

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS
AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL**

Zacatenco

Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y
Tecnológico para la Sociedad (DCTS)

**Relaciones universidad-industria y el marco Legislativo en México:
El caso de la formación de empresas de base científica y
tecnológica.**

Tesis

Que presenta

ALMA CRISTAL HERNÁNDEZ MONDRAGÓN

Para obtener el Grado de

**DOCTORA EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE
DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD**

Co-directores de la Tesis:

Dr. Walid Kuri Harcuch

Dr. Luis R. Herrera Estrella

Ciudad de México

Marzo, 2016

Este trabajo fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través de la beca número 232864 a partir de la fecha 02 de septiembre de 2011 hasta el 31 de agosto de 2015.

A la inspiración de mi vida:

Mi familia

Todo es gracias a ustedes y

por ustedes.

Agradecimientos

A mis amigos, compañeros y ex-compañeros con quienes he tenido el honor de coincidir en el camino de la vida; gracias por ayuda, enseñanzas y compañía.

A los doctores Luis Rafael Herrera Estrella y al Walid Kuri Harcuch por su apoyo en el desarrollo de esta tesis, la realización del trabajo adicional que se requirió y por la orientación personal y profesional que me brindaron siempre que la necesite.

Agradezco inmensamente a los miembros del Comité por su apoyo en la revisión y observaciones a este trabajo. Asimismo a las personas que participaron en este trabajo respondiendo cuestionarios, llamadas, asistiendo a conferencias, debatiendo, aportando ideas, etc.

A los funcionarios públicos que me brindaron su apoyo en las dependencias de Gobierno involucradas, así como a los Diputados y personal técnico y administrativo de las Comisiones de Ciencia de la LXII y LXIII Legislatura. Particularmente, mi sincero agradecimiento, reconocimiento y admiración al maestro Alejandro Rangel Segovia, Diputado Federal de la LXII Legislatura pues sin su apoyo la contribución social de este trabajo no será posible. Su capacidad, voluntad y perseverancia sentaron precedentes en el campo legislativo.

Al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional agradezco la oportunidad de haber conocido a muchas de las mejores personas que he conocido en la vida; personas necesarias para hacer de la realidad de México, el mundo (y la mía) una mejor.

Relaciones universidad-industria y el marco Legislativo
en México: El caso de la formación de empresas de base
científica y tecnológica.

Resumen

La problemática que afecta a la Academia no es conocida a fondo por los tomadores de decisiones. El presente trabajo aborda el tema de la transferencia de tecnología (TT), particularmente los obstáculos que dificultan la creación de nuevas empresas de base científica y tecnológica (NEBCyT). La creación de NEBCyT es una meta que apenas han logrado unos cuantos, no sin bastantes complicaciones. Entre los principales obstáculos encontramos un aparente conflicto de intereses en el que incurrirían los investigadores al formar parte de una empresa derivada de sus investigaciones. La primera parte del trabajo pretende hacer una breve revisión de la legislación americana en materia de ciencia, tecnología e innovación y creación de empresas con participación de investigadores públicos, debido a que fue el primer país en implementar legislación al respecto. En este apartado también se aborda el caso de Bélgica, donde se crearon instancias para promover la importancia de la investigación, así como la utilización de los resultados de las Instituciones de Investigación para el crecimiento económico del país. La segunda parte se refiere a la situación de México en materia de creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica en las principales instituciones del país, pasando por la clasificación de las Instituciones de Investigación, a fin de identificar los principales obstáculos para formar este tipo de empresas. Como tercera y última parte se da cuenta del seguimiento a uno de los obstáculos identificados en el estudio, que implicó una modificación legislativa, desde la presentación hasta su conclusión, para ser la primera iniciativa exitosa en ser llevada a discusión en las esferas políticas y aprobada por el Congreso y su publicación en el Diario Oficial de la Federación el 8 de diciembre de 2015.

Abstract

The problems that affect the Academy are not well known by the decision-makers and policy-makers. This work approaches the theme of transference of technology (TT), in particular the obstacles that difficult the creation of new science and technology based companies (NSTBC). The creation of NSTBC is a goal that only a handful have achieved, but not without various difficulties. Amidst the main obstacles we find there is an apparent conflict of interests between the researchers and their employer, derived from their research within the company. Due to the fact that USA was the first country to have developed a legislation in science, technology, innovation and the creation of ventures with the participation of public researchers, the first part of this work will make a brief review of this particular legislation. We will also talk about Belgium, where the instances needed to promote research as well as the usage of the results from research institutes for the country's economic growth have been created. The second will talk about the particular case of Mexico in the subject of NSTBC creation in the country's main institutions, including the classification of said institutes as to facilitate the identification of the main obstacles to create such companies. Third and lastly, we will track one of the obstacles identified by this study, from its presentation to its conclusion, which ultimately led to a law modification, the first initiative to be successfully presented for discussion in the high political spheres, and approved by the congress, to finally be published in the Federation's Official Newspaper on December 8th, 2015.

CONTENIDO

Agradecimientos	4
Resumen	6
Abstract	7
1. Introducción	10
1.1 Innovación	14
1.2 Emprendedurismo e innovación como medio para transitar a la sociedad y economía del conocimiento	15
1.3 Modelos de política científico-tecnológica de participación que promueven la innovación	16
1.2.1 Triángulo de Sábato	17
1.2.2 Sistemas Nacionales de Innovación	20
1.2.3 Triple hélice	21
1.4 Transferencia de tecnología	22
1.5 Mecanismos de Transferencia de Tecnología	24
1.5.1 Creación de nuevas empresas de base tecnológica (NEBCyT) o spin off	26
2. Creación de NEBCyT o spin-off y legislación	28
2.1 Las políticas de conflicto de intereses y legislación	30
2.2 La Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y los investigadores como servidores públicos	31
2.3 Entidades en México que pueden efectuar cambios en la política científica	33
3. Política científica. Experiencia internacional	36
3.1 Estados Unidos. Política de transferencia y comercialización de tecnología.	36
3.2 La Transferencia de Tecnología en los Estados Unidos de Norteamérica. El caso de tres Universidades.	46

3.3	Bélgica: El papel de las Instituciones Públicas de Investigación en la creación de NEBCyT	49
4.	Descripción de la investigación	52
2.1.	Objetivo General	52
2.2.	Objetivos específicos	52
2.3.	Métodos de trabajo	53
6.	Resultados	54
6.1	Clasificación de Instituciones Públicas de Investigación (IPIs)	54
6.2	Transferencia de Tecnología en México en 3 instituciones	58
a)	Caso IBT UNAM	58
b)	Caso Cinvestav	61
c)	Caso CPIs-Conacyt	62
6.3	Construcción del diagnóstico. El conflicto de intereses marcado en la LFRASP	63
6.4	El conflicto de intereses y la legislación federal. Una modificación necesaria	68
7.	Discusión y conclusiones	79
8.	Contribuciones y perspectivas	88
	Referencias	93
	Lista de siglas y abreviaturas	100

1. Introducción

...“But in practical affairs, particularly in politics, men are needed who combine human experience and interest in human relations with a knowledge of science and technology. Moreover, they must be men of action and not contemplation. I have the impression that no method of education can produce people with all the qualities required. I am haunted by the idea that this break in human civilization, caused by the discovery of the scientific method, may be irreparable.”

Max Born

My Life & My Views (1968), 57-8

La política científica se ha definido como “el proceso de toma de decisiones a través del cual los individuos y las instituciones asignan y organizan los recursos intelectuales y fiscales que permiten llevar a cabo la investigación científica” [1]. Por su concepción, es de suponer que se requiere una gran capacidad política y participación de diferentes actores a fin de tener una política científica efectiva y estable.

Desde 1951, Lasswell realizó una propuesta multidisciplinaria en la que sugirió una visión específica de vinculación entre el Gobierno y la Sociedad, poniendo de relieve el papel de la ciencia, la técnica y los expertos. Laswell imaginó que las llamadas ciencias de la política podrían constituir una convocatoria más amplia para dotar de racionalidad e inteligencia al proceso de toma de decisiones, y perfeccionar la ejecución práctica de las decisiones ya convertidas en política [2, 3]. Para tratar de coadyuvar al enfoque de Laswell, surgió el “Análisis de Políticas Públicas” (APP) entendido como un método para la estructuración de información y provisión de oportunidades para el desarrollo de opciones alternativas para los tomadores de decisiones” según Gill y Saunders (1992). Un aporte esencial para la sociedad actual, primordialmente de países desarrollados.

Anterior a ello, en 1945 encontramos el “Informe Vannebar Bush” que marcó el inicio de la política científica en Estados Unidos. Este informe resulta en extremo interesante, incluso actual, para países en desarrollo. El énfasis que puso en el reporte para recalcar el papel de la investigación básica en el desarrollo tecnológico fue un gran aporte que logró permear en la sociedad.

A partir de considerar la ciencia básica como motor fundamental de innovaciones potenciales se dio paso a la “economía tecnológica”, que redundo en que en la década de los años 90, cerca de la mitad del crecimiento económico de los Estados Unidos se logró gracias a los desarrollos tecnológicos generados a partir de la investigación básica [4].

Este podría ser el inicio del interés que han puesto los países desarrollados - desde la década de los 80, y más recientemente las principales economías emergentes- al desarrollo de políticas públicas en apoyo al desarrollo económico basado en el conocimiento, a través de incentivar la Transferencia de Tecnología (TT), particularmente, en apoyo a la creación y/o expansión de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica (NEBCyT) [5].

Para el caso mexicano la coordinación de políticas para incentivar la creación de NEBCyT a través del emprendedurismo no es una fortaleza. Las políticas actuales promueven la innovación, entendida como la investigación dirigida al desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios [6]; y se basan en incentivar, a nivel nacional, la inversión privada de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del otorgamiento de estímulos económicos complementarios directos, esperando que tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía nacional [7]. Es decir, los esfuerzos se han dirigido a tratar de aumentar la capacidad de innovación del sector empresarial en empresas ya establecidas, dejando un vacío tanto *de facto* como *de iure* en las políticas públicas dirigidas a la creación de NEBCyT. Muestra de ellos son los múltiples programas que ofrece el Gobierno Federal a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Economía, etc.

La falta de coordinación en las políticas surge desde su concepción, pues no se consideran a los diferentes actores que participan en el proceso de innovación. En este trabajo se aborda principalmente el papel de los investigadores científicos, pues resulta esencial incentivar a los generadores de los descubrimientos e invenciones, ya que a raíz de sus trabajos se pueden iniciar grandes desarrollos tecnológicos. Este proceso requiere la colaboración de diversos sectores, entre las organizaciones intermediarias (OI); por ejemplo las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) y los proveedores de capital privado [8].

Dado que en México la gran mayoría de la investigación se realiza en Instituciones Públicas de Investigación (IPIs), la existencia de normativa amigable y transparente de estas instituciones con los actores antes mencionados es esencial. Además, para que la coordinación sea completa se requieren políticas que incluyan a los investigadores, las OI y los inversionistas.

Las políticas actuales no contemplan incentivar a los investigadores, y de hecho las políticas de apoyo a ellos son prácticamente inexistentes. Incluso, resulta aún menos viable esperar que algunas políticas consideren ofrecer un incentivo para que los investigadores de las IPIs se interesen en actividades fuera de las tradicionales, como la producción de artículos científicos o la formación de recursos humanos. Cabe destacar que la participación de los científicos en NEBCyT no es incongruente con las actividades anteriormente mencionadas.

La inexistencia de políticas de apoyo a los investigadores para la creación de NEBCyT es una cuestión limitante, pues como se mencionó antes, los investigadores son parte de la red de agentes que colaboran en el desarrollo del proceso de transferencia de tecnología, incluida la generación de empresas. Una de las cuestiones clave es si los investigadores tienen suficientes incentivos para divulgar sus desarrollos y para inducir a la cooperación de los mismos en el proceso de desarrollo necesario para llevar sus investigaciones al mercado [9].

La gran mayoría de las IPIs realizan investigaciones de ciencia básica en casi todas las áreas científicas, investigaciones necesarias para contribuir al conocimiento mundial, algunas de las cuales podrían tener un camino al mercado pues contribuyen a resolver problemáticas locales, regionales, nacionales o incluso mundiales. No obstante, se desaprovechan oportunidades de llevar algunas de estas investigaciones a nueva tecnología y su comercialización para beneficio de la sociedad.

En México se han implementado diversas políticas públicas de apoyo a la innovación enfocadas al sector empresarial en las últimas décadas. Entre los mecanismos que fueron utilizados en la década pasada se encuentran los

subsidios directos a las empresas, así como los esquemas de créditos fiscales en actividades de Investigación y Desarrollo (I+D).

De igual manera, actualmente existen políticas específicas que buscan apoyar a las asociaciones público/privadas que pretenden favorecer la vinculación entre las empresas y las IPIs. Sin embargo, estas políticas no ofrecen ningún atractivo para los investigadores que realizan I+D. Más allá de la inexistencia de políticas que provean incentivos a los investigadores, existen aquellas que limitan e incluso penalizan su participación.

La creación de políticas institucionales en las IPIs se encuentra condicionada a políticas nacionales, regidas en muchos casos por legislación obsoleta que es necesario actualizar. De hecho, la identificación de obstáculos a la innovación muestra que se requieren medidas gubernamentales que incluyan la modificación de la legislación en materia de ciencia y tecnología, propiedad intelectual, responsabilidades administrativas, etc. Esta tarea se encuentra relegada a entidades que deberían cumplir con esa tarea, como Conacyt, asesorado por diversos organismos, sin que necesariamente se lleve a cabo el involucramiento directo de los investigadores.

El marco regulatorio que delimita el ejercicio de las actividades de investigación científica y desarrollo experimental en el país forman parte de la política mexicana. Sin embargo, debido a que la participación de los investigadores en este círculo es más que reducida, ello resulta en el desconocimiento que tienen los tomadores de decisiones sobre ciencia y tecnología, y viceversa.

La búsqueda de nuevos mecanismos que contribuyan a la generación de oportunidades de crecimiento al país no puede dejar de lado a la ciencia y tecnología; esta es una premisa en la que todos parecen coincidir. No obstante, los mecanismos a través de los cuales se pretende contribuir para alcanzar el objetivo difiere entre los actores. El consenso indica que los mecanismos deben asegurar la generación de nuevo conocimiento y que al menos una parte de éste, debe ser capaz de nutrir con elementos tangibles a la sociedad.

