dificultar o impedir la llegada de la tecnología al mercado.

Ejemplo de estas barreras de entrada pueden ser:

- ✓ Legislaciones ambientales.
 - ✓ Normas emitidas por la Secretaría de Salud a través Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).
 - ✓ Normas emitidas por SAGARPA.
 - ✓ Normas emitidas por la Food Administration Drugs (FDA).
- *Competencia*

Es importante identificar quiénes son los competidores de la tecnología desde la perspectiva empresarial y científica. Para éste último enfoque en muchos casos el investigador tiene mucha idea de quienes son sus pares académicos que están trabajando en la misma línea de investigación e incluso pueden identificar fortalezas y debilidades de su tecnología con respecto a las de sus colegas.

La información necesaria para evaluar el parámetro de mercado se puede obtener de la siguiente manera:

Cuando se cuenta con recursos se puede solicitar un perfil de mercado o estudios de inteligencia tecnológica a una empresa consultora. Si no se dispone de los recursos suficientes para este tipo de estudios, se puede consultar a expertos respecto de la perspectiva comercial que vislumbran.

Otra forma de obtener información sobre el sector, los posibles licenciarios, tamaño del mercado, cuotas de mercado, producción/facturación, principales competidores, empresas pertenecientes a un determinado sector, descripción de la actividad a que se dedican, etc., es mediante la consulta a bases de datos, ejemplo de ellas son las siguientes:

- Factiva que provee noticias, informes corporativos de empresas y publicaciones sectoriales.
- Datamonitor que contiene información de investigaciones de mercado. Estas últimas dos bases de datos son de acceso restringido y para acceder hay que pagar una membresía.
- ABI/INFORM Complete que proporciona informes sobre empresas, sectores y mercados y está disponible vía Red UNAM.

También se pueden utilizar como fuente de información los reportes o notas informativas emitidas por instituciones oficiales a partir de los cuales se pueden obtener indicadores como incidencias, prevalencias, tendencias, etc., algunas instituciones oficiales que pueden servir de referencia son las siguientes:

- Secretaria de Salud.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- SAGARPA
- Organización Mundial de Salud (OMS).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Red Internacional de Autoridades de Inocuidad de los Alimentos (INFOSAN).

Cuando no se encuentre suficiente información para dar respuesta a las preguntas planteadas en el **Anexo 14**, el gestor puede realizar un estudio de vigilancia tecnológica, utilizando las bases de datos de patentes y artículos científicos, hacer el tratamiento de los datos y utilizar un software como Matheo Analyzer para presentación de la información y con ello tener una idea de cómo está el mercado, la competencia académica y las alianzas que existen en relación a tecnologías similares. Este resultado se puede complementar con información obtenida a través de las fuentes mencionadas previamente.

Con la información obtenida en esta etapa se puede establecer la estrategia de comercialización de la tecnología, decidir si procede o no la presentación de la solicitud de patente en función de un mercado atractivo; dónde conviene proteger (primero en México o mediante una solicitud PCT), y justificar sólidamente la

presentación de solicitudes de patente en fases nacionales.

Etapas 8. Determinación de aspectos relacionados con la aplicación de la tecnología.

La determinación de los aspectos relacionados con la ejecución de la tecnología está enfocada a identificar las variables que pudieran interferir para pasar a una etapa más de desarrollo o incluso el obtener un producto/servicio para el mercado. Para esta etapa se propone el **Anexo 15** en donde se presentan las variables y las preguntas que son necesarias responder.

- *Campo de aplicación.*

Es común que las etapas que faltan por desarrollar, correspondan a un campo con el que el investigador no está familiarizado y habrá que contemplar la participación de otros investigadores de la misma universidad e incluso de otras. En este sentido habrá que tener especial cuidado de obtener el consentimiento escrito del investigador para que colaboren sus pares académicos.

- *Múltiples propietarios.*

Es común que la tecnología desarrollada sea producto de colaboraciones multidisciplinarias lo que implica que la tecnología puede tener más de un dueño y puede darse el caso de que alguno de ellos no esté dispuesto a comercializar la tecnología ni participar lo cual puede obstaculizar la comercialización. Esto también implica que el posible licenciataria tendrá que negociar con más de un dueño lo cual puede ocasionar que pierda el interés en adquirir la tecnología.

- *Financiero*

Un aspecto importante son los recursos disponibles para continuar con las siguientes fases de desarrollo o para llegar a obtener un producto listo para el mercado. Como ya se ha mencionado, las tecnologías universitarias generalmente se encuentran en etapas de desarrollo muy tempranas y no se tienen recursos económicos suficientes para llevarlas a cabo, en estos casos habrá que identificar fondos gubernamentales

y/o estatales que apoyen este tipo de actividades²³.

También es importante considerar el tiempo necesario para completar las otras fases de desarrollo pues puede darse el caso de que para cuando esté listo el producto/servicio para el mercado ya exista otro que satisface la misma necesidad y en mejores condiciones.

También habrá que considerar los recursos necesarios para el mantenimiento de la propiedad intelectual, es común que la universidad aporte recursos para la presentación de solicitudes en México y PCT sin embargo la presentación de las solicitudes de patentes en las fases nacionales es muy costosa, además en muchos países hay que pagar anualidades al año de solicitar la patente y generalmente se tiende a abandonar estas solicitudes.

Para dar respuesta a las preguntas del **Anexo 15** el gestor puede obtener información proveniente del investigador, así como de sitios oficiales de instituciones tales como CONACYT, Secretaría de Economía, etc.

Etapa 9. Determinación de los aspectos de la propiedad intelectual.

En algunos ámbitos tecnológicos un resultado de I+D aumenta su valor e interés por un posible licenciataria en la medida de que esté protegido de la imitación de terceros, si cuenta con patentes otorgadas, el tiempo que le queda de vigencia a la patente otorgada y si está protegido en países en donde hay un mercado potencial. Para identificar estos aspectos fue diseñado el **Anexo 16** que está enfocado a identificar los aspectos que pueden limitar la protección de la propiedad intelectual y con ello el interés por parte de un posible comprador.

- *Protección.*

Para las tecnologías que conforman el portafolio de patentes del IIB hay que determinar el estado de la patente es decir si es una solicitud o está otorgada, ya que los derechos que brindan las patentes sólo se pueden ejercer cuando ya está

²³ Los costos para llevar a cabo los estudios de las fases preclínicas y clínicas son muy altos y la universidad no puede cubrirlos, adicionalmente no hay programas gubernamentales que apoyen este tipo etapas.

concedida y este aspecto puede incidir en el interés de un posible licenciatarario.

También habrá que evaluar las probabilidades de que una solicitud de patente se conceda, para ello se puede utilizar como referencia el informe de búsqueda del estado del arte en donde se reportan los documentos que pueden afectar novedad y actividad inventiva de la tecnología a proteger. Cabe mencionar que todas las solicitudes PCT emiten un reporte de búsqueda con una clasificación de los documentos localizados en el estado del arte. Cuando una patente o artículo es clasificado dentro de la categoría “X” y/o “Y”, en el campo de la patentes son documentos que afectan la novedad y/o actividad inventiva, lo cual puede dificultar el otorgamiento de las patentes y con ello contar con una cartera que se integre principalmente de solicitudes, ya que puede darse el caso de que no concedan la patente en algún país o en ninguno y con ello no contar con los privilegios que otorgan los derechos la Propiedad Industrial.

La mayoría de los países consideran los documentos del informe de búsqueda como elementos clave para otorgar patentes y generalmente es emitido por una oficina de propiedad intelectual.

Cabe destacar que algunas solicitudes del portafolio de patentes del IIB no cuentan con un reporte de búsqueda que permita determinar la probabilidad de que otorguen o no la patente, para estos casos es recomendable que el gestor realice una búsqueda para determinar el estado del arte e identifique los documentos X y Y para que el inventor los analice y se determine si existen posibilidades de que la patente se otorgue²⁴²⁵.

²⁴ Hay que resaltar que en los últimos años, uno de los cambios que han realizado los países en las legislaciones en materia de patentes es que la oficina que aplica el examen de patentabilidad sólo puede emitir cierto número de requisitos para que el solicitante a través de sus respuestas supere las objeciones emitidas como parte de este examen. En el caso de México la legislación establece que el IMPI puede emitir hasta 4 requisitos, si a través de este número de oportunidades el solicitante no logra superar las objeciones no conceden la patente

²⁵ Otro aspecto muy importante, que hay que considerar en una solicitud de patente, son los resultados que fueron presentados como evidencia de que la tecnología puede llevarse a cabo, de las múltiples aplicaciones que se ha detectado que tiene y cuando es el caso de estudios comparativos que demuestran que la tecnología es resultado de una actividad inventiva. Con ello hay más probabilidades de que otorguen la patente y que esté lo más sólida posible para evitar la imitación.

- *Dependencia*

La dependencia a otra tecnología es una variable que debe considerarse, en el caso de las tecnologías del IIB algunas de ellas son gestadas a partir de material biológico proveniente de otro dueño o titular, lo cual puede generar una dependencia sobre todo cuando la tecnología se refiere a un nuevo proceso o una nueva aplicación de un producto ya conocido. En este caso habrá que determinar si el material biológico está protegido por una patente vigente ya que esta situación puede impedir que el producto que resultara de la tecnología no pudiera ser comercializado debido a la invasión de patente o por la necesidad de establecer acuerdos o licencias cruzadas.

- *Territorialidad*

Si el mercado para comercializar una tecnología no es local ni regional, el contar con solicitudes o patentes con protección sólo en un país es un riesgo que las empresas no quieren correr principalmente cuando su mercado se encuentra en otros países en los que no se protegió la tecnología.

Para el caso de las solicitudes de patente de tecnologías que ingresan por primera vez, la decisión de dónde solicitar la protección se realiza considerando los mercados más atractivos para comercializar los productos o servicios que deriven de la tecnología y para identificar estos mercados se utiliza la información obtenida en la **etapa 7** de esta metodología, además hay que considerar los recursos con los que se cuenta para establecer dónde, cómo y en cuantos países habrá que presentar la solicitud de patente.

También hay que considerar que la mayoría de las tecnologías del IIB pertenecen al área de la salud por lo tanto difícilmente están dirigidas a un mercado local es por esta razón que para el caso del portafolio de tecnologías del IIB habrá que determinar en qué países fueron presentadas las solicitudes de patente.

- *Alcance de la protección.*

El alcance de la protección de la solicitud de patente puede ser limitado dejando la opción de que alguna otra empresa pueda usar o aplicar la tecnología en otros

campos sin infringir la patente.

- *Vigencia.*

Contar con un portafolio de patentes que tengan poco tiempo de vigencia puede ser un riesgo ya que puede darse el caso de que la tecnología aún esté en etapas tempranas y cuando esté lista para salir al mercado, la patente ya habrá expirado o queden pocos años para explotarla y recuperar la inversión.

Para dar respuesta a las preguntas planteadas en el **Anexo 16** la información la puede proporcionar el gestor a través de información proveniente de la base de datos de las patentes del IIB (administrada por la COVI), de la revisión de las propias solicitudes o patentes otorgadas del IIB, de los documentos reportados en el examen de patentabilidad y cuando existe del reporte de la búsqueda emitida por una oficina de patentes.

Etapa 10. Análisis del potencial comercial de la tecnología.

En esta etapa el gestor organiza, analiza y sintetiza toda la información obtenida en las etapas anteriores y presenta un informe mediante el **Anexo 17** que incluye sugerencias relacionadas con el cumplimiento del marco regulatorio aplicable, oportunidades de colaboración con grupos de investigación que complementen la tecnología, grado de desarrollo y protección de la Propiedad Intelectual además se recomienda la estrategia de comercialización. Este dictamen se hace del conocimiento del investigador, del Secretario Académico y del Director(a) del IIB con la finalidad de que se apruebe y, si así lo determinan, se ejecuten las recomendaciones establecidas.

Aplicación de la metodología

La metodología del presente trabajo fue aplicada al proyecto denominado “S3Pvac, Vacuna contra la cisticercosis porcina”, tecnología desarrollada en el departamento de Inmunología y la Unidad de Bioprocesos del IIB, forma parte del portafolio de proyectos de la COVI del IIB y el grupo de investigación lleva invirtiendo alrededor de 15 años de trabajo. Cabe aclarar que por cuestiones de confidencialidad sólo se presenta la información que se considera pertinente. En la Tabla 18 se presentan las etapas de la metodología que fueron aplicadas al proyecto, los participantes y el propósito que tiene la aplicación de cada una de las etapas que conforman la metodología.

Tabla 18. Etapas de la metodología aplicada a la vacuna S3Pvac

Etapa	Se realizo	Participantes	Propósito de aplicar la etapa.
1 Declaración de la tecnología	SI	Gestor investigador líder responsable	Identificación de puntos de conflicto que requieren de atención por parte del gestor. y Resultado de la aplicación de esta etapa se formalizó, a través de la suscripción de instrumento legal la colaboración con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.
2 Evaluación del nivel de compromiso y capacidad del grupo.	NO	---	No fue llevada a cabo porque cuando se aplicó la metodología ya se había iniciado la etapa determinación del estado del arte. Si se hubiese aplicado la herramienta para esta evaluación el resultado hubiese sido favorable ya que el grupo de investigación tiene experiencia en las actividades de transferencia de tecnología y participa activamente.
3 Evaluación a priori de la tecnología	NO	---	No fue llevada a cabo porque cuando se aplicó la metodología ya había iniciado la etapa determinación del estado del arte. Seguramente el resultado hubiese sido que procede la evaluación de la tecnología ya que el grupo de investigación tiene conocimiento y no publica antes de proteger la propiedad intelectual.

Tabla 18. Etapas de la metodología aplicada a la vacuna S3Pvac. (Continuación)

Etapa de la metodología	Se realizo	Participantes	Propósito de aplicar la etapa.
4 Determinación del estado del arte	SI	Gestor, investigador responsable	Determinación del estado del arte de la cisticercosis para la etapa determinación del mercado. Determinar el estado del arte de vacunas contra la cisticercosis para evaluar los criterios de patentabilidad. Identificar literatura científica y de patentes para el capítulo de antecedentes en caso de que sea necesario redactar la solicitud de patente.
5 Evaluación del estado del arte.	SI	Investigador líder e investigador responsable	Evaluar los criterios de patentabilidad de la vacuna contra la cisticercosis considerando la literatura científica y de patentes para determinar si procede la protección a través de patente. Establecer las diferencias específicas de la vacuna S3Pvac, versus las vacunas del estado del arte para determinar cómo y qué proteger.
6 Determinación asociada a la tecnología	SI	Gestor con apoyo del investigador	Determinar si la vacuna S3Pvac requiere de más ID para pasar a una etapa más de desarrollo. Determinar el tiempo y recursos necesarios para pasar a una etapa más de desarrollo. Identificar ventajas y limitaciones de la vacuna.
7 Determinación del mercado.	SI	Gestor Opinión de un experto de la industria sobre el mercado de vacunas veterinarias	Identificar las vacunas contra la cisticercosis que se están comercializando en el mercado. Conocer el mercado a través de identificar, competidores, posibles licenciarios, países en donde están protegiendo las vacunas contra la cisticercosis, las áreas de innovación de la cisticercosis (tratamiento, diagnóstico, vacunas, etc.). Identificar normas o regulaciones que deben cumplir las vacunas veterinarias para salir al mercado.
8 Determinación de los aspectos relacionados con la ejecución de la tecnología	SI	Gestor	Determinar si se cuenta con los recursos para que la vacuna S3Pvac esté lista para que salga al mercado. Identificar si la vacuna S3Pvac tiene múltiples propietarios, si el campo de aplicación de la vacuna S3Pvac es del área de especialización del grupo de investigación que la desarrollo o es necesario establecer colaboraciones.

Tabla 18. Etapas de la metodología aplicada a la vacuna S3Pvac. (Continuación)

Etapa de la metodología	Se realizo	Participantes	Propósito de aplicar la etapa.
9 Determinación de los aspectos de la propiedad intelectual	SI	Gestor	Determinar cómo proteger la vacuna S3Pvac (producto, proceso, uso), si es posible obtener la patente considerando el estado del arte y el mercado para establecer la estrategia de protección de la propiedad intelectual para decidir donde proteger primero y si se justifica presentar solicitudes patente en otros países.
10 Análisis del potencial comercial de la tecnología.	SI	Gestor	Decidir si procede la protección, como se protegerá, si es el momento de proteger, empezar a realizar actividades que requieren de atención inmediata.

Fuente: Elaboración propia

Las fuentes de información utilizadas para la evaluación de la vacuna S3Pvac se presentan en la Tabla 19.

Tabla 19. Fuentes de información utilizadas para evaluar S3Pvac

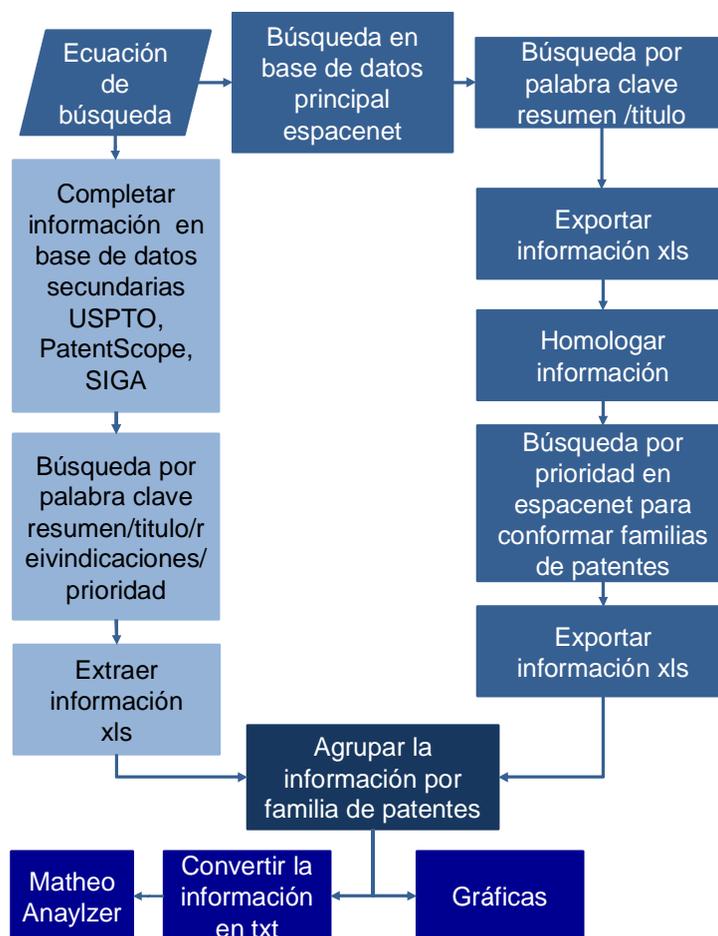
Fuente de información	Tipo de información	Disponibilidad	Información que se busca obtener
SciFinder, ProQuest	Artículos científicos Patentes Tesis	Red UNAM	Estado del arte el campo de la cisticercosis y de la vacuna.
ABI/INFORM Complete	Informes sobre empresas, sectores y mercados	Red UNAM	Conocimiento sobre el sector empresarial para identificar los posibles licenciarios, tamaño del mercado, cuotas de mercado, producción/facturación, principales competidores, empresas pertenecientes al sector veterinario
SAGARPA, COFEPRIS	Normas, información para registro de productos biológicos	Vía internet	Posibles barreras de entrada como por ejemplo Normas nacionales que tiene que cumplir la vacuna para su aprobación por parte de instituciones de salud
Espacenet, Patentscope, USPTO, SIGA-IMPI	Patentes	Vía internet	Estado del arte del campo de la cisticercosis para identificar la posibles licenciarios, áreas de innovación de la cisticercosis (vacuna, tratamiento, diagnostico), competidores y países en donde están protegiendo.
Organización Mundial de la Salud	Informes estadísticos	Vía internet	Indicadores como incidencias, prevalencias, tendencias de la cisticercosis
Investigador líder e investigadores responsable de la comunicación ²⁶ .	Información sobre el desarrollo de la vacuna	Consulta personal	Conocimiento sobre la vacuna S3Pvac y las circunstancias bajo las cuales se llevó a cabo.
Experto del área veterinaria de Boehringer Ingelheim México	Información sobre vacunas veterinarias	Consulta personal.	Conocimiento sobre cómo está el mercado desde la perspectiva de un experto industrial, del área de vacunas veterinarias.

Fuente: Elaboración propia

²⁶ Investigador líder es la Dra. Edda Sciutto y los investigadores asignados como responsables fueron el Dr. René Segura Velázquez y la M. en C. Jacquelynne Cervantes Torres.

La determinación del estado del arte a partir de la literatura científica y de patentes se llevó a cabo a través de dos búsquedas, la primera se enfocó a determinar el estado del arte de la cisticercosis con el propósito de identificar competidores, posibles licenciarios y países en donde están protegiendo las tecnologías del área de la cisticercosis, información necesaria para completar la información obtenida de las otras fuentes de información para el conocimiento del mercado de las vacunas contra la cisticercosis. En el esquema 11 se presenta el procedimiento llevado a cabo para determinar el estado del arte de la cisticercosis utilizando como fuente de información las bases de datos de patentes.

Esquema 11. Proceso para determinar el estado del arte en bases de datos de patentes



Fuente. Elaboración propia.

Como punto de partida, para realizar la primera búsqueda, fue seleccionada la base de datos Espacenet de la Oficina Europea de Patentes por su cobertura con más de 80 millones de patentes de todo el mundo (European Patent Office, 2011), es de acceso gratuito y permite exportar la información en formato xls para su posterior tratamiento. Con la información obtenida en esta primera búsqueda se procedió a formar las familias de patentes²⁷ a través de la identificación de los integrantes mediante la realización de más búsquedas en Espacenet y en las bases de datos de patentes de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO), del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (SIGA) y de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (Patentscope). En el **Anexo 18** se presenta parte de la información obtenida, organizada y homologada²⁸ de la determinación del estado del arte de la cisticercosis, con esta información se elaboraron gráficas de los países en donde se están protegiendo las tecnologías en el área de la cisticercosis, principales propietarios de las tecnologías, etc., **Anexo 19**. El obtener, identificar y homologar²⁹ los datos para realizar las gráficas requirió invertir alrededor de 5 meses de tiempo parcial. Cabe mencionar que estas gráficas también se obtuvieron con ayuda del software Matheo Analyzer³⁰, que además permite generar mapas tecnológicos de redes colaboración de investigadores líderes en cisticercosis, principales solicitantes indicando cuáles son las principales empresas que patentan y cuánto patentan, principales áreas de innovación y años en los que se patenta o publica, países en los que se registran las patentes, entre otros. La información necesaria para Matheo

²⁷ Una familia de patentes se integra de todas las patentes otorgadas o solicitudes presentadas en diferentes países para proteger una invención. Una familia de patentes comparte la misma prioridad. La consulta de los distintos documentos que constituyen la familia de patentes permite saber en qué países o regiones ha pedido protección el solicitante y en general es donde existe un posible mercado.

²⁸ Aunque las patentes presentan el mismo tipo de información el formato que manejan las oficinas de patentes para presentar las fechas, nombres de los inventores, nombre del titular, etc. puede variar y es necesario homologar estos datos para poder elaborar gráficas.

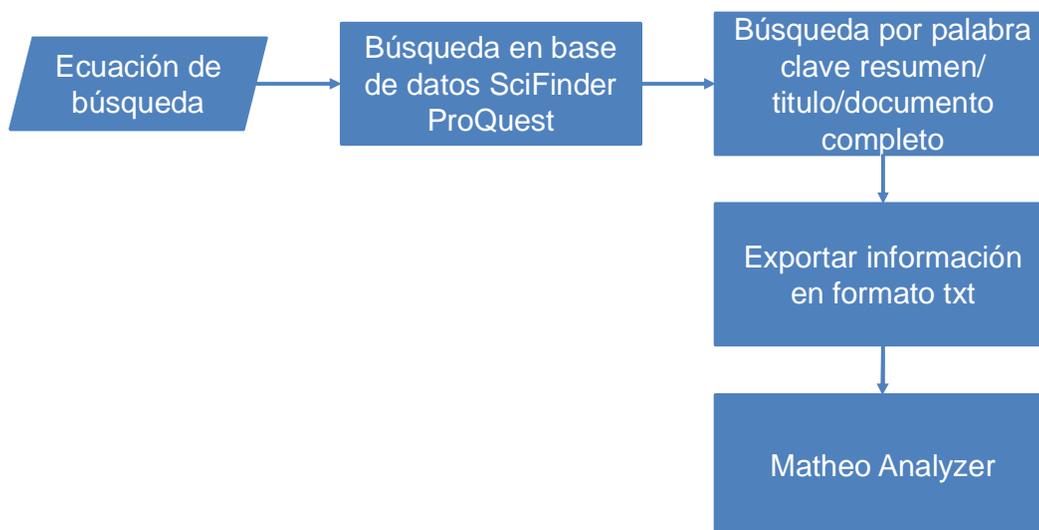
²⁹ Cuando no se cuenta con un software se puede elaborar gráficas que pueden dar una idea de los países en los que se está protegiendo, quienes son los titulares o dueños de las tecnologías e identificar posibles competidores.

³⁰ Existen otros software para el tratamiento de información entre ellos se encuentra Tetralogie sin embargo las licencias son muy caras y Matheo Analyzer fue seleccionado debido a la disponibilidad ya que proporciona licencia de prueba por un mes.

Analyzer no requiere de un tratamiento previo como el presentar fechas, nombre de inventores, solicitantes, etc., en un mismo formato ya que el software permite hacer el tratamiento de la información. Para este ejercicio fue solicitada una licencia de prueba de Matheo Analyzer de un mes por lo tanto el aprender a manejar el software y realizar las gráficas se realizó durante este periodo de tiempo.

En el esquema 12 se presenta el procedimiento llevado a cabo para determinar el estado del arte utilizando como fuente de información las bases de datos de artículos científicos.

Esquema 12. Proceso para determinar el estado del arte en bases de datos de artículos



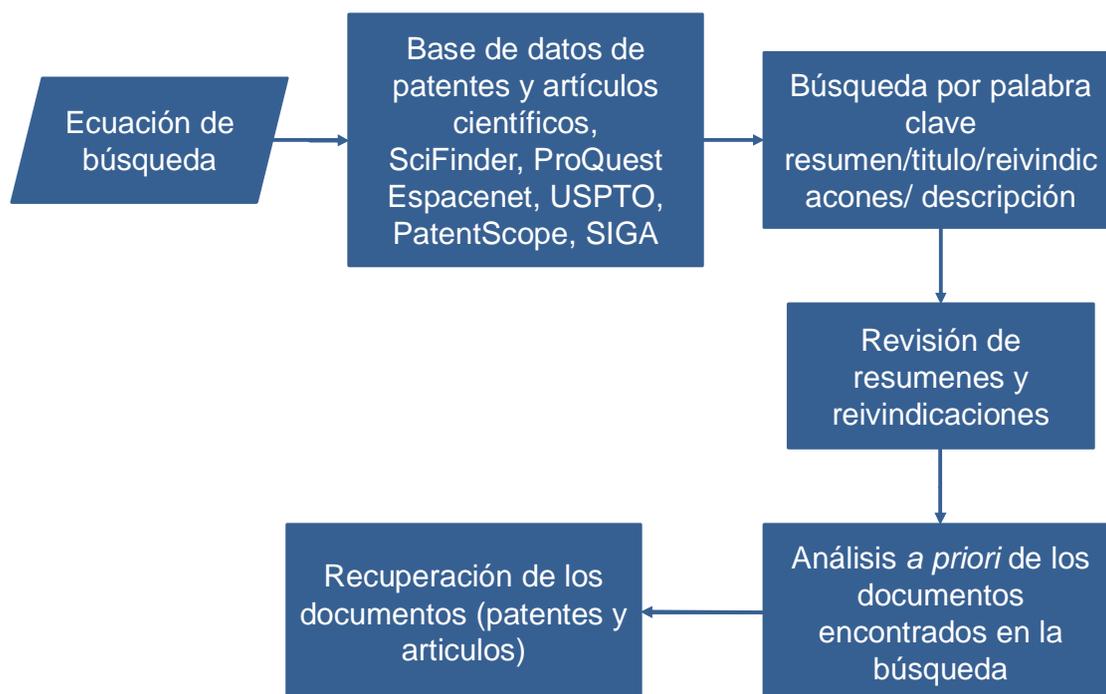
Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el estado del arte de la cisticercosis a partir de la literatura científica fue seleccionada la base de datos de SciFinder y ProQuest ya que permiten la exportación en txt, formato necesario para su exportación a Matheo Analyzer. En el **Anexo 20** se presenta información y algunas de las gráficas obtenidas a partir de la información obtenida en la determinación del estado del arte de la literatura científica.

La segunda estrategia se enfocó a determinar el estado del arte de vacuna contra la cisticercosis para evaluar los criterios de patentabilidad. Cabe mencionar que sin la metodología del presente trabajo, sólo se hubiese realizado ésta estrategia de

búsqueda. En el esquema 13 se presenta el procedimiento para determinar el estado del arte a partir de fuentes de información de patentes y artículos científicos con la finalidad de evaluar los criterios de patentabilidad.