1.1 Innovación

La innovación concebida como la introducción al mercado de cambios, mejoras o el surgimiento de productos (bienes o servicios) o procesos, nuevos o significativamente mejorados [6], es una de las metas actuales de diversos países. Para la cuestión que nos ocupa en este trabajo, definiremos la innovación de una manera más estricta y consideraremos sólo innovaciones de producto y de proceso (TPP). Las innovaciones TPP comprenden productos y procesos tecnológicamente nuevos; es decir, aquellos que conllevan un grado de investigación intrínseco, incluyendo mejoras tecnológicas de importancia en los mismos. Esta definición de TPP fue utilizada en la segunda edición del Manual de Oslo.

El Manual de Oslo es el documento de referencia para la innovación. El documento describe las directrices para el acopio e interpretación de la información relativa al tema. Actualmente en este manual podemos encontrar cuatro tipos de innovación: de producto, organizativa, comercial y de proceso (Tabla 1). De tal manera, las actividades innovadoras que las empresas pueden realizar para desarrollar o adquirir una innovación (particularmente TPP) incluyen la I+D (OCDE 1993).

Tipo de innovación	Características
De producto	Aquellas que pueden utilizar nuevo conocimiento o nueva tecnología, o bien, pueden estar basadas en nuevos usos o combinaciones de conocimiento y tecnologías ya existentes.
Organizativa	Consisten en la aplicación de nuevos métodos organizativos, es decir, cambios en las relaciones de trabajo, con proveedores u otros entes empresariales, etc. (Lam 2005).
Comercial	Se refieren a la puesta en marcha de nuevos métodos comerciales que permitan un mayor alcance de los productos o procesos, y cuya principal característica se refiere a cambios en el mercado (visual, promoción, precio, demanda, etc) (OCDE/EUROSTAT 2005).
De proceso	Son cambios significativos en los métodos de producción o distribución.

Tabla 1. Tipos de innovaciones. Contempladas en el Manual de Oslo [6].

1.2 Emprendedurismo e innovación como medio para transitar a la sociedad y economía del conocimiento

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha sugerido 3 elementos que caracterizan a las economías basadas en el conocimiento, ellos son: la distribución del conocimiento (a través de redes formales e informales de información), el empleo (basado en el uso y maximización de elementos tecnológicos a favor de la producción) y el sistema científico del país (formado por instituciones cuya función sea la producción, transmisión y transferencia del conocimiento). El entrelazamiento de los elementos anteriores es esencial para el óptimo desarrollo y aprovechamiento de la economía del conocimiento.

Los orígenes de la economía del conocimiento a través del emprendimiento e innovación se pueden rastrear a la década de los años 60, justamente al analizar los profundos cambios que atraía la industrialización. El análisis del papel de los mecanismos de producción y las herramientas tecnológicas empleadas para tal fin hicieron visible el papel de las mismas en la productividad y crecimiento, así como en desigualdades sociales. Los trabajos pioneros en este campo los podemos rastrear desde 1755 con Richard Cantillon quién en su libro “Ensayo sobre la naturaleza del comercio en general” (*Essai sur la Nature du Commerce en Général*) apuntaba el papel de los emprendedores en el sistema económico. Otros autores son Carl Marx [10, 11] y Joseph Alois Schumpeter, quién destacó el ciclo económico y el rol esencial que juega en este ciclo la innovación y el emprendimiento. Schumpeter defendía que la innovación puede determinar el aumento y la disminución de la prosperidad, y que la ausencia o exclusión de innovación y/o actividades innovadoras llevaran a un estado estacionario al mercado. Finalmente, mencionaremos a Frank Hyneman Knight [12] (Figura 1).

Joseph Schumpeter influyó notablemente en las teorías de la innovación. En su obra “*Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process*” defendió la teoría de la innovación y dio herramientas para entender como se fomenta el desarrollo económico a través de un proceso dinámico de innovación. Schumpeter también reconoció el proceso de “destrucción creadora”, en el cual las nuevas tecnologías reemplazan a las antiguas [6, 10].

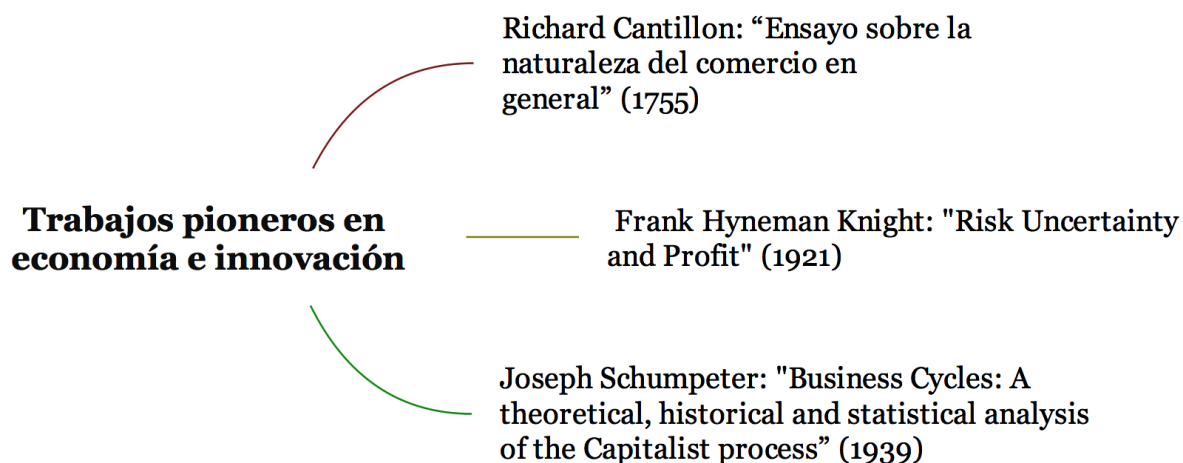


Fig 1. Trabajos pioneros en economía e innovación y principales autores. "Ensayo sobre la naturaleza del comercio en general" apuntaba el papel de los emprendedores en el sistema económico; "Risk Uncertainty and Profit" (1921) estudia el papel del empresario en la vida económica y en "Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process" se defendió la teoría de la innovación¹ y dio herramientas para entender como se fomenta el desarrollo económico a través de un proceso dinámico de innovación [6, 10, 12, 13].

Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define que un elemento central de las sociedades del conocimiento es la "capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano" [14]. Ello ha permitido vislumbrar el conocimiento como fuente de desarrollo, tanto social como económico y cultural.

1.3 Modelos de política científico-tecnológica de participación que promueven la innovación

La construcción de una política científica que promueva e incentive la innovación requiere la suma de voluntades y acciones coordinadas de distintos actores; la comunidad científica, los empresarios y el Gobierno [15]. La búsqueda de modelos que posibilitaran esa tarea se ha abordado desde hace al menos 3 décadas.

¹ Schumpeter apunta que no debe confundirse innovación con invención. Mientras la innovación implica la introducción de una novedad en la esfera económica; una invención se refiere a una novedad en el plano de la técnica o de la ciencia. Así, una invención no necesariamente conduce a una innovación. Schumpeter definió la innovación "simplemente como la creación de una nueva función de producción."

La idea central es buscar una articulación entre actores que permita la complementariedad entre ellos, dado que cada agente tiene diferentes funciones en el proceso.

Para poner en marcha las relaciones institucionales en las IPIs se han creado mecanismos específicos, con el objetivo de incentivar su relación con la empresa y el gobierno. En este sentido, la existencia de organizaciones que puedan jugar el papel de intermediarias entre todos ellos se vuelve de gran ayuda para facilitar estos vínculos.

El Triángulo de Sábado, los Sistemas Nacionales de Innovación y la Triple Hélice se han propuesto como modelos de política científico-tecnológica, dentro de los cuales la innovación se considera un proceso dinámico que requiere interacción (Figura 2).

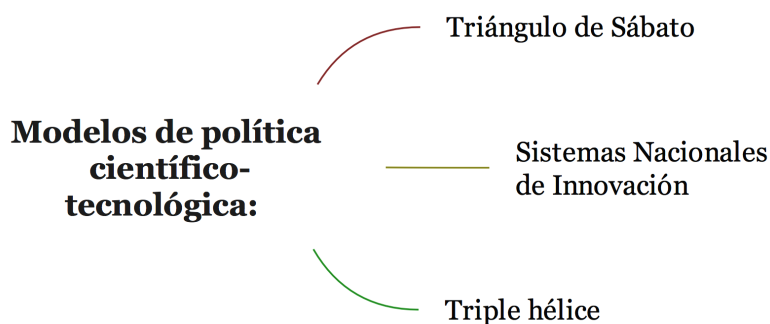


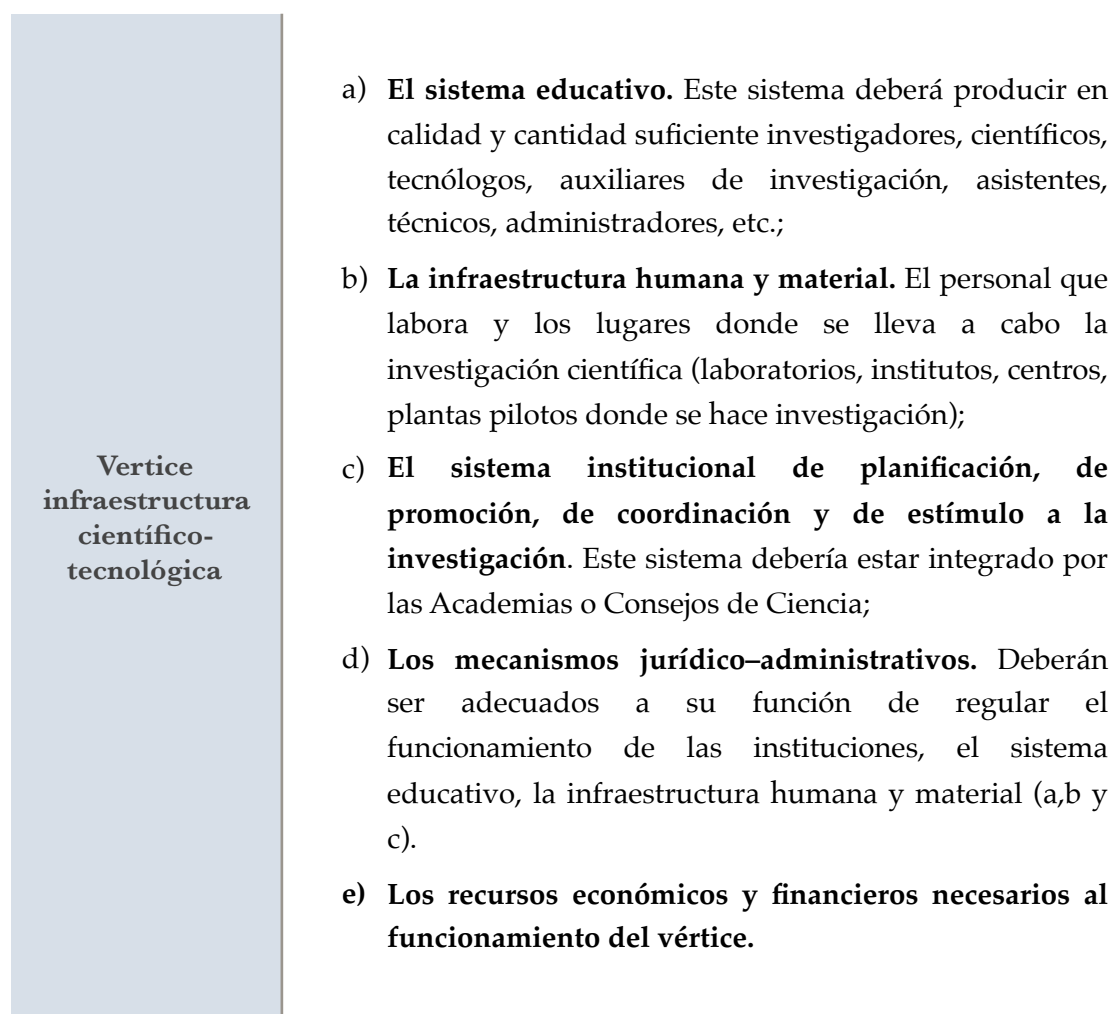
Fig 2. Los modelos de política científico-tecnológica propuestos. El Triángulo de Sabato [16], en este modelo es el Estado el diseñador y ejecutor de la política; Los Sistemas Nacionales de Innovación se refieren al sistema de instituciones conectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, destrezas y desarrollos que definen nuevas tecnologías y sus relaciones [17], y finalmente “La Triple Hélice” surgió como un modelo que involucra las relaciones entre cada uno de los actores (Gobierno, Academia, Industria) de manera tal, que exista un traslapamiento entre las esferas institucionales donde cada una pueda tomar el rol de la otra, es decir, con organizaciones híbridas [18].

1.2.1 Triángulo de Sábado

El Triángulo de Sabato [16] es el modelo que aboga por estrechar las relaciones entre la academia, la industria y el Estado (Figura 3). El énfasis en este modelo es para el Estado como diseñador y ejecutor de la política.

Dentro de esta conceptualización, el sistema científico del país conformado por las IPIs es el sector que oferta tecnología, mientras que la industria sería el demandante de la misma [19]. Así, es concebible y necesaria la existencia de relaciones entre todos los actores. Estas relaciones son representadas por la figura geométrica de un triángulo, en donde cada uno de los actores ocupan sus vértices respectivos.

De acuerdo a Sabato y Botana (1968) el triángulo esta comprendido por 3 vértices:



Vértice estructura productiva	Comprende al conjunto de sectores productivos efectivamente capaces de proveer los bienes y servicios que demanda determinada sociedad.
Vértice Gobierno	Comprende el conjunto de roles institucionales que tienen como objetivo primordial formular políticas. Asimismo, la movilización de recursos desde y hacia cada uno de los vértices base, es decir, los procesos legislativo y administrativo.

Sábato y Botana (1968) discutieron las relaciones incipientes que existían entre los distintos actores. Sugirieron que parte de la posible superación del subdesarrollo en América Latina se encontraría en la incorporación de la ciencia y la tecnología a la agenda nacional del país en cuestión.