Esquema 13. Proceso para determinar el estado del arte para evaluar criterios de patentabilidad.



Fuente: Elaboración propia

En Tabla 20 se presenta el resultado derivado de la aplicación de la metodología propuesta en esta tesis para la tecnología de la vacuna S3Pvac. Por cuestiones de confidencialidad sólo se presenta información que no la comprometa.

Tabla 20. Resultado de la aplicación de la metodología.

	Variables	Observaciones	Sugerencias
Determinación de las características de la tecnología	Grado de Desarrollo	Estudios de campo, la vacuna se ha probado en cerdos en los estados de Guerrero, Chiapas, Puebla y Morelos. El proceso está escalado a nivel 10 litros.	La siguiente fase de desarrollo tiene que llevarse a cabo en una empresa con infraestructura para producir biológicos y desarrollar las pruebas establecidas en las NOM para el registro ante SENASICA.
	Potencial innovador	S3Pvac presenta mayor efectividad y capacidad protectora con respecto a la vacuna reportada en la literatura integrada sólo por un antígeno TSOL18. Producir la vacuna en la Unidad de Bioprocesos del IIB tiene un costo bajo.	
Determinación del mercado	Características del mercado	Actualmente el problema de la cisticercosis en cerdos de traspatio no es atendido. El tamaño del mercado es regional, la cisticercosis porcina afecta países en vías de desarrollo de América Central y del Sur, Asia y África los más afectados son Bolivia, Venezuela, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Perú, Nicaragua. China. Zimbabue, Namibia, Zambia, Botswana, Mozambique.	Se sugiere establecer contacto con PRONABIVE para ofrecerle la tecnología y La aplicación de la vacuna es una de las estrategias para controlar la cisticercosis por lo tanto hay que acompañarla de campañas educativas, dirigidas a concientizar a la población sobre el riesgo de adquirir la parasitosis al consumir carne infestada y proporcionar y difundir información para el mejoramiento de los hábitos de higiene.

Tabla 20. Resultado de la aplicación de la metodología. (Continuación)

	Variables	Observaciones	Sugerencias
Determinación del mercado	Características del mercado	<p>La industria de medicamentos veterinarios en México está integrada por empresas tanto nacionales como multinacionales. Entre las últimas están presentes varios de los más grandes laboratorios internacionales. Existen más de 200 empresas y laboratorios importantes en el sector, incluyendo una que es propiedad del gobierno Mexicano. Esta última es la “Productora Nacional de Biológicos Veterinarios” (PRONABIVE).</p> <p>Se ha identificado como posibles licenciatarios a las siguientes empresas: PRONABIVE, Boehringer Ingelheim México, Bayer de México, Sanfer salud animal, Zoetis (anteriormente el área de salud animal de Pfizer).</p>	
	Competencia	<p>Actualmente, en el mercado no hay una vacuna que se esté comercializando.</p> <p>Se ha identificado un grupo de investigación de China y otro con participantes de Nueva Zelanda, Perú y México que están trabajando en el desarrollo de una vacuna contra la cisticercosis porcina</p>	

Tabla 20. Resultado de la aplicación de la metodología. (Continuación)

	Variables	Observaciones	Sugerencias
Determinación del mercado	Barrera de entrada	<p>Para que la vacuna salga al mercado deber ser registrada ante Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y para ello hay que cumplir con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas de SAGARPA y la Secretaria de Salud:</p> <p>NOM-012-ZOO-1993. Especificaciones para la regulación de los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.</p> <p>NOM-063-ZOO-1999. Especificaciones para los biológicos empleados en la prevención y control de las enfermedades que afectan a los animales.</p> <p>NOM-073-SSA1-2005. Estabilidad de fármacos y medicamentos.</p>	
Determinación de la ejecución de la tecnología	Campo de Aplicación	<p>El campo de aplicación es del área veterinaria. Para pasar a una etapa de desarrollo se necesita elaborar diferentes lotes de la vacuna bajo las buenas prácticas de manufactura para llevar a cabo las pruebas (estabilidad, inocuidad, etc.) establecidas en la NOM.</p>	<p>El campo de aplicación es de otra área de especialización del investigador por lo tanto ya se han formalizado colaboraciones, a través de instrumentos legales con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, la Universidad Autónoma de San Luis y la Universidad Autónoma de Baja California.</p>

Tabla 20. Resultado de la aplicación de la metodología. (Continuación)

	Variables	Observaciones	Sugerencias
Determinación de la ejecución de la tecnología	Múltiples propietarios	Las patentes de los componentes pertenecen a la UNAM, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” (INNNMVS).	
	Financiamiento	Hay posibilidad de obtener financiamiento para llevar a cabo una campaña nacional contra la cisticercosis porcina. Se cuenta con recursos para presentar una solicitud PCT	
Determinación de la propiedad intelectual	Protección	Los 4 péptidos que integran la vacuna están protegidos por las patentes 211604; 230106; 230107 y 230108. El proceso está protegido por secreto industrial (pertenece solo a la UNAM). Se cuenta con la marca S3Pvac a nombre de la UNAM). De acuerdo al estado del arte se puede presentar una solicitud de patente de la composición farmacéutica	Se cuenta con información necesaria para decidir en qué países sería conveniente presentar la nueva solicitud de patente
	Territorialidad	Las 4 patentes de la vacuna son mexicanas.	

Tabla 20. Resultado de la aplicación de la metodología. (Continuación)

	Variables	Observaciones	Sugerencias
Determinación de la propiedad intelectual	Dependencia	Los péptidos que integran la vacuna son propiedad de la UNAM, BUAP e INNNMVS. La nueva solicitud de patente sólo pertenecerá a la UNAM.	
	Alcance	Las 4 patentes protegen principalmente al producto.	
	Vigencia	Las 4 patentes tienen 5 años de vigencia	

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, la metodología desarrollada considera los siguientes aspectos:

- Compromiso del investigador en el proceso de transferencia de tecnología;
- Identificación de los usos potenciales de las tecnologías que se ofertan;
- Identificación del momento idóneo para solicitar un título de propiedad intelectual (específicamente patentes);
- Identificación de los elementos clave que conviene proteger.
- Grado de desarrollo que se requiere para proceder a la protección;
- Establecimiento de la estrategia de protección considerando los siguientes elementos: Dónde conviene proteger primero, en qué casos solicitar la patente PCT, qué justifica ir a las fases nacionales.
- Identificación de posibles interesados en la tecnología;
- Identificación de los componentes de la tecnología, sus ventajas, desventajas y elementos que hacen falta desarrollar (desarrollo de pruebas clínicas, escalamientos, etc.) para que llegue al mercado y que probablemente sea el licenciatarario quien tenga que llevarlos a cabo.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La evaluación del potencial comercial de una tecnología universitaria es un paso esencial para la adecuada gestión de recursos y eventualmente aumentar la presencia de tecnologías universitarias en el mercado. Para ello debe entenderse que la determinación del potencial comercial se refiere a disponer de toda la información posible necesaria para la toma de decisiones relacionadas con la tecnología: mercado potencial, protección intelectual, potencial económico, capacidades del grupo de investigación, barreras de entrada barreras de entrada al mercado asociadas a la tecnología, etc. La finalidad de la evaluación de las tecnologías es mejorar la planificación del proyecto para incrementar las probabilidades de que éstas se comercialicen.

En el desarrollo de la metodología fue necesario subsanar los siguientes obstáculos: falta de documentación dentro de la misma Coordinación de Vinculación del IIB; poca información publicada relacionada con los procedimientos que llevan a cabo las universidades para la evaluación de sus tecnologías en el proceso de la transferencia; y, la resistencia de las OTTs para revelar sus procedimientos de evaluación.

Con relación al diseño de la metodología el primer reto al cual nos enfrentamos fue decidir los principales criterios y factores que hay que determinar para evaluar una tecnología desarrollada en el Instituto de Investigaciones Biomédicas y la selección de los mismos fue con base en la revisión de la literatura, las experiencias de las OTTs entrevistadas y principalmente la experiencia de la autora y la asesora de este trabajo.

Esta metodología puede ser utilizada en cualquier etapa de desarrollo de la tecnología, para la evaluación se utiliza fuentes de información primaria y secundaria, aunque destacan las siguientes: la proporcionada por el investigador, bases de datos técnicas y comerciales, expertos y la información del mercado.

Una de las principales aportaciones de esta trabajo son las herramientas de los Anexos 3 a 17 ya que ayudan a documentar la información y sistematizar el proceso,

además con el uso de las herramientas se podrán responder preguntas tales como quiénes son los posibles licenciarios, tamaño del mercado, qué proteger, cómo proteger, en dónde proteger, si es el momento de proteger, si existe la necesidad de establecer colaboraciones estratégicas con investigadores de otras áreas, o industrias. Además se podrá comparar la tecnología evaluada con respecto a las tecnologías existentes, usos potenciales de la tecnología, tener una perspectiva del tiempo y costo necesarios para obtener un producto listo para el mercado, identificar si hay cuestiones administrativas que resolver y conocer la capacidad emprendedora del investigador líder o del grupo de investigación. También podrá proporcionar fundamentos sólidos para la toma de decisiones relativas a la suspensión del mantenimiento de patentes (otorgadas o solicitudes) del portafolio de proyectos del IIB, que presentan elementos que sustentan la baja posibilidad de ser comercializadas.

La aplicación de la metodología indica que para la evaluación de la tecnología es indispensable trabajar estrechamente con el grupo de investigación que la desarrolló ya que el investigador es una de las principales fuentes de información de la tecnología (como se llevó a cabo, participantes, posibles mejoras, ventajas, desventajas, grado de desarrollo, siguientes fases desarrollo, etc.) y del mercado (tamaño, localización de éste y las tecnologías competidoras).

Respecto a la aplicación práctica de la metodología descrita en este trabajo, se concluye lo siguiente: es necesario invertir tiempo suficiente para contestar profesionalmente los anexos (en el caso presentado se requirieron cinco meses de trabajo en tiempo parcial); se requiere ordenar y estructurar información de patentes considerando las normas establecidas por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual y contar con un software de minería de datos para facilitar el manejo de la información. Cabe mencionar que el tratamiento de la información a través del Matheo Anylizer o algún otro software se facilita y es indispensable para la presentación de mapas tecnológicos.

La aplicación de la metodología es sencilla y pone de manifiesto que su aplicación implica tener personal capacitado para contender con temas relacionados con el área

biomédica, la propiedad intelectual, las búsquedas de información, transferencia de tecnología y el manejo de programas de análisis de datos y mapas de información.

La metodología desarrollada en el presente trabajo, permite identificar el potencial comercial de las tecnologías desarrolladas en el área de la biomedicina y proporciona información que contribuye a la planeación y la toma de decisiones considerando principalmente el grado de participación del grupo de investigación, propiedad intelectual y mercado. Contar con la fórmula secreta para tener éxito en la comercialización de una tecnología para el sector productivo resulta complicado porque también depende, además de los ya mencionados, de la capacidad de la OTT para atender los proyectos que maneja, los recursos asignados a la OTT y las políticas universitarias de la administración en turno. Sin embargo, con el presente trabajo se proporcionan una serie de criterios que pueden ser útiles para evaluar las tecnologías desarrolladas en un ámbito universitario, que permitan la toma de decisiones, que se gestionen mejor los recursos y eventualmente aumentar la presencia de tecnologías o productos desarrollados en la universidad.

En primera instancia el presente trabajo de investigación cumple con el objetivo general y con los objetivos específicos planteados en un inicio, sin embargo, la principal limitación radica en el número de tecnologías evaluadas, por lo tanto es conveniente que esta metodología sea aplicada a las tecnologías del portafolio de proyectos del Instituto de Investigaciones Biomédicas para contar con elementos suficientes y determinar si se cumple o no con la hipótesis planteada.

Recomendaciones

Para la implementación de esta metodología es importante reconocer que deben resolverse algunos retos para tener mayor efectividad y por lo tanto mejores resultados en el proceso de protección y la transferencia de tecnología.

- Tiempo requerido para obtener la información. La aplicación de las herramientas referidas demandan una dedicación de tiempo importante, lo cual se complica debido a la realización de otras actividades dentro de la OTT.

Se requeriría de al menos dos meses de trabajo completo (dedicación del 100%) para obtener resultados rápidos.

- Identificación de informantes clave. Es importante identificar las fuentes de información disponibles vía red universitaria así como contar con una base de datos de expertos de la industria y académicos de la propia Universidad que puedan dar su opinión sobre la relevancia técnica del desarrollo, sobre los problemas que puede resolver y los elementos que faltan desarrollar para que la tecnología realmente pueda alcanzar el mercado.
- Tiempo para comenzar el proceso de protección. Muchos desarrollos sobre los cuales se solicita la protección cuentan con publicaciones previas lo cual además de afectar el criterio de novedad de la respectiva patente limita el tiempo para llevar a cabo la evaluación de la tecnología. Es importante generar una cultura de propiedad intelectual entre los investigadores para evitar que se realicen publicaciones antes de presentar la solicitud de patente pues de otra manera la protección se limita solo para los países que otorgan un periodo de gracia una vez que se ha publicado.
- Las herramientas planteadas en el presente trabajo, en particular, la declaración de la tecnología es un instrumento de información muy valioso para la evaluación de las tecnologías, ya que de la información vertida se pueden obtener muchos elementos para iniciar la evaluación y además permite vislumbrar que tan complicado o difícil será la etapa de comercialización de la tecnología. Por lo tanto contar con un formulario que permita obtener la mayor información posible sería recomendable, aunque se corre el riesgo de que la información solicitada sea demasiada y el investigador de entrada considere que estas actividades tienen un carácter burocrático. Una opción a este aspecto es que el gestor lleve a cabo una entrevista guiada para obtener la información necesaria y llenar el formulario y presentarlo posteriormente al investigador para que lo revise, complemente y firme.

- Enfocar la evaluación de tecnologías desde la perspectiva de la propiedad intelectual, no es muy recomendable, si bien las patentes son un elemento clave para la comercialización de la tecnología y es fomentada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico como un indicador de competitividad de un país, el contar con patentes de escritorio no resuelve los problemas de la sociedad, por lo tanto el que las OTTs evalúen sus tecnologías, principalmente para determinar si la tecnología es susceptible de ser protegida y dejar a un lado la evaluación de los criterios de grado de desarrollo, de mercado, ejecución, capacidades del grupo de investigación y desarrollo, limita las posibilidades de tener un éxito en la comercialización de las tecnologías.
- Es conveniente formar un comité integrado por al menos el Secretario Académico, el jefe de departamento, un investigador del área de la tecnología evaluada y el coordinador de vinculación que permitan analizar la información obtenida como parte de la metodología para la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre J. M. (2012). Comercialización y Valoración de la Tecnología. De la idea al mercado, Disponible en línea:

<http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bActualidad/Programas/GestionTecnologica/disen%20o/archivos/Comerc%20y%20Valor%20Tecnologia%20RedEmprendia%202012-1.pdf> pp 78.