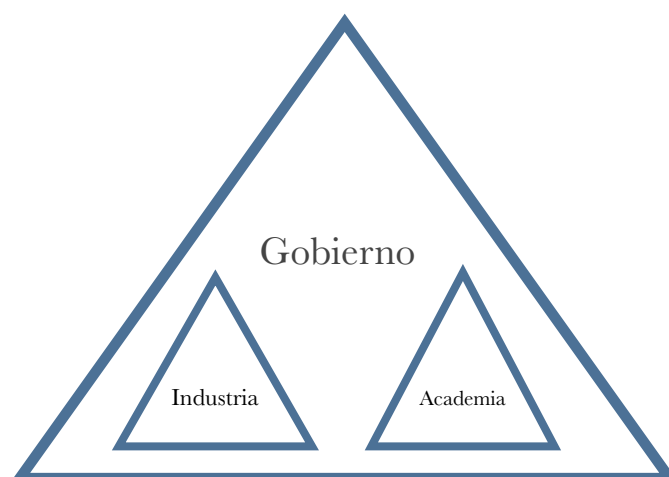


Figura 3. Triángulo de Sabato. Cada vértice representa la convergencia de instituciones, empresas, actividades innovadoras, procesos de producción y decisión, etc. El objetivo principal de cada vértice es la incorporación y transformación de las necesidades presentadas en cada uno de ellos, por cada uno de los actores que interactúan.

Este enfoque ha intentado ser empleado por la mayoría de los Gobiernos de América latina, debido al papel característico del Gobierno en estos países [11].

1.2.2 Sistemas Nacionales de Innovación

Los Sistemas Nacionales de Innovación (en adelante SNIN) se refieren a una serie de instituciones que, tanto individual como conjuntamente, contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación. Es un sistema de instituciones conectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, destrezas y desarrollos que definen nuevas tecnologías [17]. Los SNIN tuvieron como preocupación central el desempeño innovador de las empresas (Figura 4).

Los SNIN también se pueden referir a la red de instituciones públicas y privadas, cuyas relaciones gestionan la producción y uso del conocimiento y posibilitan la innovación en una determinada región geográfica que incluye un componente económico. Para ello se requiere la participación de al menos 3 actores dentro de una región particular [20] que son: a) las instituciones Públicas de Investigación dedicadas a la producción del conocimiento científico y tecnológico, b) los programas gubernamentales y, c) las empresas privadas.

Los SNIN contienen implícita la concepción del componente nacional del país en cuestión, es decir; las instituciones, la normativa, e incluso los valores y la cultura. Se ha relacionado a este modelo, y en general a estos modelos de política científica con el Modo 2 de producción del conocimiento, puesto que se produce (o se busca) en un contexto de aplicación, es transdisciplinario, heterogéneo y de diversidad organizacional. Además de que pretender ser socialmente responsable y reflexivo [21].

Las críticas a este modelo se centran en que solo se favorece y privilegia el papel de la ciencia en el desarrollo productivo de un país. De acuerdo a esta teoría, el apoyo gubernamental para la investigación académica se mantendría sólo si esta desempeña un papel relevante en el desarrollo económico [22].

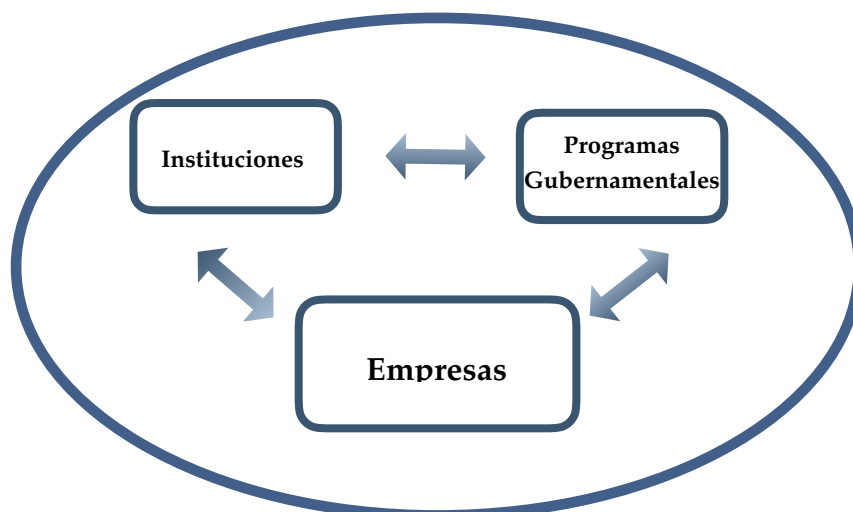


Figura 4. Sistemas Nacionales de Innovación (SNIN). Se refieren a una serie de instituciones que contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación. Su preocupación central es el desempeño innovador de las empresas [17, 21, 23-27].

1.2.3 Triple hélice

La Triple Hélice surgió como un modelo que involucra las relaciones entre cada uno de los actores (Gobierno, Academia, Industria) de manera tal, que exista un traslapamiento entre las esferas institucionales donde cada una pueda tomar el rol de la otra, es decir, como organizaciones híbridas (Figura 5) [18].

En este modelo, las universidades, empresas y gobierno pasan a asumir nuevas tareas en el desarrollo de nuevas tecnologías, además de los papeles tradicionales [27].

El modelo de la Triple Hélice agregó una explicación de la dinámica que hacía funcionar los arreglos institucionales y los modelos de política [18] puesto que se identificó que la evolución de los sistemas de innovación y los conflictos comunes encontrados en las relaciones universidad-industria se ven reflejados, a su vez en las relaciones universidad-industria-gobierno.



Figura 5. Esquema del modelo de Triple hélice. En este modelo, las universidades, empresas y gobierno pasan a asumir nuevas tareas en el desarrollo de nuevas tecnologías [27]. El modelo agregó una explicación de la dinámica que hacía funcionar los arreglos institucionales y los modelos de política [18]. Se reconoce que las relaciones universidad-industria se ven reflejados, a su vez en las relaciones universidad-industria-gobierno.

1.4 Transferencia de tecnología

La Transferencia de Tecnología (TT) se refiere a transferencia del conocimiento científico producido por las universidades públicas, privadas y centros de investigación al mercado. La TT se ha concebido como la forma más visible en que una sociedad puede percibir el impacto financiero y beneficio social de la investigación científica [28]. En este trabajo sólo nos referiremos al conocimiento producido en Instituciones Públicas de investigación (IPIs).

La finalidad de la TT es la comercialización de la tecnología involucrada y se ha identificado de manera general que los agentes implicados en el proceso de comercialización de tecnología son: 1) los investigadores de universidades, CPI's y otros centros de I+D, 2) las oficinas de TT y/o otros administradores de investigación y 3) los directivos de empresas que aportan capital de riesgo y/o los empresarios que ayudan a comercializar tecnologías [29], (Figura 6).

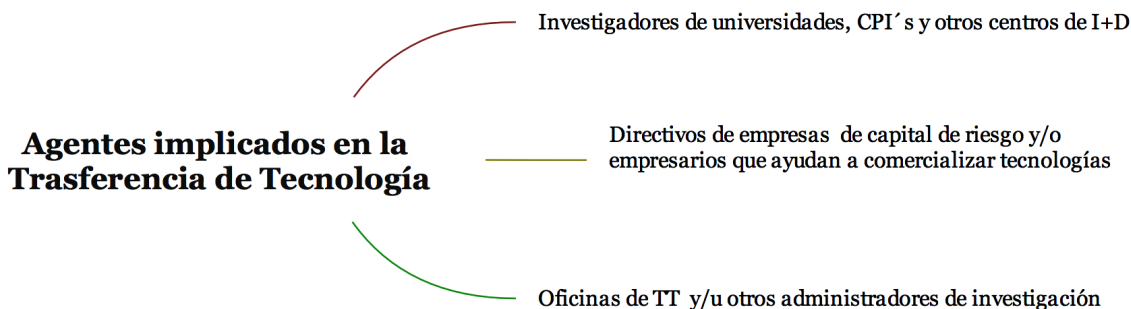


Fig 6. Agentes implicados en la transferencia de tecnología. En este trabajo se considera a los investigadores una parte esencial de las actividades de TT de las instituciones dedicadas a la educación, investigación y desarrollo debido al impacto que puede tener en sí misma y en la economía los resultados de sus investigaciones.

La TT incluye los procesos en los que las instituciones académicas buscan colocar los resultados de sus proyectos de investigación y desarrollo (I+D) para contribuir al bienestar social. También incluye la gestión (administración) de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: identificación, protección, explotación y defensa [30].

El proceso incluye típicamente la identificación de las nuevas tecnologías, la protección de las tecnologías a través de patentes y derechos de autor y la formación de estrategias de comercialización, tales como la comercialización y concesión de licencias a las empresas del sector privado existentes y el desarrollo o la creación de nuevas empresas de base tecnológica [31] (Figura 7).

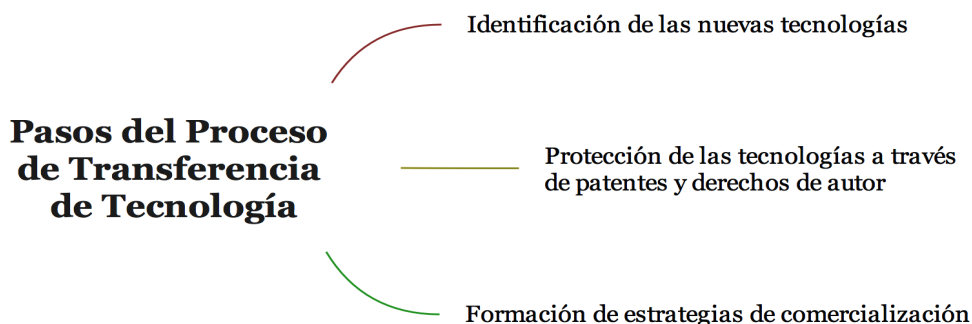


Fig 7. Proceso de transferencia de tecnología. Estos pasos incluyen (más no limitan) los realizados en Estados Unidos, el país con más experiencia en el tema.

Alrededor del mundo existen modelos utilizados que han brindado buenos resultados para la universidad, el investigador y la sociedad, conformando una forma exitosa de transferencia de tecnología. La tarea de TT ha sido llamada la “tercera misión” de las universidades y centros de I+D, pues se refiere al compromiso con la sociedad y con su tiempo [32], y se pretende orientar a la necesidad de saber aplicar la ciencia generada por la comunidad científica; es decir, transferir el conocimiento a la sociedad, y de esta manera aspirar a responder a la demanda social de nuestro tiempo. La TT colabora a esta misión pues implica impactos en el mercado, impactos políticos, impactos sobre el personal involucrado e impactos sobre los recursos disponibles para otros fines científicos y técnicos [15, 33].

1.5 Mecanismos de Transferencia de Tecnología

Existen 3 mecanismos principales de TT (Figura 8) para cuyo funcionamiento es necesaria la existencia de políticas que implican una amplia gama de temas que comprenden los derechos de propiedad intelectual, las deducciones de impuestos sobre actividades de I + D, los beneficios para las instituciones y sus científicos, y las políticas para evitar conflictos de interés, entre otras.

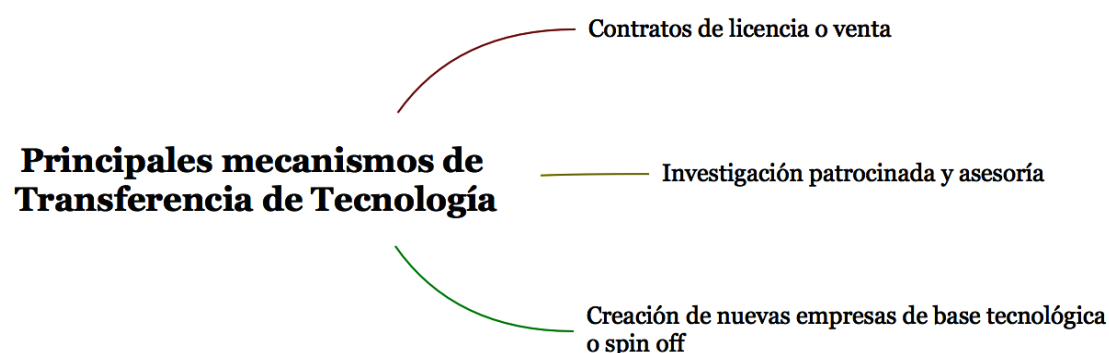


Fig 8. Principales mecanismos de Transferencia de Tecnología. Los contratos pueden ser de distinta naturaleza (de licencia de tecnología, los contratos de *know how*, los de cesión de tecnología, de asistencia técnica o bien, de colaboración IPIs-empresa) [28, 34, 35]; la investigación patrocinada hace referencia a algunas becas de investigación mediante las cuales el investigador continúa realizando su investigación en la institución, pero con fondos de la iniciativa privada [36]; y la creación de empresas por parte del personal académico, abordada a detalle más adelante.

Todos estos requieren que las relaciones universidad-industria sean saludables en un contexto de políticas de legalidad y de incentivos. Estos mecanismos son:

- 1) **Contratos de licencia o venta:** Estos requieren un acuerdo de confidencialidad, su finalidad es fijar las condiciones a través de las cuales se acepta transferir información delicada entre varios involucrados. Existen los siguientes tipos: Contratos de licencia de tecnología, Contratos de *Know How*, Contratos de cesión de tecnología, Contratos de asistencia técnica, Contratos de colaboración IPI-Empresa, entre otros [35].
- 2) **La investigación patrocinada (IPA):** es un mecanismo apropiado en las primeras etapas de la investigación o cuando el conocimiento es muy tácito. Se consigue frecuentemente posterior a un contrato de licencia, pues es cuando se requerirá un seguimiento cercano, más allá del técnico. En la IPA es muy importante la participación de los investigadores, pues generalmente ésta suele continuar después de que se concluyó el primer proyecto o se llegó a una innovación [34]. Este tipo de investigación comienza o termina con asesoría especializada. Ésta se refiere a la asesoría que brindan los investigadores a determinadas empresas, entidades u otras instituciones en áreas muy particulares. En la IPA las responsabilidades y compromiso de los investigadores son menores que cuando participan directamente en una empresa como consultores, miembros del consejo y/o fundadores [37].
- 3) **Creación de nuevas empresas de base tecnológica o *spin off*:** Una empresa de base tecnológica (EBT) o *spin-off* universitaria es aquella empresa de nueva creación cuya iniciativa parte del personal universitario para transferir al mercado aquel conocimiento, tecnología o resultado de la investigación generado en el ámbito universitario, de alto valor añadido y con potencial económico [35]. En el siguiente apartado se profundiza esta forma de transferencia de tecnología.

1.5.1 Creación de nuevas empresas de base tecnológica (NEBCyT) o *spin off*

Una NEBCyT o *spin-off* universitaria es resultado del interés y convicción de investigadores universitarios o de otro centro de investigación de transferir a la sociedad sus resultados de investigación.

La creación de nuevas empresas es un mecanismo de TT reconocido como la forma más efectiva de hacer visible ante la sociedad las actividades de investigación científica realizados por las instituciones académicas. Por ejemplo, los empleos ofrecidos por empresas tecnológicas requieren de recursos humanos altamente calificados, frecuentemente del mismo laboratorio o institución donde surgió la idea de la empresa, además de personal técnico y administrativo. Esta característica de emplear recursos humanos especializados es distintiva de aquellas múltiples empresas manufactureras existentes.

Para las instituciones, la creación de empresas representa una forma más rentable que obtener regalías por licenciamientos [38, 39]. Es decir, mientras que por licenciamientos de patentes las instituciones puede obtener porcentajes mínimos (1-3%) sobre ventas anuales o producción, si forma parte del capital social de la empresa puede obtener mayores rendimientos. Por supuesto que para ello requiere de políticas que permitan a la institución realizar este tipo de alianzas sin comprometer más recursos que los ya invertidos.

Por otro lado, para los investigadores también la existencia de políticas flexibles, así como de ambientes sociales y culturales es de suma importancia para que su participación en la creación de NEBCyT sea posible [40]. Las políticas que deben existir implican una amplia gama de temas que comprenden los derechos de propiedad intelectual, las deducciones de impuestos sobre actividades de I+D, los beneficios para las instituciones y sus científicos, las políticas para evitar conflictos de interés, etc. Todos estos requieren que las relaciones universidad-industria sean saludables en un contexto de políticas de legalidad y de incentivos.

Ahora bien, tomando en cuenta a los actores participantes en la cadena de TT encontramos que los investigadores son potenciales proveedores de innovaciones [41] en el sentido de que crean nuevos conocimientos mientras realizan proyectos de investigación. Esta cuestión no se encuentra atendida en la mayoría de las IPIs en México.

En Estados Unidos un nuevo tipo de relaciones universidad-industria surgió en la década de 1980, centrado en la transferencia de tecnología de las instituciones de investigación a las empresas privadas, y permitió el descubrimiento de nuevos roles por los investigadores y sus instituciones. Esto fue altamente incentivado por la Ley Bayh-Dole y leyes posteriores [42-44].

2. Creación de NEBCyT o *spin-off* y legislación

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha identificado que en América Latina un inhibidor significativo para la transferencia de tecnología (incluida la creación de NEBCyT) es la falta de políticas y reglamentos adecuados para la creación de NEBCyT [45]. México no es la excepción a este señalamiento.

La creación de NEBCyT ha sido un reto para las diversas naciones de todo el mundo. En los países desarrollados se ha encontrado que la política científica, de la mano de la acción legislativa es importante para incentivar la TT de las organizaciones científicas a las empresas privadas. En Estados Unidos, la Ley Bayh-Dole (PL. 96-517) permitió a las universidades, pequeñas empresas y organizaciones sin fines de lucro retener los títulos de invenciones desarrolladas con fondos federales; parte importante de esta ley fue permitir la participación del personal de investigación en estas actividades [8, 46-49].

A raíz de los cambios que se hicieron en Estados Unidos por la Ley Bayh-Dole y las nuevas leyes posteriores, los cuerpos legislativos en varios países fomentaron la TT. Por ejemplo, los países nórdicos, como Dinamarca y Noruega otorgan los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) a las instituciones, no a los inventores como anteriormente se hacía. En otros como Italia, el inventor tiene la titularidad de los DPI [50]. Del mismo modo, algunos países europeos han realizado cambios legislativos con el fin de fomentar y promover la comercialización de los resultados de la investigación científica financiados con dinero público; estos cambios son contingentes en el contexto cultural y local [44] e incluyen acciones de gobierno e instituciones para aumentar la comercialización [50].

En países desarrollados además se han dado cambios legislativos en materia de servidores públicos y promoción de la TT (Tabla 2). En Japón, el Gobierno aprobó la Ley de Promoción de la Transferencia de Tecnología (Ley TLO) y otras medidas en 1998 para promover la colaboración universidad-industria. Una de las principales características de la Ley TLO fue incentivar a las universidades a crear Oficinas de Licenciamiento de Tecnología (TLOs) y conceder los DPI para las Instituciones.

Las TLOs tienen un papel en la dirección, y ayudan a la institución a seguir las solicitudes de patentes, la concesión de licencias, el enlace con las empresas, etc. Al parecer, este proceso se ha logrado un efecto similar a la Ley Bayh-Dole en los Estados Unidos pues el número de solicitudes de patentes por las universidades japonesas aumentó significativamente desde 1999 [51].

En España, la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (1986) y la Ley de la Reforma Universitaria (1983) y antecesoras de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (2011) permitieron que los investigadores lleven a cabo trabajos con terceros, y fueron necesarias para establecer buenas bases y lograr en 2004 un récord de 90 *spin-off* [27].

En Alemania, la Ley de Invenções de Empleados (2002) legisló la regulación de la explotación comercial de resultados de proyectos financiados por el Ministerio de Educación e Investigación. En Francia la Ley de Innovación e Investigación de 1999 promovió la transferencia de tecnologías desarrolladas en instituciones públicas para el sector privado y la creación de empresas innovadoras, logrando crear 344 empresas en 3 años (1999-2002) [52].

País	Legislación
Estados Unidos	Ley Bayh-Dole (1980)
España	Ley de la Reforma Universitaria (1983) Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (1986)
Japón	Ley de Promoción de la Transferencia de Tecnología (1998)
Alemania	Ley de Invenções de Empleados (2002)
Francia	Ley de Innovación e Investigación (1999)

Tabla 2. Cambios legislativos en materia de servidores públicos y promoción de la TT en diversos países.

Se ha demostrado que los cambios legislativos pueden influir de manera efectiva para la TT, las instituciones que se benefician y su personal en una relación universidad-empresa [53].

En consecuencia, las IPIs deberían promover políticas que fomenten a los investigadores y a los estudiantes a seguir la comercialización del conocimiento alcanzado [54]. Sin embargo, varios inhibidores pueden poner en peligro el desarrollo de estas colaboraciones y actividades empresariales derivadas de la investigación científica financiada con dinero público. Frecuentemente estos se encuentran relacionados con la legislación a la que están sometidas las IPIs. Uno de esos obstáculos es el posible conflicto de intereses.

La problemática derivada del conflicto de intereses no es exclusiva de México. La mayoría de los países Latinoamericanos se encuentran en una situación similar, aunque probablemente más confusa. Países como Bolivia, Guatemala, Honduras o Venezuela no han definido todavía los límites entre un docente y un profesor investigador. Colombia y Ecuador, por su parte, han creado leyes y Centros para transferir la tecnología creada en sus instituciones de investigación, y reconocen que los inventores deben obtener algún estímulo económico adicional, pero sólo como parte de la universidad o centro de investigación. No es claro si dichos investigadores pueden ser socios de las empresas creadas con sus inventos o tecnologías. Por lo tanto, es necesario establecer los límites entre un profesor investigador y un profesor investigador emprendedor, aunque no es claro si existe o no un conflicto de intereses como el que nos ocupa. Por otra parte, Argentina y Brasil reconocen dichas diferencias pero no existen datos publicados para identificar la existencia del conflicto de intereses en las instituciones públicas de investigación.

2.1 Las políticas de conflicto de intereses y legislación

Las políticas de conflicto de interés pueden crear un gran problema cuando los investigadores intentan desarrollar actividades empresariales, especialmente cuando no existen directrices claras en las instituciones. En la mayoría de los casos las instituciones no tienen la autonomía para establecer políticas transparentes de prevención de conflictos de intereses, o para establecer incentivos para promover el espíritu empresarial entre sus científicos [55, 56].

Por otra parte, la participación de los investigadores en todo el proceso de TT, particularmente en la creación de NEBCyT y el desarrollo de la tecnología o producto nuevo, es esencial y fundamental para que una empresa comercial sea exitosa [34, 39, 57, 58].

En México, la TT tiene grandes debilidades. Ello se debe en parte a la inexistencia de normativa institucional para que los investigadores participen en este proceso. Además, la mayoría de la investigación en el país está financiada por el Estado, por lo que de acuerdo a la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos (LFRASP), los investigadores estarían enfrentando un aparente conflicto de intereses. Un gran inhibidor de la TT y el espíritu empresarial para crear nuevas empresas tecnológicas es precisamente un aparente conflicto de intereses. La experiencia internacional demuestra que el marco bajo el cual se rigen diversos países en relación con la TT, y en particular de la innovación tecnológica, muestran que se requiere de la participación de diversos actores, además de reformas legales y administrativas o bien, de nuevos modelos de política para incentivar la transferencia de tecnología y la innovación [27, 45].

2.2 La Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y los investigadores como servidores públicos

Uno de los principales obstáculos para que los resultados de la investigación científica apoyada por el Estado puedan ser incorporados a la sociedad, es el concepto de que un investigador servidor público no puede recibir beneficios económicos por la explotación de sus inventos, pues existiría un conflicto de interés [59]. El conflicto de intereses puede ser identificado en diferentes contextos. El concepto que aquí se abordará se refiere al que surge cuando los investigadores son considerados servidores públicos debido a que reciben recursos federales para realizar sus investigaciones de acuerdo a lo siguiente:

La Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, en su artículo 2, señala que “son sujetos de esta ley, los servidores públicos federales mencionados en el párrafo primero del artículo 108 constitucional, y *todas aquellas personas que manejen o apliquen recursos públicos federales*”.²

² Las letras cursivas del texto son propias.

En esta misma ley en el TITULO SEGUNDO referente a Responsabilidades Administrativas, CAPÍTULO 1, ARTÍCULO 8, Fracción XII, párrafo 4º se aborda la situación de la investigación y los investigadores y apunta que:

“En el caso del *personal de los centros públicos de investigación*³, los órganos de gobierno de dichos centros, con la previa autorización de su órgano de control interno, podrán determinar los términos y condiciones específicas de aplicación y excepción a lo dispuesto en esta fracción, tratándose de los conflictos de intereses que puede implicar las actividades en que este personal participe o se vincule con proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en relación con terceros de conformidad con lo que establezca la Ley de Ciencia y Tecnología;”

En esta disposición se observa una clara limitante al referirse sólo a investigadores de CPIs, que conforman sólo una parte del universo de investigadores existentes en México, como abordaremos a detalle más adelante.

Por otra parte, los expertos en el tema cuestionan su redacción pues consideran que se presta a imprecisiones y que el mismo texto está mal planteado, pues no elimina el conflicto de interés. Más aún en la elaboración de esa normatividad secundaria, el órgano de control interno de la institución es fundamental y éstos normalmente tienen una visión restrictiva⁴.

Es importante destacar que el objeto de esta discusión en la LFRASP es el servidor público de la Administración Pública Federal Centralizada o Paraestatal que lleva a cabo investigación científica, básica y aplicada en todas las áreas del conocimiento; investigación y desarrollo tecnológico o innovación, de acuerdo con los conceptos de la Ley de Ciencia y Tecnología. No obstante es normativa Federal, a la cual se encuentran apegadas las instituciones de educación superior.

El interés que se tiene por este apartado radica en que se ha reportado que la formación de NEBCyT es un área de alta prioridad para los gobiernos a nivel nacional [50]; por ello, eliminar el aparente conflicto de intereses debería ser parte de la política nacional, particularmente de la política científica.

³ Las letras cursivas del texto son propias.

⁴ Reuniones de Trabajo con el Dr. José Rodrigo Roque Díaz y su grupo durante 2013 y principios de 2014, cuando fungía como Director de Asuntos Jurídicos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

2.3 Entidades en México que pueden efectuar cambios en la política científica

Las políticas para incentivar la creación de NEBCyT pueden tener un origen diverso. Las políticas relativas a ciencia y tecnología no siempre han tenido un origen en la Academia. De hecho, la mayoría de ellas ha sido creada desde un enfoque *top-down*, es decir, de las altas esferas de la política hacia la Academia, que es donde son aplicadas. Quizá a ello se deba su poco éxito, como se ha sugerido en otros países [34].

Existe otro enfoque; las políticas *bottom-up*. Este enfoque pretende llegar más allá de los alcances gubernamentales que tendría una política *top-down* [34]. El surgimiento de estas políticas se debe a necesidades de las instituciones para responder a diferentes escenarios; la comercialización de tecnología, por ejemplo. Este enfoque ha sido usado en los Estados Unidos de Norteamérica [60].

De manera general, se ha descrito que cuando las políticas son de naturaleza *top-down*, el deseo y esfuerzo de las instituciones para implementarlas varía considerablemente. Por ello, pueden surgir nuevos obstáculos y conflictos en las instituciones y sus investigadores. Es decir, las políticas *top-down* disminuyen la oportunidad para ser aprovechadas. Políticas de esta naturaleza han sido utilizadas en países escandinavos, como Suecia. Por otro lado, las políticas *bottom-up* tienen mayor oportunidad de ser aprovechadas cabalmente por las instituciones, pues están respondiendo a una necesidad expresada por las mismas. Evidentemente ello no garantiza su éxito, pues la implementación de una política resulta la parte más difícil del proceso [34].

En particular, las políticas para incentivar la comercialización de tecnologías desarrolladas en Instituciones Públicas de Investigación (IPIs) han suscitado diversas discusiones. Si bien es cierto que actualmente los investigadores de los IPIs producen una gran cantidad de conocimiento y tecnología [61], la posibilidad de comercializar ese conocimiento es motivo de discusión desde hace décadas. Muchos investigadores creen que los resultados de la investigación realizada con fondos públicos, tiene como objetivo la búsqueda de la verdad, no de invenciones [55, 62].

No obstante, la transición a la economía del conocimiento ha puesto de relieve el importante papel de la transferencia de tecnología. Se considera que la investigación científica deriva en conocimiento que es esencial para el desarrollo de productos y servicios para la sociedad [63]. Actualmente, se considera a la investigación como una clave para la productividad e innovación [42, 64].

Un punto importante a considerar es que la posibilidad real de una política depende de actores específicos y el acercamiento a los mismos. Es decir, la generación de políticas de cualquier índole, ya sean *bottom-up* o *top-down* requieren el paso obligado por alguna instancia que posibilite su desarrollo. En México, estas instancias son 4 (Figura 9).

El primer paso para modificar o crear una Ley es la presentación de la iniciativa ante la Cámara de Diputados, de Senadores o la Comisión Permanente, por parte de los facultados constitucionalmente para ello. Estos son: el Presidente de la República; diputados y senadores al Congreso de la Unión; legislaturas de los estados (incluido el Congreso Constituyente de la Ciudad de México, cuya Asamblea Legislativa cumplía esa función hasta principios de 2016).