Alburquerque-Llorens F. (2008). Innovación, transferencia de conocimientos y desarrollo económico territorial: *Una política pendiente. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. CLXXXIV 732 julio-agosto. 687-700.

Astigarraga, E. (2003). El método delphi. San Sebastián: Universidad de Deusto. Disponible en línea: www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/.../Metodo_delphi.pdf

AUTM, Technology Transfer Practice Manual, 3rd Edition, Jan 2006

Bell Martin, (1999). Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial in Clusters in Developing Countries. *World Development*, No. 9, Vol 27, pp. 1715-1734.

Beltrán L, (2012). Ecosistema de Innovación en México, una perspectiva desde las Oficinas de Transferencia de Tecnología.

Bercovitz J., Feldman M. (2006). Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development. *Journal of Technology Transfer*, 175-188.

Castro M. E., Fernández de Lucio I., Gutiérrez G. A., Añón M. J. (2001). La estrategia de dinamización en la cooperación investigación-empresa: desarrollo conceptual y aplicaciones, ALTEC 2001, IX Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Disponible en línea www.oei.es/salactsi/castro.pdf

Chang, D-Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*. 96, pp. 649-655.

Cho Jaemin y Lee Jaeho, (2013). Development of a new technology product evaluation model for assessing commercialization opportunities using Delphi method and fuzzy AHP approach. *Expert Systems with Applications*. 40, 5314-5330.

Consejo Universitario (2012). Reglamento de Ingresos Extraordinarios de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gaceta UNAM México*, Número 4,394. pp. 26-28

Coordinación de Innovación y Desarrollo (2012), Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos, *Gaceta UNAM*, México, Número 4,430. pp 23

Coordinación de Innovación y Desarrollo (2012), Innovación UNAM, Disponible en línea <http://www.vinculacion.unam.mx/nosotros.html>, el 19 de marzo 2013.

COTEC (2003). Libro Blanco de la Innovación en la región de Murcia. Informes sobre el Sistema Español de Innovación

Crocker C., Redelings M., Reporter R., Sorvillo F., Mascola L, and Wilkins P. (2012) The Impact of Neurocysticercosis in California: A Review of Hospitalized Cases, *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 1: e1480

Crompton David W. T., (2012). Accelerating work to overcome the global impact of Neglected Tropical Diseases. World Health Organization.

Escorsa, P. y Valls, J. (2003). Tecnología e Innovación en la Empresa. Ediciones de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

Fernández, I., Castro, E., Conesa, F. y Gutiérrez, A. (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Revista Espacios*, 21 (2), 1-17.

Flisser A. (2011). Cisticercosis: enfermedad desatendida, *Bol Med Hosp Infant Mex*, 68 (2): 138-145.

Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) (2012), Resultados Convocatoria 2012-03, Convocatoria para la certificación de Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OT), Disponible en línea: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/innovacion/resultados_finnova_2012_03.pdf el 14 febrero de 2013

GCG Services (2013), The University of Texas at Austin, Disponible en: <http://www.ic2.utexas.edu/global/services/>

González S. J. (2011), Manual de Transferencia de Tecnología y Conocimiento. Alicante (España), julio de 2009.

Gould, G. (2002). La administración de la Vinculación ¿Cómo hacer qué? Tomo I, México. SEP.

Harvard University (2009) Inventor's Handbook A Faculty guide to intellectual property and Technology Development., Disponible en línea: <http://otd.harvard.edu/resources/guidelines/inventorhandbook/Inventor-Handbook.pdf>

Harvard University (2013), Guidelines, policies, forms and agreement relevant to Harvard faculty inventors and external entrepreneurs, investors and industry professionals. Disponible en línea: <http://otd.harvard.edu/resources/policies/royalty/>

Harvard University (2013), The Biomedical Accelerator Fund, Disponible en línea: <http://www.techtransfer.harvard.edu/techaccelerator/acceleratorfund/>

Hemmerling TM, Wehbe M, Zaouter C, Taddei R, Morse (2012) The Kepler intubation system. *J. Anesth Analg.* Mar; 114(3):590-4.

INFOTEC (2012), Primer Congreso Nacional "Innovación es Evolución" de la Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de tecnología. Disponible en <http://www.infotec.com.mx/redott/> el 18 de marzo de 2013.

Lee, Y. S. (1996). Technology transfer and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration. *Research Policy* 25: 843-86.

Lightowers, M. W. (2003). Vaccines for prevention of cysticercosi, *Acta Tropica* 87 129-135

Jaramillo, H, Lugones, G y Salazar, M. (2001) Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe- Manual de Bogotá. Disponible en línea www.uis.unesco.org/Library/Documents/Bogota%20Manual_Spa.pdf

McGill, 2008, Automated Anesthesia, 13 Dec 2008 Disponible en: <http://www.mcgill.ca/newsroom/channels/news/automated-anesthesia-103336>

México, Ley Federal del Derecho de Autor, de 18 de enero, *Diario Oficial de los Estados Unidos Mexicanos*, 27 de enero del 2012.

México, Ley de Propiedad Industrial, de 30 de marzo, Diario Oficial de los Estados Unidos Mexicanos, 4 de abril del 2012.

Molero J. (2008). La Transferencia de tecnología revisitada: Conceptos básicos y nuevas reflexiones a partir de un modelo de gestión de excelencia. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. CLXXXIV 732 julio-agosto 637-651

Moncada-Paternò-Castello, P.; Rojo J. Bellido F; Menéndez A. (1999). User's Manual, Technology Identification Methodology IPTS-TIM Software V.1.1, A tool to help experts evaluate the marketability potential of new technologies, Disponible en línea <http://infohouse.p2ric.org/ref/24/23995.pdf>, 15 de marzo de 2013.

Moncada-Paterno-Castello, P., Rojo, J., Bellido, F., Fiore, F., & Tubke, A. (2003). Early identification and marketing of innovative technologies: A case study of RTD result valorisation at the european commission's joint research centre. *Technovation*, 23(8), 655-655.

Mowery, D. (1998). Collaborative R&D: how effective is it? *Issues in Science & Technology* 15: 37-44.

Narro Robles J. (2011) Acuerdo por el que se establece el procedimiento de validación, registro y depósito de los convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte. *Gaceta UNAM México*, Número 4,362. pp. 22-25

Narro Robles J. (2011). Acuerdo que delega y distribuye competencias para la suscripción de convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte. *Gaceta UNAM México*, Número 4,362. pp. 26-28

Narro Robles J. (2012). Programa de Trabajo para la UNAM 2011-2015, Disponible en línea: http://www.juntadegobierno.unam.mx/pdf/rector/J_NARRO/PLAN_DE_TRABAJO.pdf. el 21 de febrero de 2013

OCDE 2012. Serie Mejores Políticas: México, Mejores Políticas para un desarrollo Incluyente.

Oficina Española de Patentes y Marcas (2009), Manual IPscore, Disponible en línea: http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/PDF/IPscore_MANUAL.pdf, 20 de febrero de 2013.

Olgún Sonia (2011), Medicamento eficaz para el tratamiento de síndromes mieloplásicos, *Gaceta Biomédicas*, México, Año 16, Número 2 pp 1 y 4

Olgún Sonia (2012), Premio Canifarma 2012 para Norma Bobadilla, María Sitges y Cristina Fernández, *Gaceta Biomédicas*, México, Año 17, Número 12, pp 4-5.

OMPI 2011, Procedimientos de Oposición, Comité permanente sobre el Derecho de Patentes, Decimoséptima sesión. Ginebra. Diciembre 2011.

Ortiz C. S., Pedroza Z. A (2006) ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología?, *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 1, No. 2. pp 64-82.

Parque Científico y Tecnológico de Tenerife S. A. (2010), Estudio de análisis Benchmarking y buenas prácticas sobre las redes de fomento de la creación de empresas de base tecnológica España. Disponible en: <http://transcrea.eu/files/documents/publica/Art%EDculos%20y%20publicaciones/Transcrea%20Benchmarking%20FINAL.pdf>

Pérez P. A. (2012), Plan de Negocios-Modelo de Negocios- Quicklook Report?, Disponible en www.culturaemedellin.gov.co/.../QLR%20-%20Adriana%20Pérez.pdf

Pineda Serna L. (2009), TIES: Technological Innovation Evaluation System Metodología para la identificación del potencial comercialización de innovaciones tecnológicas y la definición del modelo de negocio de empresas de base tecnológica. Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI' 2009), June 2-5, 2009.

Rassy D, Bobes RJ, Rosas G, Anaya V. H., Brehm K, et al. (2010). Characterization of S3Pvac Anti-Cysticercosis Vaccine Components: Implications for the Development of an Anti-Cestodiasis Vaccine. *PLoS ONE* 5(6): e11287.

Reddy A. M., Zhao L., (1990). International technology transfer: a review, *Res. Policy* 19 285:307.

Reza Bandarian (2007), Evaluation of commercial potential of a new technology at the early stage of development with Fuzzy logic, *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 2, No 4.

Rodríguez Maya D., (2008), El proceso de transferencia de tecnología. En *Gestión Tecnológica: conceptos y prácticas*. En J.L. Solleiro y R. Castañón (coord.), Plaza y Valdés Editores (p. 223-246) México. Distrito Federal.

Rogers, E. M., S. Takegami y J. Yin (2001). Lessons learned about technology transfer, *Technovation* 21(4): 253:261.

Siegel, R. A., Hansén, S.O., Pellas, L. H. (1995). Accelerating the commercialization of technology: commercialization through co-operation. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 95 No. 1, 18:26

Secretaría de Economía (2012). IV Informe Trimestral 2011 de los Programas Sujetos a Reglas de Operación y a otros Subsidios, Disponible en línea: http://www.economia.gob.mx/files/transparencia/informes/ITPS4_2011.pdf., el 12 de febrero de 2013.

Sohn, S. Y., Moon, T. H. (2003) Structural equation model for predicting technology commercialization success index (TCSI), *Technological Forecasting & Social Change*, No. 70, pp 885–899

Solleiro, J.L. (2008). *En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de i+d con el sector productivo*. Conferencia presentada como parte del panel Estrategias exitosas y fallidas para la Transferencia de Tecnología. VII Jornada Tecnológica ADIAT. México, D.F.

Stanford University (2010). OTL's Standard Operating Procedure, Disponible en línea: http://otl.stanford.edu/inventors/inventors_process.html?headerbar=1, el 12 de febrero 2013

Stanford University (2012). Start-up Guide Office of Tecnología Licensing, Disponible en línea: <http://otl.stanford.edu/documents/OTLstartupguide.pdf> el 14 de febrero de 2012

The University of Texas at Austin, Tecnología Assessments, Disponible en línea: <http://www.ic2.utexas.edu/global/services/assessments/>, 17 de marzo de 2013

The University of Texas at Austin (2012), Global Commercialization Group Disponible en línea: <http://www.ic2.utexas.edu/global/>

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina (2013) División de Investigación, "Programa de Investigación, Disponible en línea: <http://www.facmed.unam.mx/ci/Programa%20de%20Investigacion.pdf> 20 de marzo de 2013.

University of Pittsburgh (2010), The Pitt Innovator`s Guide to Technology Commercialization Disponible en línea <http://www.innovation.pitt.edu/sites/default/files/OTMPDFs/OTM%20Inventor%20Handbook.pdf>, el 2 de febrero 2013

Vega J. J.; Manjarrés Henríquez, Liney; Castro Martínez, Fernández de Lucio, Ignacio. (2011), Las relaciones universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco del Espacio Iberoamericano del Conocimiento. *Espacio Iberoamericano del Conocimiento Revista Iberoamericana de Educación*. No. 57 pp. 109-124.

Vega-Jurado, J.; Fernández-de-Lucio, I.; Huanca-López, R. (2007) La Relación Universidad-Empresa en América Latina: ¿Apropiación Incorrecta de Modelos Foráneos? *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol: 2 - 97 – 109.

Velasco Balmaseda, E. y Zamanillo Elguezabal, I. (2008) Evolución de las propuestas de Innovación: ¿Qué se puede concluir de su estudio?. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol.14, No. 2, pp.127-138.

Yissum, Technology Transfer, 2013, Disponible en: <http://www.yissum.co.il/> 22 de junio de 2013.

ANEXO 1

Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos emitidos por la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM



La Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) a través de la Dirección General de Vinculación Invita



A los investigadores y académicos de la UNAM que cuenten con proyectos innovadores o de alto impacto social y/o potencial de mercado, a que protejan sus desarrollos e identifiquen oportunidades de transferirlos al sector productivo, para lo cual se les dan a conocer los siguientes:

Lineamientos para la Protección y Gestión de Proyectos Tecnológicos

Etapas	Responsabilidades de la entidad UNAM generadora del desarrollo	Responsabilidades de la Dirección General de Vinculación	Responsabilidades del investigador del proyecto o desarrollo
Solicitud	Solicitar por escrito a la Dirección General de Vinculación, apoyo para la gestión del proyecto, indicar tipo de asistencia requerida (estudios de factibilidad técnica, de protección y solicitud de patente nacional)	Designar a un responsable que fungirá como Gestor del proyecto, quien entregará al investigador la "guía de grado de desarrollo de la tecnología"(*).	Advertir al Gestor sobre la divulgación y/o publicaciones previas de su desarrollo o proyecto. Llenar, con apoyo del Gestor la "guía de grado de desarrollo de la tecnología"(*).
Análisis de factibilidad técnica y protección del desarrollo	Pedir a la Dirección General de Vinculación, el resultado del análisis de factibilidad técnica y de la susceptibilidad de protección del desarrollo	Analizar la viabilidad técnica y legal de la innovación o proyecto. La Dirección de Vinculación, una vez que informe al investigador y director de la dependencia sobre el resultado, notificará la susceptibilidad de protección del desarrollo, bajo alguna de las figuras de propiedad intelectual.	Facilitar al Gestor toda la información técnica que sea necesaria para el desarrollo del estudio de factibilidad técnica y de protección de su desarrollo
Protección de la Propiedad Intelectual		Apoyar en la elaboración de la solicitud para registrar la figura de Propiedad Intelectual, con la asistencia técnica del responsable del proyecto o desarrollo de conformidad con la Ley y Reglamento de la Propiedad Industrial en México. Cubrir los gastos relacionados a la solicitud de registro de la figura de Propiedad Intelectual en México. Realizar las gestiones administrativas para la presentación de solicitudes y respuesta a oficios técnicos y administrativos que requiera la autoridad responsable, posterior a la solicitud.	Proporcionar acompañamiento técnico al Gestor, para la adecuada redacción de la solicitud de patente, así como toda la integración de la documentación administrativa y legal necesaria para la solicitud de registro de la figura de Propiedad Intelectual.
Promoción y transferencia de la tecnología		Identificar a los licenciatarios potenciales de la tecnología, buscar oportunidades de transferencia y llevar a cabo las negociaciones con los posibles interesados. Financiar los gastos asociados a la solicitud de patente internacional y las fases nacionales, siempre y cuando se trate con el interés declarado de un posible licenciatario de la tecnología o desarrollo.	Aportar toda la información técnica relacionada con el proyecto, para facilitar las actividades de promoción y negociación. Reconocer en todo momento, al Gestor como el único contacto entre la UNAM a través de la Dirección de Vinculación de la Coordinación de Innovación y Desarrollo, quien será el principal responsable de llevar a cabo las negociaciones entre los licenciatarios potenciales

Contacto:
 Ing. Salvador Enrique Morales Herrera semoralesh@yahoo.com.mx
 Coordinador de Propiedad Intelectual
 semoralesh@yahoo.com.mx
 56285650 ext. 212

ANEXO 2

Relación de Oficinas de Transferencia de Tecnología entrevistadas.