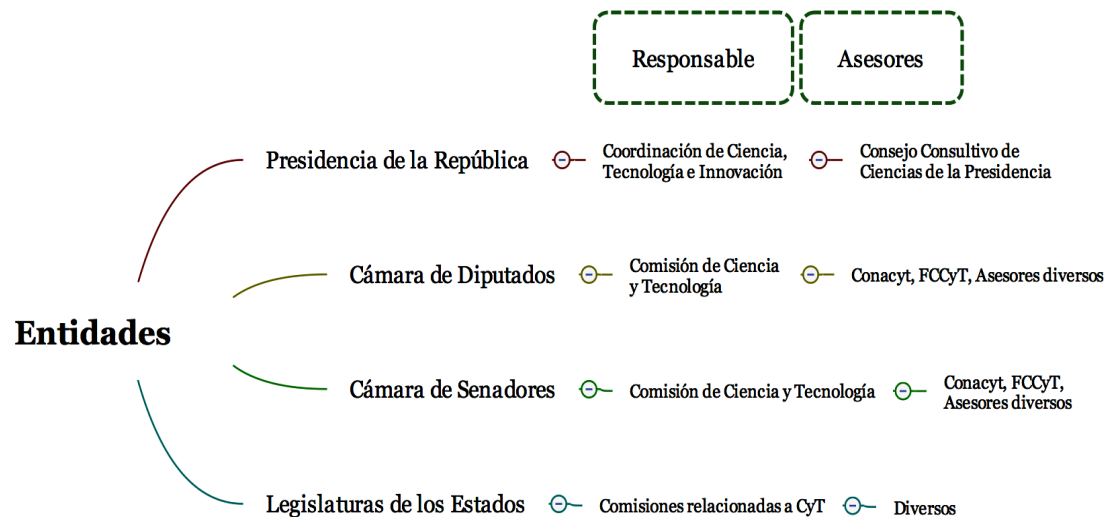


Fig 9. Entidades en México que pueden realizar propuestas o cambios legislativos, incluida la política en ciencia, tecnología e innovación y los principales asesores de cada uno de ellos.

Dentro de la Cámara de Diputados y Senadores existen las Comisiones Ordinarias de Ciencia y Tecnología, misma que se integra por un Presidente de alguna de las fuerzas políticas presentes en cada Cámara, 7-10 secretarios y el resto de integrantes hasta un máximo de 30 miembros totales, en Diputados y 6 en Senadores.

En la Presidencia de la República, para las políticas relativas a ciencia y tecnología, recientemente (2012) se creó una Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación, dentro de la Oficina de la Presidencia de la República. Esta Coordinación fue asignada al Dr. Francisco Bolívar Zapata que renunció en Septiembre de 2015 a la misma y hasta el momento (febrero 2016) no cuenta con titular.

Adicionalmente, se han creado Comités y otras instancias que deberían posibilitar una adecuada articulación entre la Academia y los tomadores de decisiones, e incluso involucrar al sector productivo en temas relativos a ciencia y tecnología. El ejemplo más representativo es el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, mismo que representa el principal órgano de política científica facultado por la Ley de Ciencia y Tecnología en los artículos 5, 6, 7, 8 y 9. El artículo 5 se relaciona con los miembros permanentes e invitados del Consejo General, quienes desempeñarán sus funciones de manera honorífica, por lo que no recibirán remuneración alguna por su participación en el mismo. Existen además otras instancias, como lo son la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, etc. [65].

Como se puede apreciar, México cuenta con un sistema complejo y bastante elaborado para las políticas en materia de ciencia y tecnología. No obstante, el funcionamiento del mismo es independiente, cada entidad intenta realizar un aporte por sí sola y la coordinación de entidades no se busca. Es imprescindible buscar la unión de todos ellos para poder llevar a cabo acciones eficaces en la construcción del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación que busca el país. Así es como se han logrado cambios importantes y la construcción de una política de Estado que posibilite el desarrollo y maduración de un ecosistema que incentive la transferencia de tecnología, la participación de sus creadores, el beneficio de la sociedad y el mercado, es decir, la innovación.

3. Política científica. Experiencia internacional

3.1 Estados Unidos. Política de transferencia y comercialización de tecnología.

En Estados Unidos en 1918, al finalizar la Primera Guerra Mundial y hacer el recuento de los daños causados se hizo patente el papel que habían jugado los avances tecnológicos en la industria química y armamentista. Cuando comenzó la Segunda Guerra Mundial en 1939 existía la certeza de que la ciencia y tecnología jugarían un papel decisivo en el resultado. En noviembre de 1944 el Presidente Franklin D. Roosevelt encomendó al Dr. Vannevar Bush, de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico que aportara una serie de recomendaciones para: 1) dar a conocer al mundo las contribuciones que Estados Unidos había logrado durante el esfuerzo bélico en materia de ciencia y tecnología, 2) proseguir la investigación médica a fin de combatir a las enfermedades, 3) apoyar las actividades de investigación tanto en el ámbito público como privado, y 4) descubrir y desarrollar el talento científico de la juventud norteamericana, de modo tal que fuese posible asegurar la continuidad de la investigación científica a un nivel comparable al alcanzado durante la guerra [66]. Con esta solicitud, Roosevelt anticipó su retiro y procuró asegurar la importancia de la investigación científica y tecnológica en Estados Unidos pues la consideraba un “recurso nacional”.

En 1945 Harry S. Truman sería elegido Presidente de los Estados Unidos y sería a él a quien escribiría Bush en julio de 1945. El reporte Vannevar Bush resulta en extremo interesante -incluso actual- para países en desarrollo. Fue un paso tan esencial que es considerado el antecedente directo de la política científica en Estados Unidos. El énfasis que se puso en el reporte para hacer patente el papel de la investigación básica en el desarrollo tecnológico fue un enorme aporte que logró permear en la sociedad.

En el reporte de Vannebar Bush titulado, “Science. The Endless frontier” se emitieron distintas recomendaciones; algunas se atendieron a la brevedad, como la propuesta de crear una Fundación Nacional de Ciencia (National Science Foundation) y la creación de políticas de apoyo del Gobierno a la industria privada para realizar investigación, girando en torno a la

actualización del código de Rentas Internas para que las empresas pudieran deducir los gastos de investigación.

Se propuso también el fortalecimiento del sistema de patentes a fin de eliminar incertidumbre a las pequeñas industrias y promover que los beneficios de la investigación básica llegaran a industrias que no utilizaran conocimientos científicos de forma corriente. Además, Bush recalca que no se puede depender de otros para la generación de conocimientos, ya que de ser así, el progreso industrial sería lento y se tendría escasa competitividad, como ahora lo ha demostrado la historia en países en desarrollo [67]. En un estudio retrospectivo se puede confirmar que el informe Vannevar Bush tuvo una importancia capital no sólo para los EU durante la posguerra, sino que también sirvió de modelo para el desarrollo de la política científica y tecnológica de otros países, particularmente en la recuperación de Europa y Japón durante la posguerra y posteriormente, en América Latina [68].

Ante la crisis económica surgió nuevamente el debate que llevaría a proponer nuevas bases para el uso de invenciones realizadas con dinero público. Antes de 1981 todas las invenciones resultantes de investigaciones financiadas con fondos públicos pertenecían al Gobierno, representado por cualquiera de las Agencias que otorgaba los fondos. Hasta 1980, el Gobierno había acumulado cerca de 28,000 patentes y poco menos del 5% se encontraban en uso para desarrollar productos comerciales [46]. Las razones eran de diversa índole, pero las de mayor peso se referían a la falta de una certidumbre legal para los industriales y a la carencia de beneficios para los inventores o para la dependencia donde hubiese sido creada la invención.

El problema era ampliamente conocido en el ámbito universitario, no así en el político. Pese a ello, Norman Latker, consejero general del Departamento de Salud, Educación y Bienestar [69] (Department of Health, Education, and Welfare HEW) trabajó para evitar que este tipo de prácticas no limitara el desarrollo de invenciones, más aún, si el Gobierno era el dueño. Por esta razón, buscó alternativas y creó los Acuerdos Institucionales de Patentes (Institutional Patent Agreements –IPA-) entre HEW y la Universidad que recibiera fondos, permitiéndoles conservar el título de invenciones realizadas con fondos públicos provenientes de HEW [70]. Este tipo de acuerdos no existían en ninguna otra Agencia, HEW funcionaría hasta 1979.

Para subsanar este punto se promovieron una serie de leyes que contribuyeron al desarrollo económico de Estados Unidos, a través del impulso de la ciencia, tecnología e innovación, y primordialmente a la creación de empresas:

Bayh-Dole Act

El capítulo 18 de Derechos de Patente en invenciones realizadas con Ayuda Federal (U.S. Code› Title 35 › Part II › Chapter 18 35 U.S. Code Chapter 18 - PATENT RIGHTS IN INVENTIONS MADE WITH FEDERAL ASSISTANCE) es popularmente conocido como Ley Bayh-Dole. La Ley Bayh-Dole (PL. 96-517) fue pionera en permitir a las Universidades, pequeñas empresas y organizaciones sin fines de lucro poder mantener a su nombre los títulos de las invenciones apoyadas con fondos federales. Antes de esta Ley, el Gobierno retenía la propiedad de todas las patentes que se obtuvieran con fondos federales. El Gobierno también retenía el derecho a licenciar las patentes del sector privado, lo cual las hacía no exclusivas [8, 46, 47, 71-75]. La Ley Bayh-Dole fue resultado de la política y el objetivo del Congreso de los Estados Unidos para utilizar el sistema de patentes con la finalidad de promover el uso de las invenciones surgidas de la investigación o el desarrollo apoyado por el gobierno federal.

Esto se propuso para fomentar la máxima participación de las pequeñas empresas en los esfuerzos de investigación y desarrollo con apoyo federal, para promover la colaboración entre las organizaciones comerciales y organizaciones sin fines de lucro, incluidas las universidades; para asegurar que las invenciones realizadas por las organizaciones no lucrativas y pequeñas empresas se utilizaran de manera que promovieran la libre competencia y a la empresa misma, sin gravar indebidamente la investigación y el descubrimiento futuro. La finalidad de todo ello era promover la comercialización y la disponibilidad pública de las invenciones realizadas en los Estados Unidos [71]. Entre los principales elementos que componen la Ley Bayh-Dole se encuentra la disposición de los recursos obtenidos por concepto de TT, la titularidad de la propiedad intelectual, los derechos y obligaciones de los investigadores y las instituciones, el bien público y la prioridad del Estado para recibir beneficios en su conjunto (Figura 10).

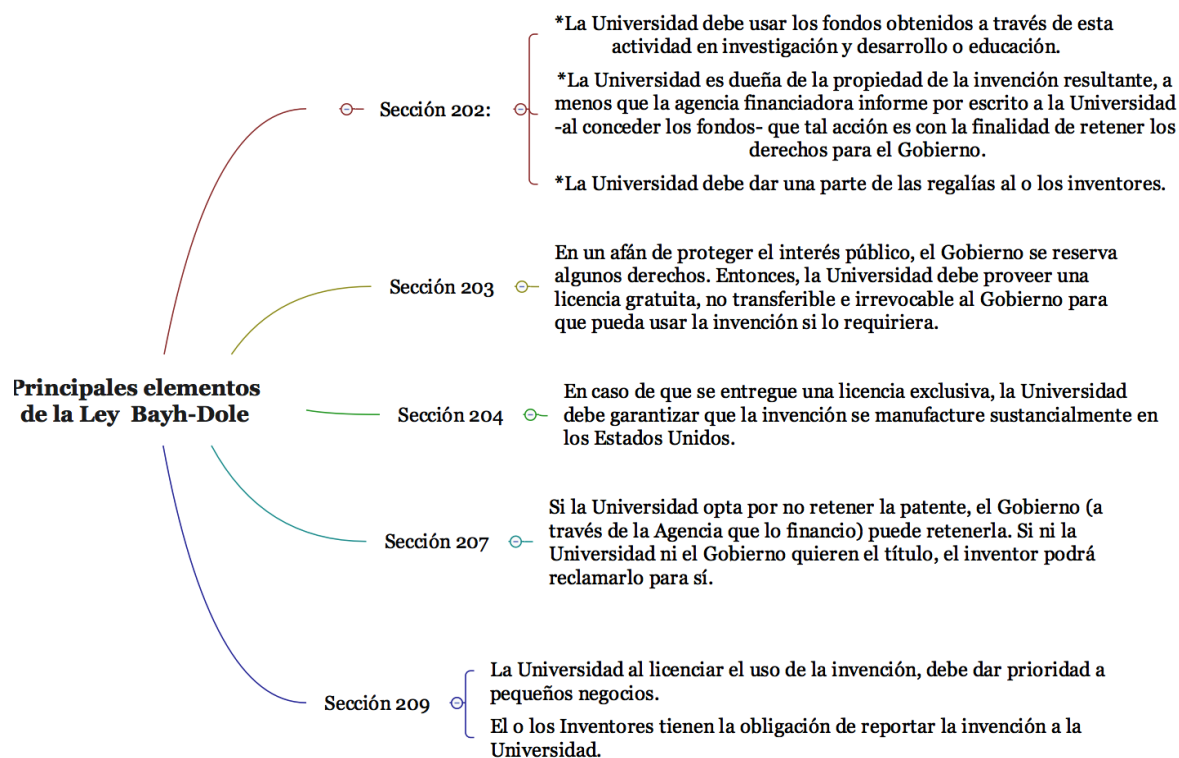


Fig 10. Principales elementos de la Ley Bayh-Dole.

Lamentablemente, un elemento común en la mayoría de las universidades es que no procuran que la licencia otorgada de alguna invención sea concedida a una pequeña empresa. Otra característica refiere que en casos excepcionales y “razonables”⁵ la Ley permite que el organismo de financiación, por propia iniciativa o a petición de un tercero, pueda ignorar la exclusividad de una patente concedida a una compañía y conceder licencias adicionales para otros solicitantes. Esta exención se conoce como –Derechos de Intervención- (*March in Rights*) y es una de las más controvertidas disposiciones de la Ley [73]. Sin embargo en la práctica, nunca ha sido utilizada [76].

Con el cambio dado a partir de la Ley Bayh-Dole las actividades de TT se aceleraron en toda la nación (Figura 11) incluso el apoyo a la investigación básica, contrario a lo que se podría pensar. Sampat demostró que tanto la partida a investigación básica como el número de patentes y licencias concedidas se ha incrementado en un factor de al menos 10 después de la Ley Bayh-Dole [77].