Institución	Entrevistado	Cargo	Fecha de entrevista
Coordinación de Innovación y Desarrollo UNAM.	Marcela Castillo Figa	Coordinador de Transferencia de tecnología	15 de marzo de 2013
Secretaría Técnica de Proyectos y Desarrollo Tecnológico de la Facultad de Medicina, UNAM	Ernesto Trens Flores	Secretario Técnico de Proyectos y Desarrollo Tecnológico	12 de febrero de 2013
Coordinación de Vinculación del Instituto de Investigaciones Biomédicas -UNAM	Martha Elena Carrasco Fuentes	Coordinadora de Vinculación	22 de febrero de 2013
Oficina de Transferencia de Conocimientos de la Unidad Cuajimalpa UAM.	Jesús E. Vera Iñiguez	Jefe de Sección de Planeación y Vinculación	8 de marzo de 2013
Oficina de Transferencia de Tecnología de la Pontificia Universidad Católica de Rio Grande del Sur (PUCRS) de Brasil.	M. Elizabeth Ritter dos Santos	Directora	22 de marzo de 2013
Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) de la Universidad de Costa Rica.	Mauricio Villegas Rojas	Gestor de Ciencias Agroalimentarias y Salud	18 de marzo de 2013
Empresa Yissum de la Universidad Hebrea de Jerusalén.	Renèe Ben-Israel	Vicepresidente del Departamento de Propiedad Intelectual	7 de marzo de 2013
Oficina de Transferencia de Tecnología de la Universidad de McGill Montreal Canadá	Dora Rodríguez Maya	No proporcionado	2 de abril de 2013



ANEXO 3

Instituto de Investigaciones Biomédicas
Coordinación de Vinculación
Declaración de la Tecnología



REFERENCIA: Número de registro/departamento al que pertenece el investigador principal
RESUMEN DE LA TECNOLOGÍA:

Investigadores

1. Investigador(es) que participa(ron) en el desarrollo de la tecnología (*Si el espacio no es suficiente, agregue hojas al final*):

- Nombre completo:
- Nacionalidad:
- Entidad a la que pertenece:
- Entidad en donde se desarrolló la tecnología:
- Nombramiento académico:
- Teléfono (s):
- Correo electrónico:
- % de participación en el proyecto³¹:

- Nombre completo:
- Nacionalidad:
- Entidad académica:
- Nombramiento académico:
- Teléfono (s):
- Correo electrónico:
- % de participación en el proyecto:

2. Mencione si han participado estudiantes en el desarrollo de la tecnología (*Si el espacio no es suficiente, agregue hojas al final*):

NO

SI (*favor proporcione la siguiente información*)

Estudiante:

- Nombre completo:
- Nacionalidad:
- Entidad académica:
- Teléfono (s):
- Correo electrónico:
- % de participación en el proyecto:
- Tiene alguna relación laboral con la UNAM:

NO

SI (*favor proporcione la siguiente información*)

³¹ En la propiedad industrial las personas que tienen una aportación intelectual en el desarrollo de la tecnología se consideran como inventores. Y para las solicitudes de protección que sean sometidas ante las oficinas de propiedad intelectual, el orden de presentación de los nombres de los inventores será de acuerdo al porcentaje de participación en desarrollo de la tecnología, considerando como primer inventor al que haya tenido el porcentaje mayor de participación intelectual. En caso de que el % de participación de todos los inventores sea igual el orden de presentación será determinado por acuerdo mutuo de los participantes.

- Indique el grado del estudiante:

Licenciatura Maestría Doctorado Post-Doctorado

- Describa en qué consistió la participación del estudiante en el desarrollo del proyecto:

- ¿Este proyecto es materia de la tesis del estudiante?

NO SI *((Por favor indique fecha de titulación))*

3. ¿El alumno firmó alguna carta de confidencialidad?

NO SI

4. ¿Sabe usted si alguna persona u organización pudiera reclamar algún derecho sobre la probable propiedad intelectual de este proyecto?

NO SI

5. Han participado investigadores de otras instituciones (Si el espacio no es suficiente, agregue hojas al final):

NO SI *(favor proporcione la siguiente información)*

- Nombre del investigador:
- Nacionalidad:
- Entidad académica:
- Nombramiento académico:
- Teléfono (s):
- Correo electrónico:
- Describa en qué consistió la participación del investigador en el desarrollo del proyecto:

- % de participación en el proyecto

- Nombre de la Institución:

- ¿Establecieron un acuerdo legal (convenio de colaboración)?:

NO SI *(favor proporcione copia del acuerdo legal)*

- ¿El convenio tiene alguna cláusula de propiedad intelectual?

NO SI

- ¿El convenio tiene alguna cláusula de confidencialidad?

NO SI

- ¿Quién es el titular de la propiedad intelectual?

- Si la propiedad intelectual es de ambos ¿cuál es el porcentaje que le corresponde a cada una de las instituciones?

- En caso de solicitar la protección ante alguna autoridad que administra la propiedad intelectual ¿Cuál de las instituciones involucradas en el desarrollo actuará como el representante legal?

- En caso de solicitar la protección ante alguna autoridad que administra la

12. ¿Cuántos recursos económicos se necesitan para pasar a una fase más de desarrollo e incrementar el grado de madurez?
13. ¿Qué ventajas de mercado proporcionará esta tecnología con respecto a lo que ya existe?
14. ¿Qué recursos de la UNAM se utilizaron para este desarrollo?
- Laboratorio u otras instalaciones
 - Equipos
 - Personal (*técnicos, secretarias, etc.*)
 - Otros recursos del departamento (*favor de especificar*).
15. ¿Con que tipo de financiamiento se llevó a cabo este desarrollo?
- UNAM
 - CONACyT
 - Empresa
 - Gobierno
 - Otro (*favor de especificar cuál(es)*)
16. ¿Firmó acuerdos legales para recibir el financiamiento?
- NO SI (*Favor de proporcionar copia*)

Protección

17. ¿Ha realizado divulgaciones previas de este proyecto, en cualquier medio? (*revistas científicas o de divulgación, tesis, memorias, patentes, conferencias, programas de radio o tv,...*)
- NO SI (*Especifique fecha y proporcione copia*)
18. ¿Ha tenido algún contacto o comunicación con algún interesado en adquirir esta tecnología?
- NO SI (*especifique quien*)
19. ¿Proporcionó información o materiales relacionados con la tecnología?
- NO SI (*especifique quien*)
20. ¿Para proporcionar información firmó un acuerdo de confidencialidad?
- NO SI (*proporcione copia*)

La información presentada en este documento es verídica y se cuenta con documentos que respaldan cada una de las respuestas

Dr/Dra. (*nombre y firma del investigador principal*)
Ciudad Universitaria Distrito Federal a de _____ del 201__.

RECIBE LA DECLARACIÓN

Nombre:
Nombramiento:
Teléfono:
Correo electrónico:

DICTAMEN
ACTIVIDADES INMEDIATAS POR REALIZAR

Creado el 21/12/2012



ANEXO 4

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Nivel de Compromiso del Investigador Líder o Responsable



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL GESTOR: _____

Fecha en la que fue solicitada la información al Investigador necesaria para la Declaración de la Invención: _____

Fecha en la que entregó el investigador la información: _____

¿Se le envió algún recordatorio solicitándole nuevamente la información? _____
¿Cuándo? _____

	SI	NO
1. Envío la información en la fecha acordada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Entrego la información en menos de una semana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Entrego la información entre 2 y 3 semanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Entrego la información en más de 3 semanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Nunca entregó la información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Respuestas positivas a las preguntas 1 y 2, entonces se procede a evaluar la tecnología.

Observaciones



ANEXO 5

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Capacidad del grupo



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL GESTOR: _____

FECHA: _____

Variables	Indicadores
Grado de cooperación	¿El grupo de investigación podrá dar respuestas rápidas y participar activamente en las etapas del proceso de transferencia de tecnología?*
	SI _____ NO _____
	¿Cuántos estudiantes integran el grupo de investigación? _____
	¿El investigador líder cuenta con el apoyo de algún técnico académico?
	SI _____ NO _____
	¿El investigador líder cuenta con el apoyo de algún investigador asociado? SI _____ NO _____
	¿Participará el investigador en el momento de reunirse con licenciarios y compartir su visión del potencial invento y sus posibles formas de desarrollo? SI _____ NO _____
	¿Tiene expectativas reales de las tareas que habrá que realizar en las actividades del proceso de transferencia de tecnología?
	SI _____ NO _____
	¿Tiene expectativas reales de que se le genere un ingreso económico?
SI _____ NO _____	
¿El investigador tiene experiencias previas de trabajos de TT?	
SI _____ NO _____	
¿El investigador tiene otros proyectos que se relacionen o que complementen la tecnología? SI _____ NO _____	
¿Cuál es la opinión que sus colegas tienen del investigador líder, en relación a actividades de cooperación y compromiso? ** _____	

*Estas preguntas las puede responder el responsable de la Coordinación de Vinculación

**Estas preguntas las puede responder el secretario académico y/o el jefe de departamento al cual está adscrito el investigador.

Variables	Indicadores
Canales de comunicación	¿El inventor tiene contactos con los posibles licenciatarios? SI_____ NO_____
Nivel de conocimiento	¿El producto que resulte de la tecnología evaluada está dentro del campo en que se especializa el investigador?_____
	¿El investigador líder o el grupo de investigación tienen conocimiento del sector en el que se va comercializar los productos resultantes de su tecnología?
	¿Tiene conocimiento de los productos que compiten con la tecnología o los productos que resulten de ella?
Prestigio	¿El investigador ha ganado premios por la tecnología que ha desarrollado?
	¿El investigador es reconocido por sus pares?*

Respuestas positivas a las preguntas de la variable Grado de Cooperación, entonces se procede a solicitar evaluar la tecnología.



ANEXO 6

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Identificación de resultados susceptibles de ser protegidos



REFERENCIA: *(Número asignado en la declaración de la tecnología)*

NOMBRE DEL INVESTIGADOR QUE REALIZA EL ANÁLISIS: _____

FECHA: _____

1. Fecha del artículo publicado:

	Referencia de información publicada por el propio investigador	No publicado
Similitudes		
Diferencias		

Considerando la naturaleza de la tecnología (producto, proceso o uso) el gestor orienta al investigador para que identifique las similitudes y diferencias de lo que él mismo ha publicado con respecto a los nuevos resultados aún no publicados.

Algunas preguntas que pueden servir de referencia para el llenado de este anexo son las siguientes:

- ¿Los estudios son *in vitro*, *in vivo*, fases preclínicas, clínicas?
- ¿En el documento publicado se describe la secuencia total o sólo parte de ella, la fórmula química del compuesto, etc.?
- ¿Se ha encontrado un efecto terapéutico distinto al publicado?
- ¿Se ha encontrado un efecto terapéutico con menores dosis a través de distintas vías de administración distinta a la publicada?
- ¿Se ha obtenido el producto publicado con mayor % de pureza, solubilidad, estabilidad, etc.?
- ¿Se han desarrollado formulaciones farmacéuticas, vías de administración distintas a las publicadas?
- ¿Se ha publicado el proceso para obtener el producto?
- ¿Se ha mejorado el % de rendimiento del proceso publicado?
- ¿El proceso se ha escalado a una fase más de desarrollo con diferentes condiciones de pH, temperaturas, tiempos de fermentación, medios de cultivo, sustratos, etc.?



ANEXO 7

Instituto de Investigaciones Biomédicas
Coordinación de Vinculación
Dictamen



Evaluación a partir de publicaciones de la tecnología

REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL GESTOR: _____

FECHA: _____

Dictamen	Marque con una X	Observaciones
Procede. La evaluación del estado del arte y de mercado	<input type="checkbox"/>	
Procede y es muy urgente realizar la evaluación.	<input type="checkbox"/>	
Procede y es necesario suscribir convenios para formalizar colaboraciones con las instituciones que participaron en el desarrollo de la tecnología.	<input type="checkbox"/>	
Esperar y es conveniente que el investigador realice más investigación.	<input type="checkbox"/>	



ANEXO 8

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Información necesaria para determinar el estado del arte



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL INVESTIGADOR: _____

Para determinar el estado del arte es necesario presentar un resumen de máximo una cuartilla para ello el gestor orienta al investigador para que presente la información necesaria para enfocar la búsqueda considerando la naturaleza de la Tecnología es decir si es un producto, un proceso o una nueva aplicación de una entidad o molécula ya conocida.

Palabras clave para realizar la búsqueda.

- Sinónimos,
- Nombre de la molécula o entidad (microorganismo), Nombres científicos, nombre comercial o número de registro.
- Fórmula condensada, secuencias de aminoácidos, secuencias de ADN, etc.
- Nombre de pares académicos que están trabajando en la misma línea de investigación.
- Nombre de empresas que se sabe producen productos similares a la tecnología que está siendo evaluada.



ANEXO 9

Instituto de Investigaciones Biomédicas Coordinación de Vinculación Determinación del estado del arte



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología.