⁵ Ver las condiciones “razonables” en: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCODE-2011-title35/html/USCODE-2011-title35-partII-chap18-sec203.htm>

Por otro lado, la Association of University Technology Managers (AUTM) también reportó un incremento en las patentes universitarias concedidas a Universidades de EU que en 1980 era de menos de 300 hasta 3278 en 2009, también aumentaron los ingresos generados por las universidades de cerca de \$160 mdp en 1991 a \$1.4 bdd en 2005.

En 2005, 628 compañías *start-up* de base tecnológica universitaria fueron puestas en marcha. Sin embargo, no es el único campo pues cerca de 5200 firmas de abogados basadas en el derecho de Propiedad Intelectual Universitaria han sido creadas desde 1980 [8].

Para 1998, AUTM reporta que tan sólo las Universidades de Estados Unidos generaron 12,324 nuevas invenciones y de ellas se obtuvieron 5545 patentes y 3900 nuevas licencias para la explotación de éstas fueron concedidas. Para el caso del mercado económico, se estima que las actividades de licenciamiento generan 270,000 empleos, \$5 bdd en impuestos y, en general \$40 bdd en la actividad económica [78].

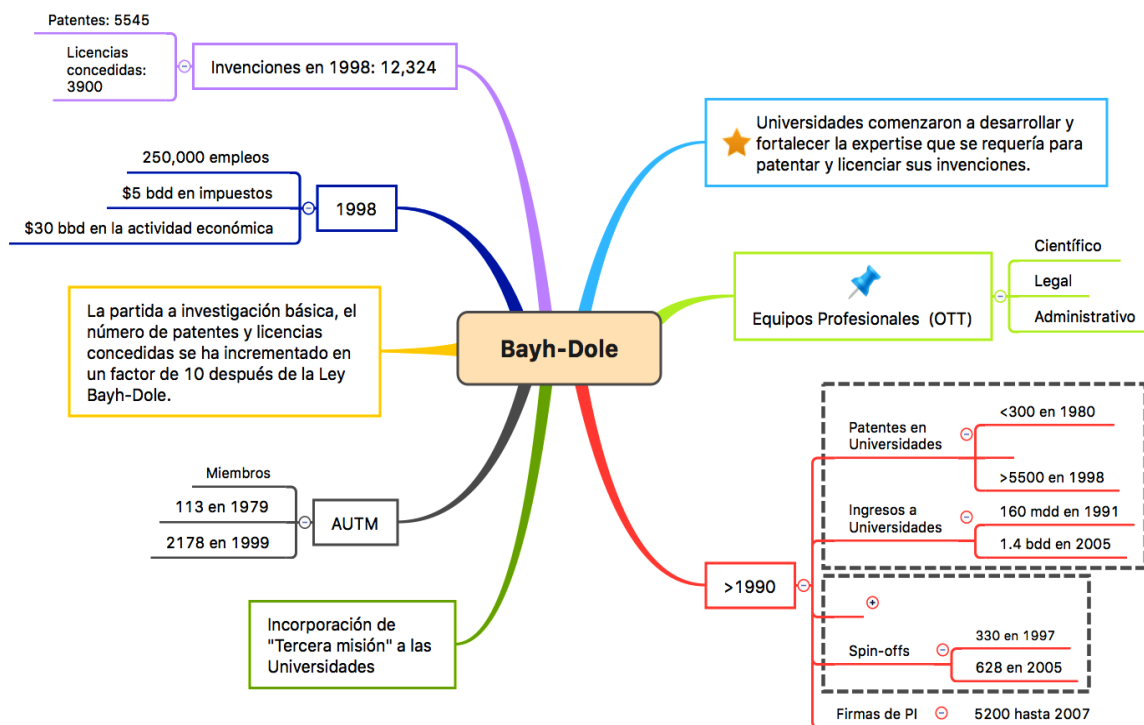


Fig 11. Resultados dados a partir de la Ley Bayh-Dole. En relación con la creación de empleos, impuestos, patentes y licencias concedidas, ingresos a universidades, creación de spin-offs y firmas de Propiedad Intelectual [8, 18, 72-74, 77-79]

Una vez que en diversos países se han analizado y puesto en práctica políticas equivalentes, se han obtenido resultados similares en Australia, Canadá y países de Europa, [28, 80, 81].

Stevenson-Wydler Act

La Ley Stevenson-Wydler (PL. 96-480) o de Innovación Tecnológica se promulgó con la finalidad de asegurar el uso de las tecnologías desarrolladas en laboratorios federales mediante convenios de investigación cooperativa y acuerdos de desarrollo (*Cooperative Research and Development Agreements – CRADA-*). De esta manera, se instruyó a los Laboratorios Federales a que facilitaran la transferencia de tecnologías generadas con fondos federales y que eran propiedad federal, a los estados, gobiernos locales y al sector privado. Los CRADA establecen en términos legales los límites de la colaboración, el director del laboratorio está facultado para firmar los CRADA [72]. Los CRADA tratan sobre la utilización por parte de un tercero de las invenciones hechas por determinada área con fondos federales, ya sea la transferencia de los derechos de titularidad de la patente, el licenciamiento o sólo la transmisión de cierta información, conocimientos o técnicas. Antes de esta Ley sólo la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) tenía entre sus objetivos la transferencia de tecnología, después de la Ley todas las Agencias la incorporaron a sus objetivos.

La Ley establece que los CRADA tendrán que ser coherentes con la misión del laboratorio y que para alcanzar esfuerzos conjuntos, el laboratorio podrá aceptar fondos, personal, servicios y propiedad de la parte que está colaborando así como también proporcionar al personal y servicios a la contraparte; es decir, cubrir los gastos generales incurridos en apoyo del CRADA, pero está expresamente prohibido proporcionar financiación directa al socio industrial [72]. Se enfatiza el hecho de que los CRADA sólo son una forma de actividad cooperativa que puede resultar en el licenciamiento de patentes, trabajo externo, comunicación del conocimiento, asistencia a programas locales o estatales y la creación de nuevas *spin-off* pero prohíbe expresamente que el Gobierno compita con el sector privado y la Agencia realice actividades de comercialización que intervengan con su misión (Figura 12).

Esta Ley sería modificada en 1986 por la **Ley Federal de Transferencia de Tecnología** - *Federal Technology Transfer Act* FTTA- (P.L 99-502). FTTA reforzó la misión de transferencia de tecnología y para ello los laboratorios propiedad del gobierno y operados por el gobierno pueden participar en CRADAs y también en colaboración con otros laboratorios federales o incluso con otras entidades, como Agencias estatales de investigación [82].

Esta Ley prevé estímulos en efectivo al personal federal de laboratorio para actividades que faciliten los avances científicos o tecnológicos de valor comercial y/o contribuyan a la misión del laboratorio y/o para la transferencia de tecnología de vanguardia para la comercialización. Refuerza también que sea al menos el 15% de incentivo sobre regalías a los empleados federales y que si el Gobierno no decide patentar, el inventor sea o no empleado federal, puede hacerlo [83].

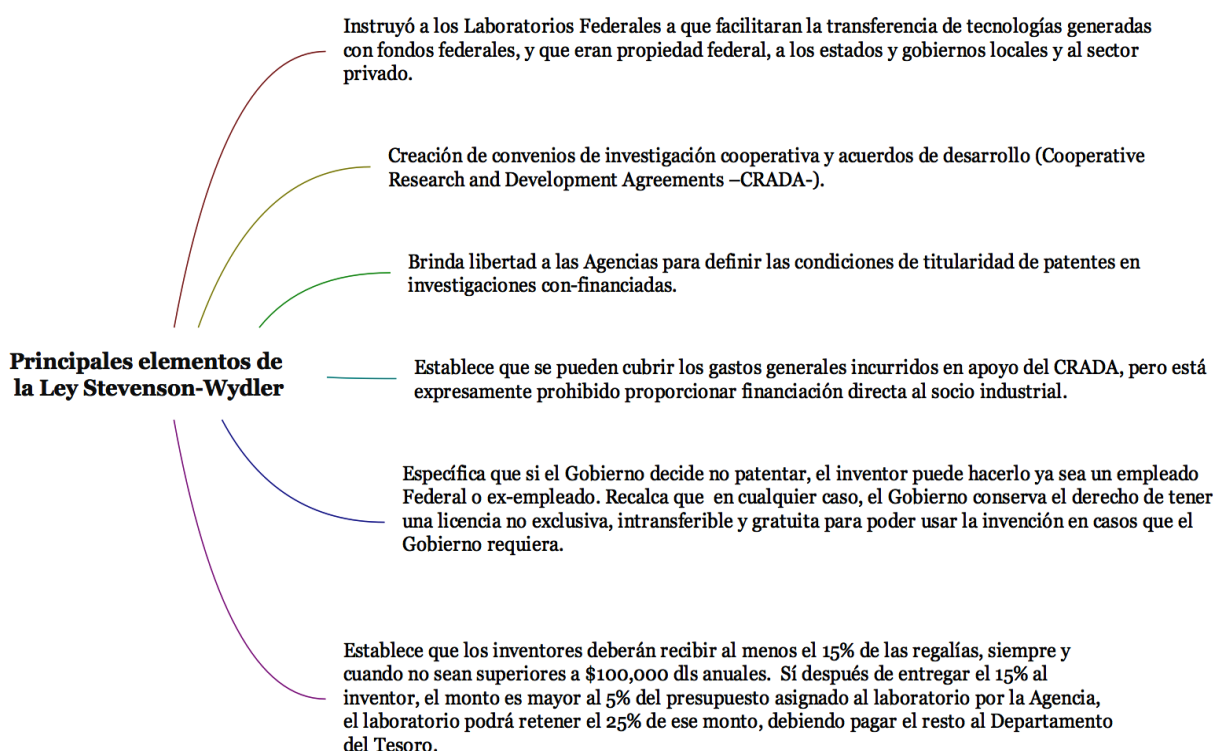


Fig 12. Principales elementos contenidos en la Ley Stevenson-Wyler. Esta ley brinda las bases para la conformación del ecosistema de innovación de Estados Unidos [47, 70, 72].

Posteriormente, en 1981 se establecieron incentivos a la investigación y experimentación en la **Ley Económica de Recuperación de Impuestos** - *Economic Recovery Tax Act* - (ERTA) (PL. 97-34) a través del Código de Rentas

Internas §41 conocido como “Crédito Tributario por Investigación y Experimentación” o “Crédito Tributario Investigación y Desarrollo” se permitió a las empresas que estuviesen incurriendo en gastos de I+D en los Estados Unidos hacer una deducción fiscal general. Este contenido en la ley se propuso con el fin de revertir la disminución de I+D que se daba en el país, particularmente en la industria automotriz [84].

Ahora bien, el crédito de I+D está disponible para la investigación calificada y los gastos de inversión efectuados en los Estados Unidos y las principales categorías de gastos en I+D susceptibles de calificar son, en orden descendente de prioridad [85]: 1) los salarios pagados a los empleados, 2) los materiales utilizados y, 3) hasta el 65% de los montos pagados a contratistas externos para I+D (Figura 13). Esta disposición hecha desde 1981 se ha venido renovando anualmente, y en diciembre 31 de cada año termina su vigencia.



Fig 13. Principales características del “Crédito Tributario por Investigación y Experimentación” o “Crédito Tributario Investigación y Desarrollo”. Fue establecido en la Ley Económica de Recuperación de Impuestos que funciona a través del Código de Rentas Internas [85].

Posteriormente en 1982, a través de la **Ley de Investigación e Innovación de Pequeñas Empresas** -*Small Business Innovation Research*- (o SBIR) (P.L. 97-219) creada para apoyar la excelencia científica y la innovación tecnológica, a través de la inversión de fondos federales para la investigación en las prioridades estadounidenses críticas para construir una economía nacional fuerte, se implantó un programa coordinado por la Administración de Pequeños Negocios, el cual establecía que el 2,5% de los presupuestos de I+D extramuros totales (aquellos que se utilizan para contratar servicios de I+D fuera de la Agencia) de todas las agencias federales se reservaran para

financiamiento a pequeñas empresas. Roland Tibbetts, fundador del programa estableció que los apoyos serían para financiar algunas de las mejores ideas de innovación en fase inicial - ideas que, aún prometedoras, siguen siendo de alto el riesgo para los inversionistas privados, incluyendo empresas de capital riesgo [86].

El programa consta de 3 fases que van desde la puesta en marcha, pasando por la expansión de la investigación realizada la asesoría para llegar hasta la comercialización, siendo las 2 primeras fases apoyadas con recursos económicos y la última sin este apoyo (Figura 14).

Para fines de títulos de invenciones, la compañía es propietaria de la propiedad intelectual y los derechos de comercialización. Esta disposición fue un gran aliciente para pequeñas empresas basadas en tecnología pues más de la mitad de los apoyos son para empresas con menos de 25 personas y un tercio de las empresas de menos de 10 empleados. Tan sólo en 2010 se estimaba que este porcentaje representa más de \$2 mil millones de dólares, sólo \$1 mil millones en el Departamento de Defensa [87].

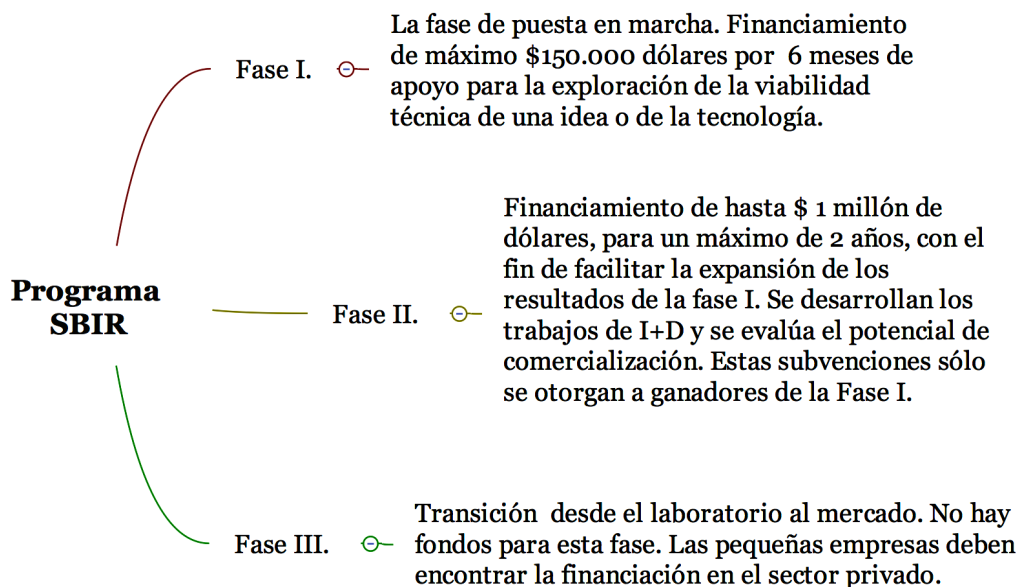


Fig 14. Composición del apoyo otorgado por el programa SBIR. Esas fases están dedicadas al financiamiento a pequeñas empresas y que debe ser de al menos 2.5% del presupuesto extramuros de una Agencia [86].

En 2001 se propuso una modificación a la Ley de Investigación e Innovación de Pequeñas Empresas que pretendía aumentar la financiación de SBIR por el aumento del impuesto de financiación del 2,5% hasta el 5% y aumentar el monto de la fase 1 a \$200.000, así como prever ajustes económicos cada cinco años. Sin embargo, hasta ahora sólo se ha logrado establecer un aumento de 0.1% anual, al menos hasta 2016 (3%) para presupuestos extramuros superiores a \$100 mdd [88].

Esta iniciativa apoya programas de I+D en pequeñas empresas que, de otra manera estarían en desventaja y les permite obtener una ventaja competitiva, así como fortalecer el sistema de libre empresa y colaborar al desarrollo ordenado de la economía nacional.

Consecutivamente, en 1984, el Congreso aprobó la **Ley Nacional de Cooperativas de Investigación**, *-National Cooperative Research Act -* (P:L. 98-462, 98) con la finalidad de estimular la colaboración en I+D en empresas a través de la inversión conjunta (*joint venture*). Con esta Ley se permitió limitar la responsabilidad potencial antimonopolio de la investigación conjunta y empresas de desarrollo. Sin embargo, esta ley también al cambiar la forma de evaluar a las empresas en cooperación para Investigación y Desarrollo también estableció candados, es decir, las empresas registradas en el departamento de Justicia estarían sujetas a los *daños individuales*, en contraposición a los *daños agudo o triples*, si incurrían en violación de las leyes antimonopolio. Los *daños agudos o triples*, es un término que indica que una ley permite a un tribunal triplicar el monto de los daños reales (por ejemplo la compensación) que se concedan a un demandante [89-91]. En la Ley se especifican las actividades "*joint venture*" e incluye los esfuerzos de cooperación en I+D, la aplicación de las patentes, la concesión de licencias para los resultados del riesgo y la gestión bastante general de los intereses de propiedad de la empresa. Una lista de las actividades no cubiertas por el término "*joint venture*" se proporciona también, como el establecimiento de precios [90, 92].

En 1993, la **Ley de Investigación Cooperativa Nacional de Producción** *-The National Cooperative Research and Production Act* NCRPA- modificó la Ley Nacional de Investigación Cooperativa (NCRA) de 1984; conserva los

lineamientos y hace una ampliación de la cobertura tanto a la producción como a la I+D.

De esta manera, se relaciona que con la Ley Bayh-Dole y la Ley Stevensson-Wyndler el Gobierno de Estados Unidos obtuvo una gran ventaja que llevaría por lo menos 20 años para replicar en algún otro país; esto es, atender el destino del que serían objeto las invenciones resultantes con fondos públicos. Esta experiencia sugiere que la I+D son los principales factores en el crecimiento y el progreso de la industria y la economía. En los países desarrollados se le considera como un motor de desarrollo económico, ya que sus resultados brindan enormes capacidades y ventajas frente a otros actores similares.

Estados Unidos fue el primer país en ocuparse del caso y considerar a la investigación básica como el motor fundamental de la innovación y el desarrollo tecnológico, ofreciendo ventajas competitivas importantes para un desarrollo económico tangible.

3.2 La Transferencia de Tecnología en los Estados Unidos de Norteamérica. El caso de tres Universidades.

En Estados Unidos la mayoría de las universidades incorporaron las actividades de transferencia de tecnología a partir de la aprobación de la Ley Bayh-Dole. Cada universidad contó con la libertad de establecer sus reglas dentro del marco de referencia de la Ley Bayh-Dole [18].

El Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT) tiene una oficina central de TT para cumplir con la Ley, la Oficina de Licenciamiento de Tecnología (TLO). Su función es facilitar la transferencia de conocimiento al público para proveer recursos para la I+D y la educación en el MIT. Además, cuenta con sus propios métodos para monitorear actividades de licenciamiento (formas, requerimientos, reportes, regalías, etc.). La TLO es la encargada de informar a sus investigadores de los requisitos, beneficios, política de conflictos de interés, etc. Cuenta con su propia base de datos para informar al Gobierno de sus invenciones [46, 93].

La Universidad de Harvard tiene un programa centralizado para monitorear las actividades que involucren invenciones y su licenciamiento. Todas sus actividades se coordinan a través de la Oficina de Tecnología y Licenciamiento de marcas (OTTL). Esta labor resulta compleja ya que la Universidad de Harvard cuenta con 5 hospitales que también reciben fondos federales. Para reportar sus invenciones al Gobierno, la Universidad cuenta con su propia base de datos, conocida como JAKE, aunque también reportan a la base EDISON, creada por los Institutos Nacionales de Salud (NIH). La oficina se encarga de proveer toda la asistencia legal y administrativa a sus investigadores [46].

En el caso de la Universidad de Stanford, la oficina de Licenciamiento de Tecnología (OTL) es la encargada de promover la transferencia de tecnología, patentar y licenciar. Su misión es promover la transferencia de conocimiento al público para proveer de recursos para la I+D y la educación en la universidad. Sus investigadores deben informar de cualquier invención hecha dentro o fuera de la universidad, si para ello se utilizó algún recurso proveniente de la misma. Una copia de estos documentos se entrega al Gobierno y la OTL se enfoca en invenciones que pueden desarrollar al menos \$100,000 dls anuales. La OTL se encarga de supervisar todas las invenciones, incluso las creadas con fondos privados [31]. Todas las universidades e institutos que reciben fondos federales cuentan con sus propios métodos. Sin embargo, no existe un sistema de monitoreo del funcionamiento de la Ley como tal, sólo AUTM hace registros de la transferencia de tecnología.

Por ejemplo, un elemento común en la mayoría de las universidades es que no procuran que la licencia otorgada de alguna invención sea concedida a una pequeña empresa; de hecho, cualquier empresa independientemente de su tamaño tiene prioridad si contribuyó de alguna manera en la investigación. Tampoco tienen la certeza de recibir los informes de todas las invenciones realizadas por sus investigadores; la mayoría no cuentan con políticas de apoyo para asistir con capital inicial a empresas de base tecnológica, o tomar alguna participación de capital en vez de regalías, etc. En cuanto a la distribución de regalías, aunque la Ley Bayh-Dole no especifica algún monto a considerar estos varían en cada institución, desde el 20% hasta el 50% para

el inventor, y el resto se distribuye entre distintas entidades de la institución (Tabla 3).

Por lo anteriormente expuesto, una gran mayoría de la población académica, gubernamental y civil considera que la Ley Bayh-Dole ha cumplido con sus objetivos. Sin embargo, existen opiniones que consideran que la Ley ha presionado la política científica para dejar de lado a la ciencia básica, centrándose en meras investigaciones aplicadas que sirven al capitalismo. Consideran también que el aumento en las patentes se hubiera dado aún sin la ley y que ésta no ha aportado el desarrollo que prometía.

Universidad	% inventor	% lab. inventor	% Depto.	% Escuela	% Universidad	% OTT
Johns Hopkins University	35	30	10	23	2	—
University of Washington	30	—	20	—	50	—
Stanford University	28.3	—	28.3	28.3	—	15
University of Michigan	50	—	25	25	—	—
University of Wisconsin-Madison	20	70	—	—	—	10
Harvard University	35	—	30	20	15	—
Massachusetts Institute of Technology	30	—	21.6	21.6	21.6	15

Tabla 3. Distribución de los primeros 100,000 dólares anuales. En las principales instituciones de investigación de EUA obtenidos por concepto de Transferencia de Tecnología.

La importancia de la Ley Bayh-Dole se puede apreciar con toda claridad en el caso del impacto económico del MIT en los Estados Unidos. Algunos estudios revelaron que el número de compañías formadas por exalumnos del MIT solamente entre los años de 1980 a 2006 es de cerca de 14,600 en donde la mayoría corresponde a tecnologías tipo “*cutting edge*” o innovador.

Por otra parte, el número de empleos generados por compañías fundadas por los exalumnos de MIT en los últimos años llega a cerca de 3,284,294 con 1,851,278 millones de dólares en ventas. De tal manera, que la economía generada por estas compañías si se considerara como una nación independiente, esta estaría en el nivel de la economía 17 en el mundo. Además el análisis demostró que estas compañías en todos los sectores industriales en que se encuentran, presentan más gastos de inversión en I+D que en mercadotecnia [94].

3.3 Bélgica: El papel de las Instituciones Públicas de Investigación en la creación de NEBCyT⁶

El papel de las Instituciones Públicas de Investigación (IPIs) en la generación de NEBCyT en Bélgica ha impactado en su economía de manera sustancial, principalmente debido a su papel como proveedores de investigación e innovación en distintas áreas, destacando por su importancia la industria de ciencias de la vida⁷.

En la última década se han dado paso una serie de productos y servicios innovadores. Esto ha sido posible debido a la conjunción de diversos factores, entre ellos; la presencia de instituciones de investigación especializadas, el *expertise* de las oficinas de transferencia de tecnología, las cadenas de logística altamente eficientes, la amplia disponibilidad de fondos para la I+D en ciencias de la vida y la existencia de fondos de capital privado que posibilitan la existencia de un ecosistema altamente competitivo e innovador.

Por otro lado, si bien es cierto que la legislación avanza a un ritmo muy lento en relación con la tecnología, Bélgica cuenta con una federación de empresas de ciencias de la vida cuyo objetivo es estimular las políticas y legislación tanto a nivel nacional, como en la Unión Europea. De esta manera, contribuye a crear un marco legal que se anticipe a las necesidades de sus tecnologías. Esta federación tiene líneas de trabajo que garantizan su funcionamiento en un marco legal transparente.

⁶Comunicación personal e información aportada por el Dr. Marc Van Montagu y su equipo.

En materia de investigación tanto universitaria, como industrial, Bélgica cuenta con cuatro centros estratégicos de investigación: el Centro Interuniversitario de Microelectrónica (IMEC); el Instituto Interuniversitario de Biotecnología de Flandes (VIB); el Instituto Flamenco de Investigación Tecnológica (VITO) dedicado a la I+D industrial y el Instituto Interdisciplinario para la Tecnología de Banda Ancha (IBBT). Siendo estos dos últimos clusters virtuales (EUREKA).

Debido a los resultados que ha tenido, así como a la facilidad de comunicación se describe el caso del Instituto Interuniversitario de Biotecnología de Flandes (VIB).

Instituto Interuniversitario de Biotecnología de Flandes (VIB)

El Instituto Interuniversitario de Biotecnología de Flandes (VIB) fue creado en 1996. Es importante destacar que fue el Gobierno quien delineo las actividades básicas del Instituto en el acuerdo de gestión. Además del financiamiento público, la participación de la iniciativa privada fue crucial para su creación y mantenimiento. Es decir, se conjuntaron los 3 elementos de la triple hélice.

El objetivo principal del Instituto fue fortalecer la excelencia de la investigación en ciencias de la vida, al tiempo que se buscaba convertir los resultados de la investigación en un crecimiento económico. La intención de este concepto fue el de fortalecer la competencia internacional de excelencia a través de la financiación estructural a largo plazo y la combinación de la competencia, que permitiera mantener y apreciar la integración de las universidades locales (Universidad de Gante, los KULeuven, la Universidad de Amberes y la Universidad Libre de Bruselas).

VIB es un instituto destacado por la calidad de la investigación que sus investigadores llevan a cabo, y por el adecuado manejo en transferencia de tecnología. En materia de aporte a la literatura, sus publicaciones equivalieron durante 2014 al 5% del total mundial, y fueron publicadas en las principales revistas científicas.

El Instituto ha centrado sus esfuerzos en los campos de biología vegetal, inmunología y enfermedades inflamatorias, neurociencias, biología del cáncer, investigación cardiovascular, proteómica y microbiología. Uno de sus mayores aciertos fue incluir un enfoque multidisciplinario para la realización de todos sus proyectos. Aunado a ello, su disposición de realizar investigación básica buscando algún valor añadido, ya sea social o económico a través de la investigación innovadora lo ha llevado a ser reconocido como un centro de excelencia mundial y líder en su campo.

El enfoque multidisciplinario con el que trabajan sus proyectos, así como el trabajo que realizan a fin de estimular a sus investigadores a ser creativos y emprendedores son los principales pilares del Instituto.

El número de empresas de base tecnológica creadas en el Instituto, así como los montos que han sido parte de cada transacción representa un importante indicador de sus aportes en la economía del conocimiento. En total, se han creado 14 empresas que emplean a más de 600 personas y ha recibido inversiones de cerca de 750 millones de euros. Actualmente, cuenta con 130 acuerdos de colaboración intensiva con la industria [95].

VIB se ha preocupado por la divulgación de sus actividades y la apropiación de la sociedad de las mismas, por lo que organiza eventos y concursos recurrentemente. De esta manera, el Instituto intenta responder a la capacidad del gobierno al reconocer la importancia de la innovación y el conocimiento como base de largo plazo el crecimiento económico, el desarrollo y la prosperidad.

En relación a la evaluación del Instituto por parte del Gobierno, algunas condiciones deben ser cumplidas. Por ejemplo, la productividad científica, la participación y valorización industrial, así como los alcances sociales son medidos cada 5 años a fin de continuar otorgando financiamiento estatal.

4. Descripción de la investigación

2.1. Objetivo General

Entender el alcance que tiene el aparente conflicto de intereses marcado en la legislación mexicana, para la creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica (NEBCYT) donde participen investigadores de Instituciones Públicas de Investigación (IPIs), así como identificar otros obstáculos que interfieren en la creación de las mismas, darles seguimiento y de esta manera contribuir en la consolidación del ecosistema de innovación del país.

2.2. Objetivos específicos

- a) Identificar los principales elementos legislativos y otros obstáculos que interfieran con el proceso de creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica.
- b) Establecer canales de comunicación directos y eficientes entre la comunidad académica, los organismos encargados de diseñar la política científica y los tomadores de decisiones en México.
- c) Clasificar a las Instituciones Públicas de Investigación (IPIs) en México.
- d) Identificar el estado de la Transferencia de Tecnología en México en 3 instituciones (IBT-UNAM, Cinvestav, CPIs-Conacyt) y explorar la normativa de las mismas en relación con la participación de investigadores en el proceso de creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica.
- e) Identificar los principales actores involucrados en el diseño e implementación de política científica del país (Poder ejecutivo, Legislativo, organismos correspondientes e instituciones de I+D públicas).
- f) Proponer y dar seguimiento a Iniciativas ante el Congreso de la Unión, en caso de que esto sea necesario.
- g) Motivar la formulación e implementación de normativa “modelo” que contenga los elementos mínimos indispensables para fomentar la transferencia de tecnología, particularmente la creación de NEBCyT en México, así como participar en ella.