NOMBRE DEL GESTOR: _____

Base de datos utilizada	Ecuación de búsqueda	Fecha de la búsqueda	Campo en donde se realiza la búsqueda*	Referencia documentos encontrados	Familia de patentes
USPTO					
EPO					
SIGA					
SciFinder					
ProQuest					
PubMed					
Sciencedirect					

* En el caso de las bases de datos patentes los campos son: inventor, título, resumen, reivindicaciones, clasificación internacional, descripción, titular. En el caso de artículos científicos los campos son: resumen, documento completo, autor, etc.
Este anexo debe ser llenado por el gestor.



ANEXO 10

Instituto de Investigaciones Biomédicas Coordinación de Vinculación Resultado del estado del arte



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología.

NOMBRE DEL PROYECTO:

NOMBRE DEL INVESTIGADOR:

NOMBRE DEL GESTOR:

Entrevista realizada a experto:

Preguntas realizadas y respuestas:

Fecha de la entrevista:

Institución a la que pertenece:

Comentarios:

Base de datos:

Ecuación de búsqueda:

Fecha la búsqueda:

Referencia	Título del documento	Fecha de publicación	Categoría de documento*	Resumen

*En la Norma ST.14 la OMPI presenta las categorías que son utilizadas para clasificar los documentos de patentes o artículos científicos, a continuación se presenta un ejemplo de estas categorías.

Categoría	Tipo de documento
X	Documento que se considera de particular relevancia ya que afecta la novedad y/o actividad inventiva.
Y	Documento que en combinación con otro afecta la actividad inventiva.
A	Documento que no se considera de particular importancia ya que se considera como antecedente tecnológico al no afectar la novedad ni la actividad inventiva.
O	Documento que se refiere a una divulgación oral, uso, exposición u otro medio
P	Documento publicado antes de la fecha de presentación (en el caso del PCT, la fecha de presentación internacional), pero después de la fecha de prioridad reivindicada en la solicitud. El código "P" siempre deberá ir acompañado de una de las categorías "X", "Y" o "A".

Este anexo debe ser llenado por el gestor.



ANEXO 11

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Análisis comparativo con respecto al estado del arte



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL INVESTIGADOR QUE REALIZA EL ANÁLISIS: _____

NOMBRE DEL GESTOR: _____

FECHA: _____

Referencia	Breve descripción	Coincidencias con la tecnología IIB	Diferencias

Considerando los documentos identificados en el estado del arte el gestor orienta al investigador para que identifique las similitudes y diferencias con respecto a su tecnología y pueda llenar el presente anexo, algunas preguntas que pueden servir de referencia para el llenado de este anexo son las siguientes:

- ¿El método de diagnóstico del estado del arte utiliza diferentes biomarcadores?
- ¿El método de diagnóstico del estado del arte presenta mayor o menor especificidad y sensibilidad?
- ¿El método de diagnóstico del estado del arte es distinto a la tecnología del investigador porque es cualitativo, cuantitativo y su detección se realiza mediante pruebas inmunológicas?
- ¿La secuencia del estado del arte es distinta a la obtenida por el investigador?
- ¿El proceso del estado del arte es distinto al obtenido por el investigador porque utiliza materias primas distintas o microorganismos distintos, las condiciones de pH, presión, temperatura, tiempos de fermentación, medios de cultivo, títulos obtenidos son diferentes a los del estado del arte?
- La respuesta inmunológica de la vacuna del estado del arte es distinta a la desarrollada por el investigador porque produce una respuesta humoral o celular o ambas?



ANEXO 12

Instituto de Investigaciones Biomédicas
Coordinación de Vinculación
Dictamen Estado del arte de la tecnología



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL GESTOR: _____

FECHA: _____

Dictamen	Observaciones (ejemplos de posibles observaciones)
1. La tecnología se puede proteger por patente.	La redacción se debe enfocar a la presentación de una patente de producto, proceso, método o uso.
2. La tecnología involucra más de una solicitud de patente	Hay que realizar más búsquedas para determinar el estado del arte porque es más de una tecnología. Hay que tomar la decisión de presentar varias solicitudes de patente o sólo una integrando todas las tecnologías pero que tener en cuenta que en el primer dictamen del examen de patentabilidad el resultado será que la patente se refiere a más de una tecnología y por lo tanto hay que presentar solicitudes divisionales.
3. La tecnología se puede proteger por patente pero hay que realizar estudios.	En el estado del arte se encuentran documentos que pudieran afectar la actividad inventiva, por lo tanto es recomendable realizar más estudios comparativos o adicionales para que sean integrados en la solicitud de patente, le den soporte y tenga posibilidades de defenderse cuando sea evaluada la patentabilidad y con ello aumentar la probabilidad de que sea otorgada.
4. La protección de esta en función de información adicional.	Es necesaria otra reunión con el investigador porque no queda claro que es lo que hay que proteger. Es necesaria solicitar asesoría con examinadores del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Creado por MECF el 22/04/2013



ANEXO 13

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Determinación de los aspectos asociados a la tecnología



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología
NOMBRE DEL INVESTIGADOR QUE PROPORCIONA LA INFORMACIÓN: _____
NOMBRE DEL GESTOR: _____

Variables	Indicadores
Grado de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué grado de desarrollo se encuentran los resultados de investigación y desarrollo que se están evaluando? <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceptual, necesita más I+D _____ ✓ Escala de laboratorio _____ ✓ Estudios <i>in vitro</i> _____ ✓ Estudios <i>in vivo</i> _____ ✓ Pruebas preclínicas _____ ✓ Pruebas clínicas _____ ✓ Estudios de campo _____ ✓ Prototipo _____ ✓ Escala piloto _____ • ¿Necesita más I+D para pasar a una etapa más de desarrollo (escalamientos, realizar prototipos, etc.)? _____ <p>¿Cuánto tiempo y recursos económicos se necesitan para pasar a una etapa más de desarrollo? _____.</p>
Potencial innovador	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La tecnología tiene múltiples aplicaciones? SI _____ NO _____ • ¿Cuáles son las aplicaciones de la tecnología en términos de servicios, procesos y productos? _____ • ¿Cuáles son las diferencias específicas entre la tecnología evaluada y la tecnología ya existente que la hacen atractiva para la comercialización? <ul style="list-style-type: none"> ✓ Costos más bajos SI _____ NO _____ Especifique _____ ✓ Desempeño SI _____ NO _____ Especifique _____
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las limitaciones de la tecnología? _____
Dependencia	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La tecnología depende de otras tecnologías existentes? SI _____ Especifique _____ NO _____

Creado por MECF el 20/04/2013



ANEXO 14

Instituto de Investigaciones Biomédicas Coordinación de Vinculación Determinación del mercado



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología
NOMBRE DEL GESTOR: _____

Variables	Indicadores
Características del mercado	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué necesidad satisface esta tecnología? _____ • ¿Actualmente cómo se soluciona tal necesidad? _____ • ¿El tamaño de mercado? <ul style="list-style-type: none"> ○ Local SI____ NO____ ○ Regional SI____ NO____ ○ Global SI____ NO____ • ¿Hay un mercado ya establecido o será necesario desarrollarlo? _____ • ¿Cuáles son las tendencias del mercado? _____ • ¿Quiénes son los posibles licenciarios de la tecnología? _____ • ¿A qué sector pertenecen? _____ • ¿Cuáles son los productos que ya están el mercado? _____
Competencia	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quiénes son los competidores de la tecnología desde la perspectiva académica e industrial? _____
Barreras de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las legislaciones, normatividades o regulaciones emitidas por instancias competentes que pueden incidir en la tecnología y pueden frenar la salida de la tecnología al mercado? _____

Entrevista realizada a experto:
 Preguntas realizadas:
 Fecha de la entrevista:
 Institución a la que pertenece:
 Comentarios:



ANEXO 15

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Determinación de aspectos relacionados con la ejecución de la tecnología



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología

NOMBRE DEL GESTOR: _____

Variables	Indicadores
Campo de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El campo de aplicación esta fuera de la especialidad del inventor? SI _____ NO _____ • ¿Qué se necesita para que la tecnología este “lista” para el mercado? _____ • ¿Se requiere establecer colaboraciones? SI _____ NO _____
Múltiples Propietarios	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La tecnología es producto de investigadores de diferentes instituciones académicas? SI _____ NO _____
Financiero/tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los recursos y tiempo necesarios para llegar obtener un producto listo para el mercado? _____ • ¿Se cuenta con los recursos para pasar a las siguientes etapas de desarrollo? SI _____ NO _____ • ¿Se cuenta con recursos para el mantenimiento de la propiedad intelectual? SI _____ NO _____ • ¿Existen fondos gubernamentales que apoyen las fases de desarrollo faltantes? SI _____ NO _____

Creado por MECF el 22/04/2013



ANEXO 16

Instituto de Investigaciones Biomédicas

Coordinación de Vinculación

Determinación de los aspectos de la propiedad intelectual



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología
NOMBRE DEL GESTOR: _____

Variables	Indicadores
Protección	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Está protegida la tecnología? SI _____ ¿Cómo? _____ NO _____ • ¿Cuál es la novedad de la tecnología? _____ • ¿La tecnología puede ser protegida? SI _____ ¿Cómo? _____ NO _____ • ¿Es posible obtener la patente? SI _____ NO _____ ¿Por qué? _____
Territorialidad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Dónde se puede proteger? México _____ En varios países _____ ¿Cuáles? _____ • ¿Dónde fue protegida la tecnología? Sólo en México _____ En varios países _____ ¿Cuáles? _____
Dependencia	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La tecnología a evaluar es un proceso o un nuevo uso? SI _____ NO _____ • ¿La elaboración de la tecnología bajo evaluación depende de un material biológico de otro titular? SI _____ NO _____ • ¿La tecnología bajo evaluación puede infringir derechos de otras patentes? SI _____ NO _____ • ¿La tecnología tendrá más de un titular? SI _____ NO _____
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • ¿La patente o solicitud realmente está protegiendo la tecnología? _____
Vigencia	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la vigencia de la patente o solicitud? Menor a 5 años _____ Entre 6 y 10 años _____ Entre 11 y 15 años _____ Entre 16 y 20 años _____



ANEXO 17

Instituto de Investigaciones Biomédicas
Coordinación de Vinculación
Resultado Evaluación de la tecnología



REFERENCIA: Número asignado en la declaración de la tecnología
NOMBRE DEL GESTOR: _____

		Variables	Observaciones	Sugerencias
Determinación	Características de la tecnología	Grado de Desarrollo		
		Potencial innovador		
	Mercado	Características del mercado		
		Competencia		
		Barrera de entrada		
	Aplicación de la tecnología	Campo de Aplicación		
		Múltiples propietarios		
		Financiamiento		
	Propiedad intelectual	Protección		
		Territorialidad		
		Alcance		
		Vigencia		

ANEXO 18

Estado del arte de la cisticercosis a partir de las bases de datos de patentes

Núm.	Familia	Título	Núm. Solicitud	Fecha*	Número de Publicación	País	Fecha de Publicación	Solicitante
1	1	Pharmaceutically active extracts of bone marrow	GB196400 48803	01/12/6 4	GB1086689 (A)	Reino Unido	11/10/1967	ALKLIAM CHEMICAL S LTD
2	1	Verfahren zur Herstellung von therapeutischen Massen	DE1965146 7765	01/12/6 5	DE1467765 (A1)	Alemania	12/12/1968	ALKLIAM CHEMICAL S LTD
3	1	Médicament à base de moelle osseuse	FR4891	01/12/6 5	GB1086689 (A)	Francia	16/06/1968	ALKLIAM CHEMICAL S LTD
4	2	Method of treating horned cattle ill by cysticercosis	SU1977251 2855	15/06/7 7	SU858831 (A1)	Unión Soviética	30/08/1981	UZBEK NI VETERINA RNYJ IINST ME

ANEXO 18

Estado del arte de la cisticercosis a partir de las bases de datos de patentes

Núm.	Tipo de tecnología	Inventores	IPC	Prioridad	Número de concesión	Fecha de concesión	Estatus legal	Resumen
1	Proceso	FOULDS HAROLD [GB]; CHARLES KING ALFRED [GB]	A61K35/28; A61K35/32	GB1964 004880 3 196412 01				
2	Proceso	FOULDS HAROLD [GB]; CHARLES KING ALFRED [GB]	A61K35/28; A61K35/32	GB1964 004880 3 196412 01				
3	Proceso	FOULDS HAROLD [GB]; CHARLES KING ALFRED [GB]	A61K35/28; A61K35/32	GB1964 004880 3 196412 01				
4	Tratamiento	ORIPOV ANVAR O [US]; ALFEROVA MARIYA V [SU]	A61K31/42 5; A61P33/10; A61K31/42 5	SU1977 251285 5 197706 15				

ANEXO 19

Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis

Principales instituciones que protegen invenciones en el campo de la cisticercosis

INSTITUCIÓN	NO. PATENTES	AÑOS DE PATENTAMIENTO	PRINCIPALES ÁREAS DE INNOVACIÓN
DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES UNITED STATES GOVERNMENT'S	24	2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006	DIAGNÓSTICO
ASAHIKAWA MEDICAL COLLEGE	1	2009	DIAGNÓSTICO
ASTRA RESEARCH CENTRE INDIA	20	1988, 1989, 1990, 1991	DIAGNÓSTICO
BIOLAND LTD	1	2008	DIAGNÓSTICO
JAPAN SCIENCE & TECH AGENCY	4	2004, 2005	DIAGNÓSTICO
KONG YOON	1	1998	DIAGNÓSTICO
KONG YOON, CHUNG JOON YOUNG, BAHK YONG YIL, KANG SHIN YONG, CHO SEUNG YULL	3	2000	DIAGNÓSTICO
LANZHOU VETERINARY RES INST CA	2	2008	DIAGNÓSTICO
NAT INST FOR PARASITIC DISEASES CHINESE CT FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION	3	2010, 2011	DIAGNÓSTICO
NURA INC	1	2003	DIAGNÓSTICO
SHENZHEN COMBINED BIOTECH CO L	1	2006	DIAGNÓSTICO
SHIN POONG PHARMACEUTICAL CO L	5	2001, 2002	DIAGNÓSTICO
SICHUAN PARASITOSIS PREVENTION	1	1994	DIAGNÓSTICO
SOUTH CHINA AGRICULTURE UNIV	1	2003	DIAGNÓSTICO
UNITED STATES AGRICULTURE	1	1996	DIAGNÓSTICO
UNITED STATES ARMY	1	1992	DIAGNÓSTICO
UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	4	1997	DIAGNÓSTICO
WAKE FOREST UNIVERSITY	3	1985, 1987, 1988	DIAGNÓSTICO
WENRU LI	1	1991	DIAGNÓSTICO
ZHEJIANG ACADEMY OF MEDICAL SC	2	2006, 2008	DIAGNÓSTICO
ALKLIAM CHEMICALS LTD	3	1964, 1965	PROCESO
BONNIN DUSTAN	1	2008	PROCESO
GENCIA CORP	1	2007	PROCESO
PEPTIMMUNE INC	1	2008	PROCESO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO	1	1987	PROCESO
WAKE FOREST UNIVERSITY	1	1986	PROCESO
DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES UNITED STATES GOVERNMENT'S	1	2009	TRATAMIENTO
APR NANOTECHNOLOGIES S A	1	2011	TRATAMIENTO
AXXIMA PHARMACEUTICALS AG	2	2006	TRATAMIENTO
BUNGER ROLF, VERMA AJAY	1	2003	TRATAMIENTO
BUNQER ROLF	1	2008	TRATAMIENTO
CONCERT PHARMACEUTICALS INC	3	2010	TRATAMIENTO

ANEXO 19

Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis

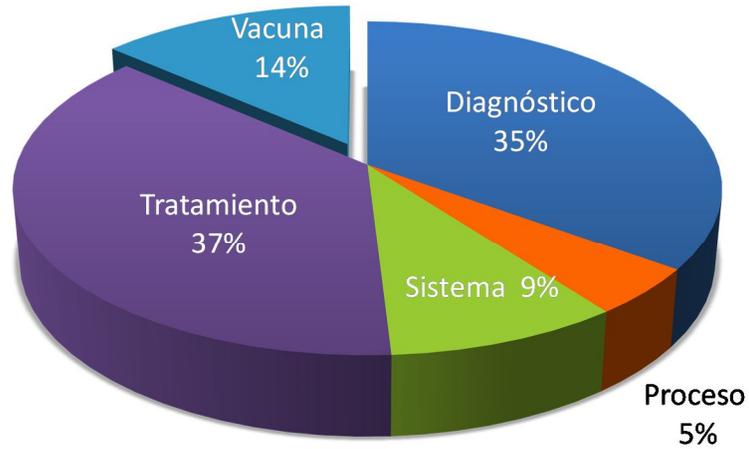
INSTITUCIÓN	NO. PATENTES	AÑOS DE PATENTAMIENTO	PRINCIPALES ÁREAS DE INNOVACIÓN
ENAN ESSAM	1	2007	TRATAMIENTO
GPC BOTECH AG	3	2004, 2005, 2006	TRATAMIENTO
HEILONGJIANG CHINESE MEDICINE	1	1994	TRATAMIENTO
INTEGRA LIFESCIENCES CORPORATION	1	2002	TRATAMIENTO
INTERVET INT BV	5	2008	TRATAMIENTO
JI RUNCHEN	1	1997	TRATAMIENTO
JIANG WANKU	1	2005	TRATAMIENTO
LUIS E. CAÑEDO; RIGOBERTO GARCÍA CANTÚ	2	1995, 1998	TRATAMIENTO
MOMENTUM ANIMAL CURE BVBA	4	2010, 2012	TRATAMIENTO
MONDOBIOTECH LAB AG	11	2008	TRATAMIENTO
PALMER AND DODGE	1	1998	TRATAMIENTO
TONGLIAO CITY HOSPITAL	1	2000	TRATAMIENTO
UNI DORTMUND, MAX PLANCK GES ZUR FODERUNG DE UNI BERN	1	2005	TRATAMIENTO
UNITED STATES ARMY	1	1998	TRATAMIENTO
UNIV IOWA THE RES FOUNDATION	2	2004, 2008	TRATAMIENTO
UZBEK NI VETERINARNYJ IINST ME	2	1977, 1986	TRATAMIENTO
VERSITECH LTD MORNINGSIDE VENTURES LTD	4	2009	TRATAMIENTO
WEINSTOCK JOEL	1	2008	TRATAMIENTO
ZHANG FUYONG	1	1997	TRATAMIENTO
ZHAO GUOYING	2	1992, 1993	TRATAMIENTO
IMMUNEX CORPORATION	8	2003, 2004	VACUNA
KOSMINKOV NIKOLAJ EVGEN EVICH, LAJPANOV BORIS KAZIEVICH, SAVIN VJACHESLAV NIKOLAEVICH	1	2007	VACUNA
LANZHOU VETERINARY RES INST CA	1	2007	VACUNA
LIVESTOCK FARMING VETERINARY S	1	1990	VACUNA
MCKENNA HILARY J, LIEBOWITZ DAVID N, MALISZEWSKI CHARLES R	1	2003	VACUNA
PLA NANJING MILITARY REGION MI	1	2004	VACUNA
REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA	1	1993	VACUNA
SCHRAMM GABRIELE, HAAS HELMUT, FALCONE FRANCO, GRONOW ACHIM, HAISCH KARIN, FORSCHUNGSZENTRUM BORSTEL ZENTRUM FUR MEDIZIN UNDBIOWISSENSCHAFTEN	1	2004	VACUNA
TIANJIN TEST ANIMAL CT	1	2001	VACUNA
UNIV PLA 2ND MILITARY MEDICAL	2	1999, 2008	VACUNA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO	5	1998, 2008	VACUNA
XIA JIAN-CHUAN	1	2008	VACUNA

Fuente: Elaboración propia a partir de información de bases de datos de patentes: Espacenet, Patentscope, USPTO y SIGA-IMPI.

ANEXO 19

Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis

Gráfica. Principales áreas de innovación en el campo de la cisticercosis

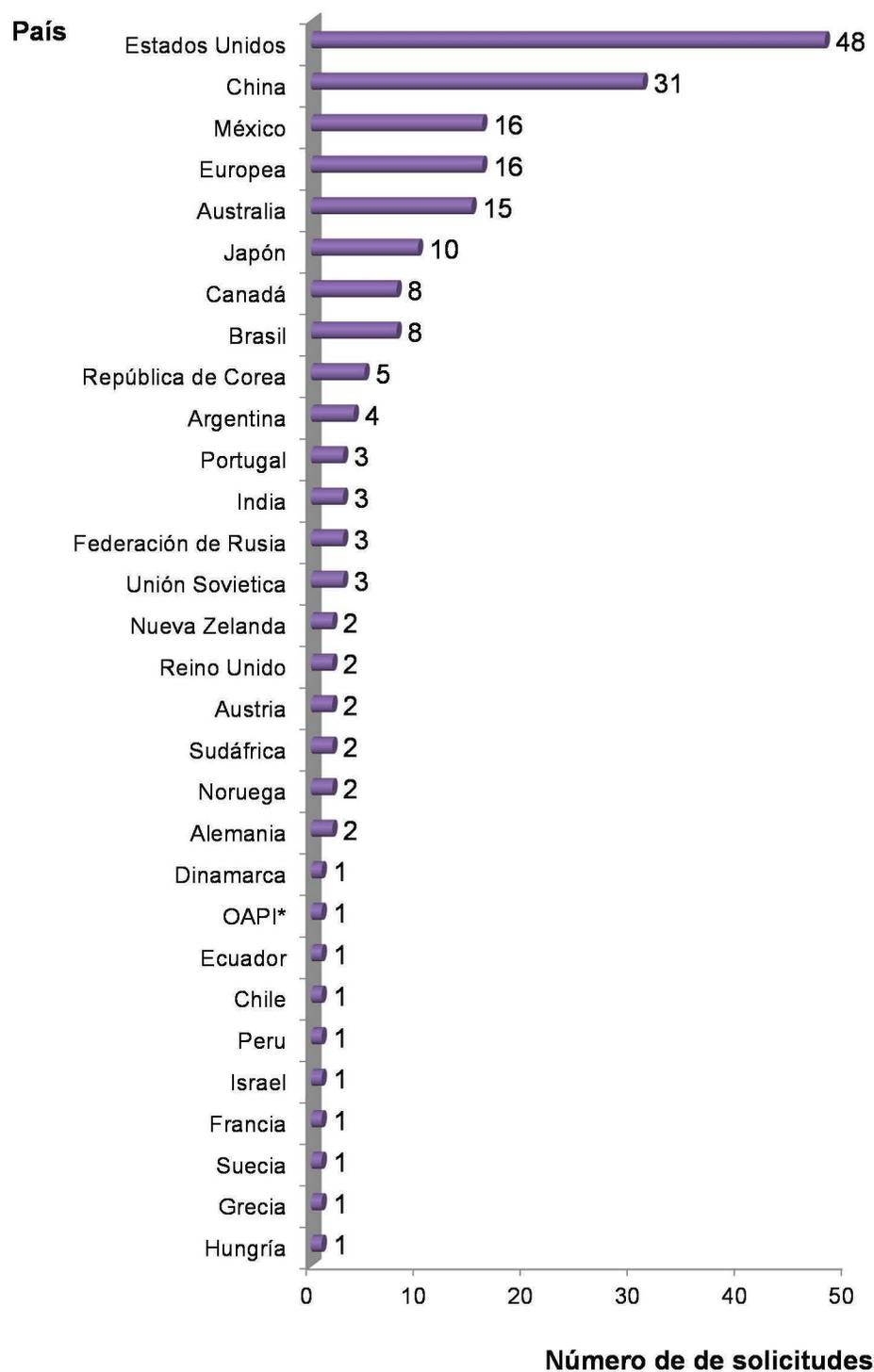


Fuente: Elaboración propia a partir de información de bases de datos de patentes: Espacenet, Patentscope, USPTO y SIGA-IMPI.

ANEXO 19

Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis

Gráfica. Cobertura de protección de las tecnologías del campo de la cisticercosis



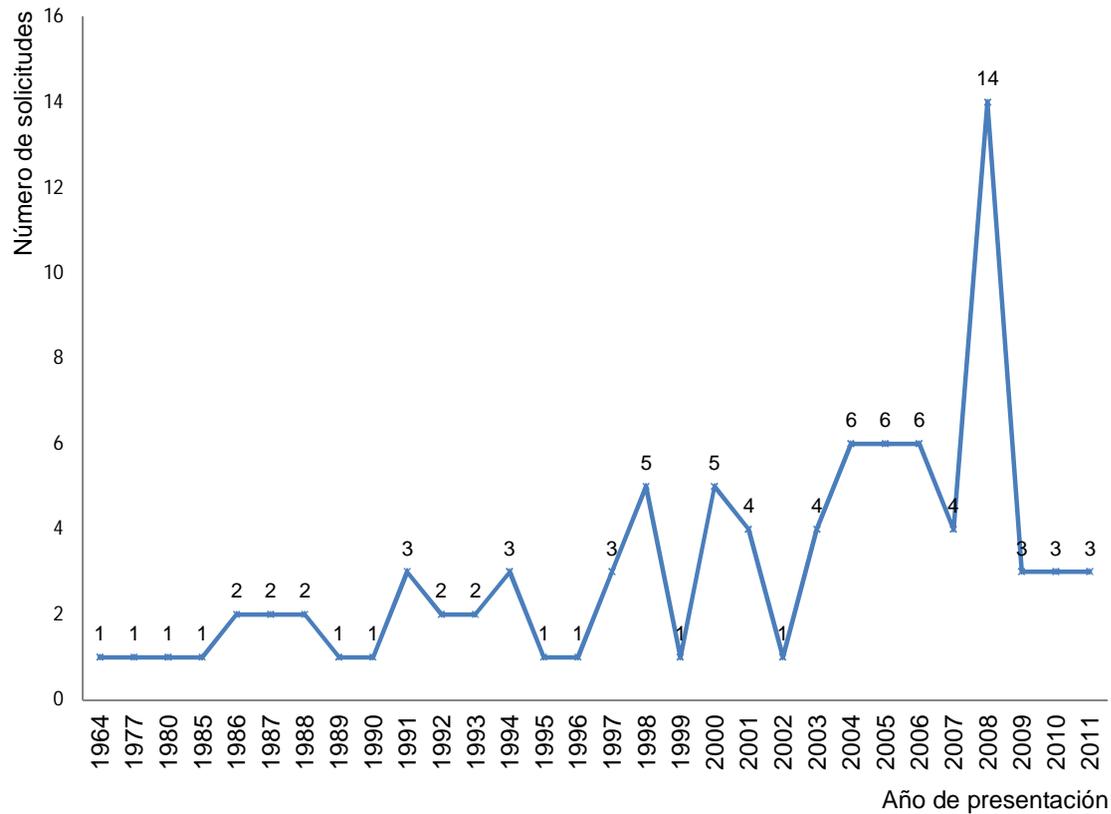
Fuente: Elaboración propia a partir de información de bases de datos de patentes: Espacenet, Patentscope, USPTO y SIGA-IMPI

*Organización Africana de la Propiedad Intelectual

ANEXO 19

Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis

Gráfica. Frecuencia de presentación de solicitudes de patente en el campo de la cisticercosis

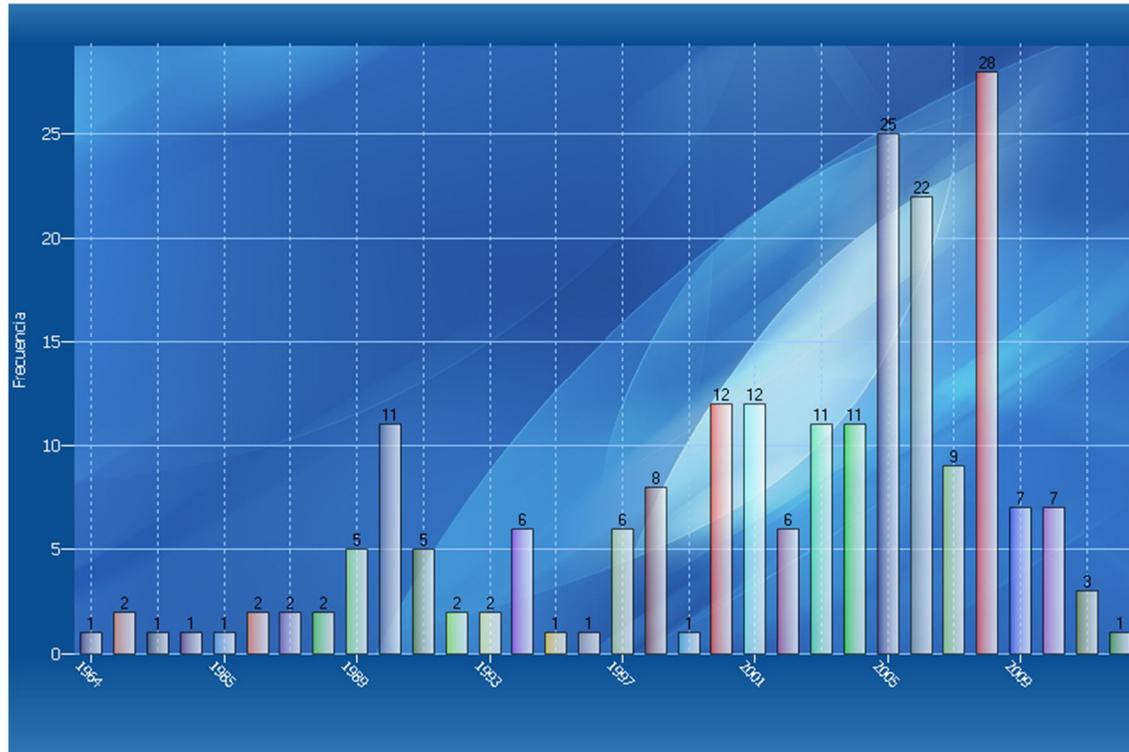


Fuente: Elaboración propia a partir de información de bases de datos de patentes: Espacenet, Patentscope, USPTO y SIGA-IMPI.

ANEXO 19

Gráficas y resultados en el campo de la cisticercosis

Gráfica. Frecuencia de presentación de solicitudes de patente en el campo de la cisticercosis

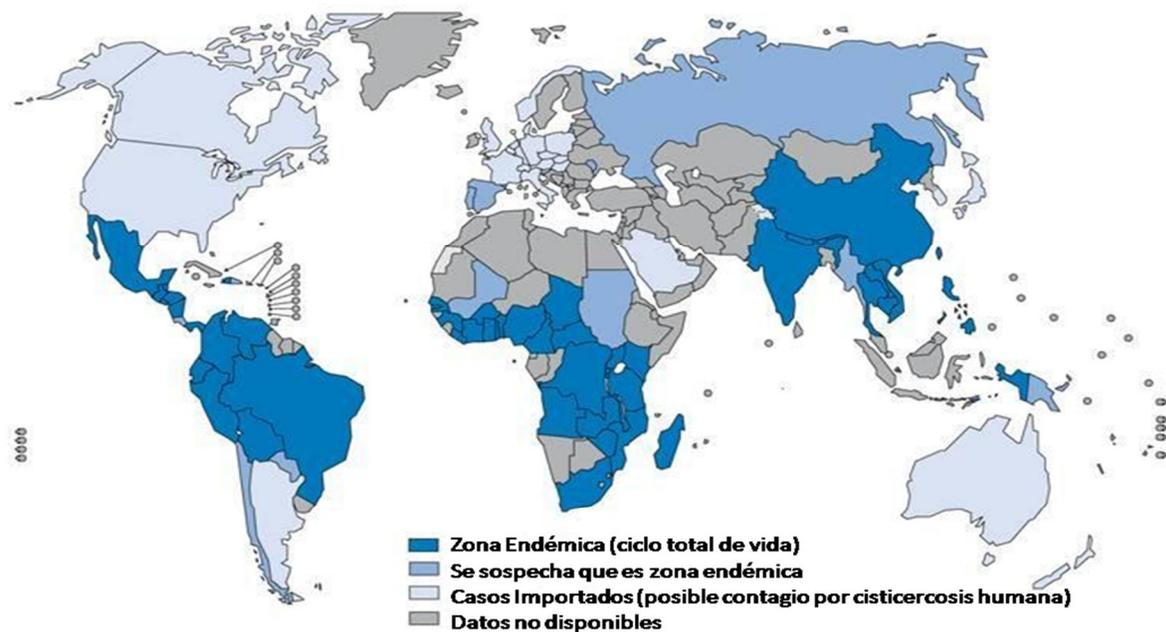


Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura de patentes proveniente de Espacenet, Patentscope, USPTO, SIGA-IMPI con ayuda de Matheo Analyzer

ANEXO 20

Gráficas obtenidas a partir de la literatura científica

Mapa. Países y áreas de riesgo de cisticercosis en el mundo en el año 2009



Data Source: World Health Organization
Map Production: Control of Neglected Tropical Diseases (NTD)
WHO 2010 All rights reserved

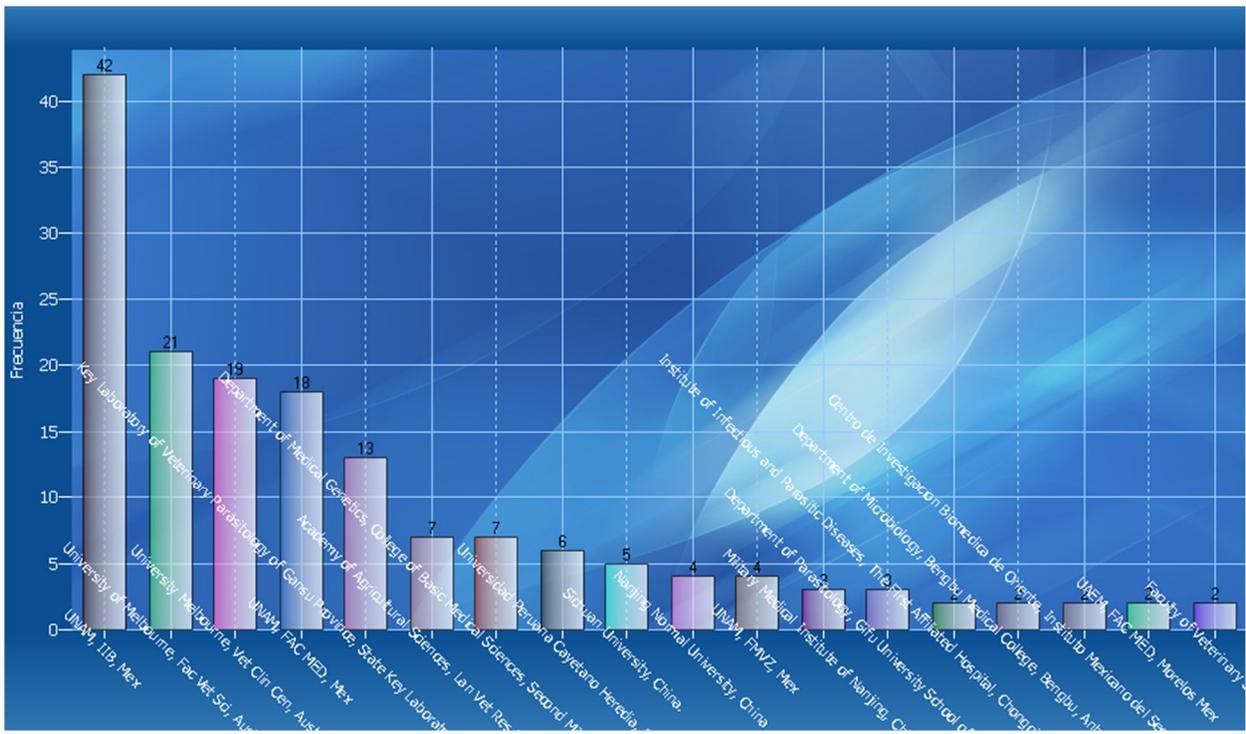


Fuente: Organización Mundial de la Salud

ANEXO 20

Gráficas obtenidas a partir de la literatura científica

Gráfica. Instituciones líderes en publicaciones científicas en cisticercosis

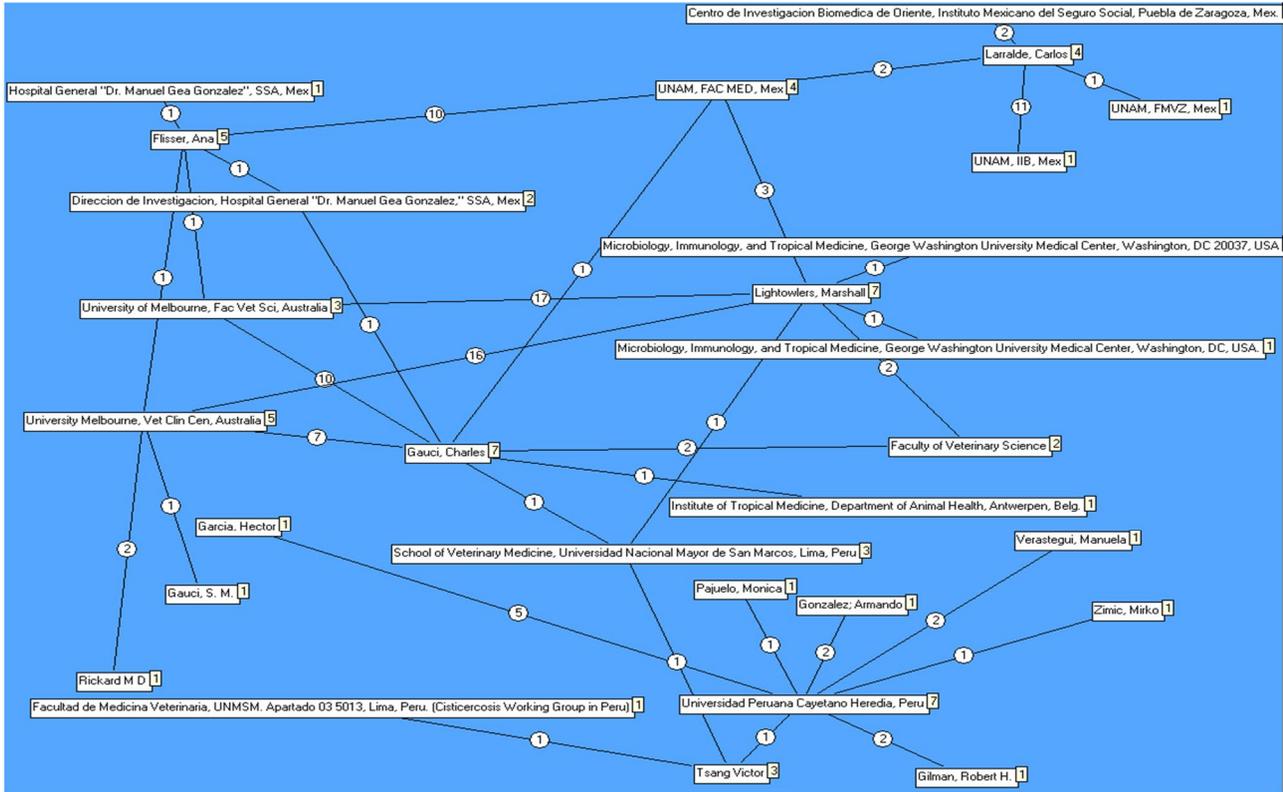


Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura científica proveniente de SciFinder y ProQuest con ayuda de Matheo Analyzer

ANEXO 20

Gráficas obtenidas a partir de la literatura científica

Gráfica. Redes de colaboración de instituciones líderes en cisticercosis

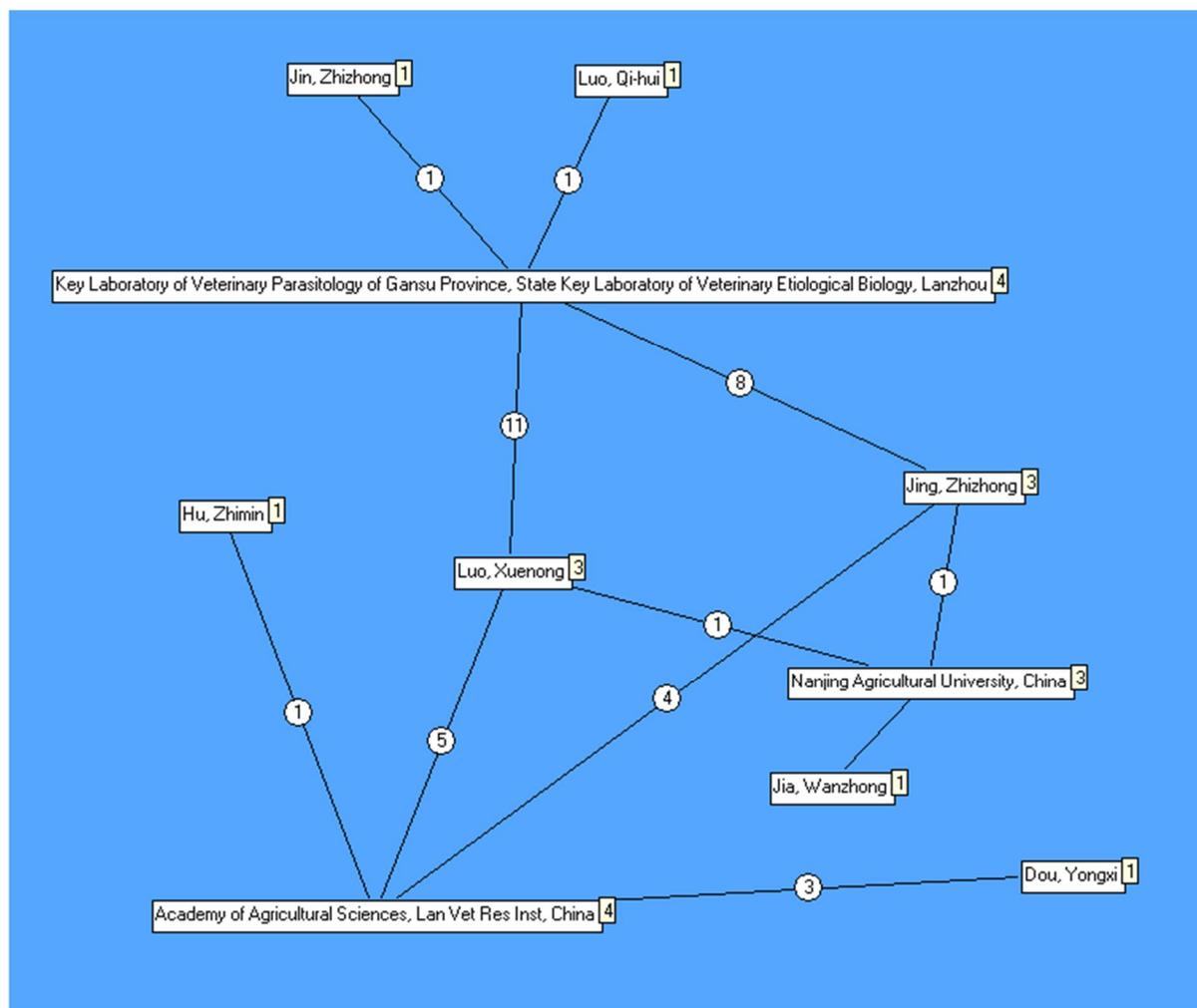


Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura científica proveniente de SciFinder y ProQuest con ayuda de Matheo Analyzer

ANEXO 20

Gráficas obtenidas a partir de la literatura científica

Gráfica. Redes de colaboración de instituciones líderes en cisticercosis (continuación)



Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura científica proveniente de SciFinder y ProQuest con ayuda de Matheo Analyzer