2.3. Métodos de trabajo

Con la finalidad de lograr la identificación del problema se requiere llevar a cabo el análisis de la política y las leyes actuales, así como el uso de métodos y técnicas interdisciplinarios que sean necesarias [96-98]. Para ello utilizamos:

- Método comparativo en políticas y regulaciones en México, Estados Unidos y Bélgica
- Encuestas electrónicas
- Entrevistas
- Mesas de trabajo
- Revisión sistemática de literatura
- Trabajo de campo
- Consulta de bases de datos y fuentes documentales

Se revisaron bastas fuentes académicas a fin de encontrar información relacionada con la problemática en países desarrollados y la solución que plantearon en su momento. La información obtenida a través de estos métodos se utilizó para sustentar una iniciativa que pretendía modificar la Legislación actual en relación con el conflicto de intereses que los investigadores encuentran actualmente al intentar formar parte de una NEBCyT.

La información utilizada para la elaboración de iniciativas y posteriormente, dictámenes incluyó el análisis comparado, entrevistas, revisión de literatura y cursos adicionales en derecho de responsabilidades administrativas, principalmente. Posteriormente a ello la identificación puntual del conflicto en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, y su reconocimiento por investigadores, instituciones, legisladores, etc. por medio de mesas de trabajo.

Finalmente, con base en la iniciativa propuesta -y de acuerdo al éxito obtenido- se busco participar en organismos que posibilitaran establecer los lineamientos “modelo” que contuvieran los elementos mínimos que deberían tener las IPIs para incentivar la creación de NEBCyT, sin el obstáculo que representa el aparente conflicto de intereses contenido en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

6. Resultados

6.1 Clasificación de Instituciones Públicas de Investigación (IPIs)

En México no existe una clara clasificación de todas las entidades que existen en el país y que realizan actividades de investigación y desarrollo tecnológico (I+D). La consideración y trabajo de dichas entidades (IES, CPIs, etc.) se regulan principalmente por la Ley de Ciencia y Tecnología, sin que en ella se encuentre una lista de las mismas.

La Ley de Ciencia y Tecnología contempla tres conceptos (Figura 15): las Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros Públicos de investigación (Centro Público de Investigación) claramente descritas; y una mención a entidades paraestatales no reconocidas como Centros Públicos de Investigación. En la Ley se consideran a las dos primeras figuras como un símil, sin embargo para CPI se establecen requisitos claros para ser considerado como tal. Se abordará a detalle más adelante.

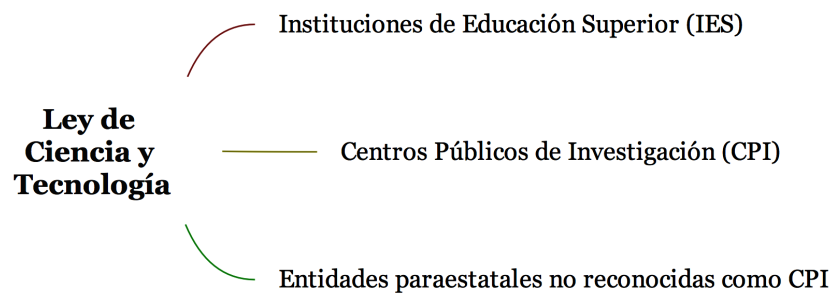


Figura 15. Entidades consideradas en la Ley de Ciencia y Tecnología. (Elaboración propia con base en la información disponible en fuentes oficiales).

Por otro lado, la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la Subsecretaría de Educación Superior agrupa a todas las instituciones que forman parte del sistema de educación superior. Esta subsecretaría debería tener una clara clasificación, acorde a la normativa aplicable para todas ellas. Sin embargo, sólo contempla la figura de Institución de Educación Superior como un ente único y allí engloba varios subtipos (Figura 16).

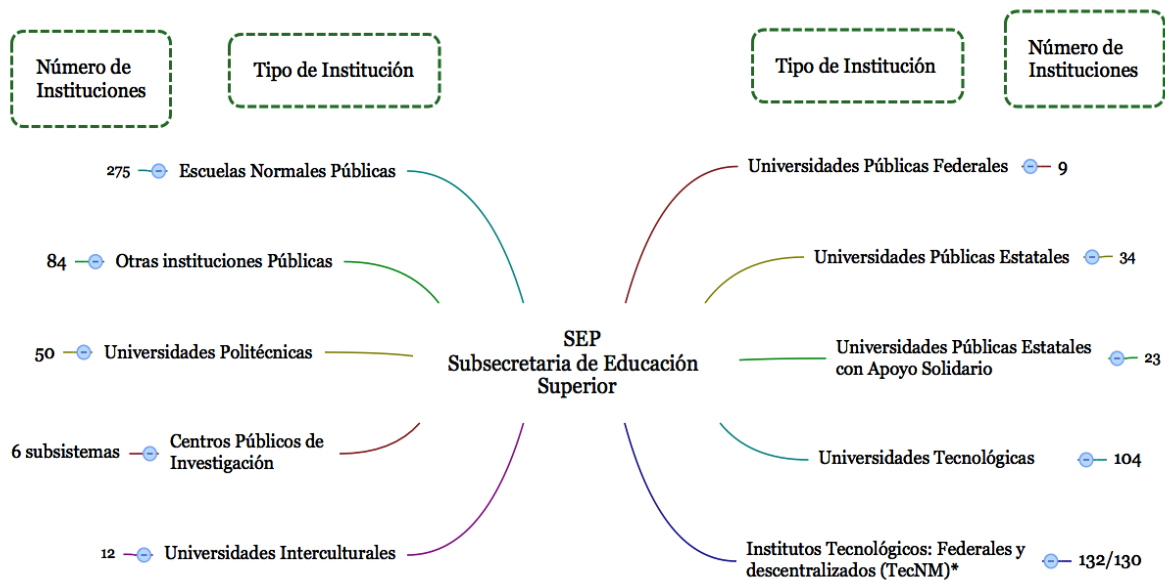


Figura 16. Clasificación de IES según la SEP. (Elaboración propia con información de <http://www.ses.sep.gob.mx/instituciones-de-educacion-superior>. Consultada en Junio 2014). Elaboración propia. *El 23 de julio de 2014 se creó por Decreto el Tecnológico Nacional de México (TecNM) “como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, con autonomía técnica, académica y de gestión.” El TecNM “tendrá adscritos a los institutos tecnológicos, unidades y centros de investigación, docencia y desarrollo de educación superior tecnológica con los que la Secretaría de Educación Pública, ha venido impartiendo la educación superior y la investigación científica y tecnológica.” Según sus propios datos son 266 institutos en total, y la página de la SEP se encuentra desactualizada.

Para esta clasificación también consideramos a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) por ser el organismo que agrupa a las principales instituciones de educación superior públicas y privadas de México, ampliamente referido en las estadísticas oficiales. En total son 175 instituciones miembros de ANUIES clasificadas sólo como Públicas o Privadas. El detalle de ellas no se abordará en este trabajo, sólo pretende ilustrar la falta de claridad en relación a la clasificación oficial. Finalmente y dada la importancia que tienen los Centros Públicos de Investigación⁸ en la temática que nos ocupa relativa al conflicto de intereses se presenta una clasificación de los mismos de acuerdo a las consideraciones marcadas en la Ley de Ciencia y Tecnología y con datos obtenidos mediante solicitudes de información (Figura 17).

⁸ **Artículo 47.** “Para efectos de esta Ley serán considerados como centros públicos de investigación las entidades paraestatales de la Administración Pública Federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica; que efectivamente se dediquen a dichas actividades; que sean reconocidas como tales por resolución conjunta de los titulares del CONACyT y de la dependencia coordinadora de sector al que corresponda el centro público de investigación, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos presupuestales, y que celebren el convenio de administración por resultados que establece el presente Capítulo, para evaluar su desempeño y el impacto de sus acciones. Dicha resolución deberá publicarse en el Diario Oficial de la Federación. El CONACyT tomará en cuenta la opinión del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.”

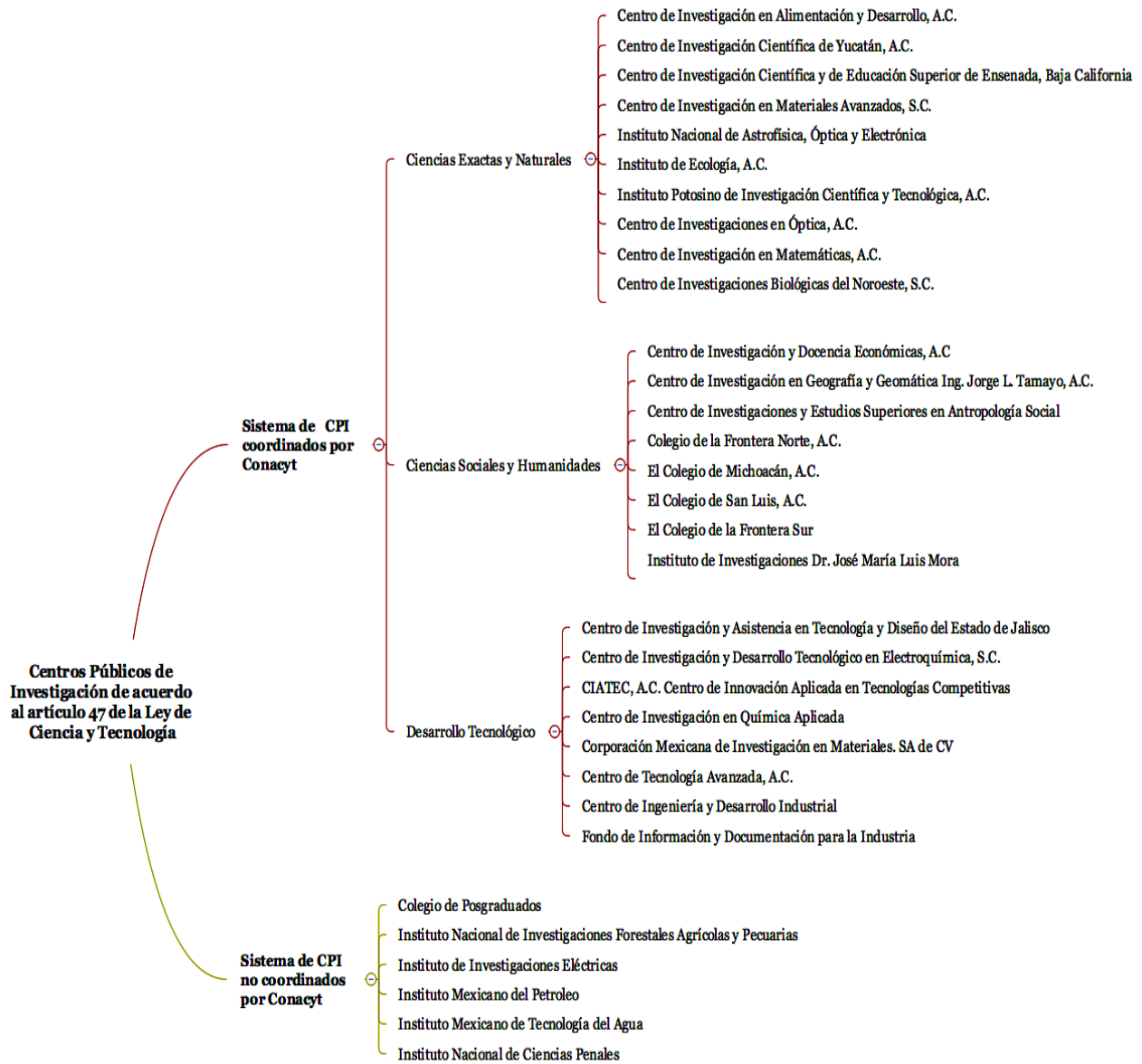


Figura 17. Instituciones que se consideran CPI⁹ de acuerdo a la Ley de CyT. Elaboración propia en base a información de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/centros-de-investigacion-conacyt/directorio-de-centros-de-investigacion-conacyt>

En este trabajo revisamos los obstáculos para la formación de empresas de base tecnológica y la integración de investigadores en las mismas. Por ello, se ha identificado que uno de los obstáculos indirectos se encuentra justamente en la figura que tiene la entidad donde estos laboran.

⁹ Cabe una precisión, el caso del Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos-FIDERH forma parte del sistema de CPI y es coordinado por Conacyt pero no está considerado como CPI.

En México existe un gran número de instituciones que realizan actividades de I+D y que no son consideradas IES o CPI. Es decir, existen otros organismos que realizan actividades de I+D con un potencial enorme para desarrollar tecnología e innovación y que no se encuentran clasificados como CPI, con los beneficios que ello representa, lo cual va en claro detrimento a las iniciativas que buscan promover la ciencia, tecnología e innovación para la sociedad. Por ejemplo, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, etc., 35 en total. Esta información esta contenida en la Relación de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) (Anexo 1).

Por tanto, para el asunto que nos ocupa en relación con la formación de empresas de base científica y tecnológica, sólo aquellas entidades consideradas como CPI tienen atención en lo referente a la promoción conjunta con los sectores público y privado para la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica, y redes regionales de innovación en las cuales se procura la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichos centros, así como de los investigadores formados en ellos.

Por otro lado, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) reporta en su base de datos 2014 a 21360 miembros, los cuales se encuentran adscritos a diferentes instituciones¹⁰, a saber: Centros Públicos de Investigación, Instituciones de Educación Superior, Entidades de la Administración Pública Federal (EAPF), Universidades Privadas y compañías en México y en el extranjero, así como alrededor del 1% sin especificación sobre su institución de adscripción. A continuación un resumen del análisis de la base de datos (Tabla 3).

¹⁰ * Se refieren a instituciones públicas

Tipo de institución	Número de instituciones en México	Número y porcentaje (%) de investigadores en el SNI
Instituciones de Educación Superior (IES)*	578	13,773 (64.5)
Centros Públicos de Investigación (CPI)*	32	2450 (11.5)
Entidades de la Administración Pública Federal (EAPF)*	26	3360 (15.7)
Universidades Privadas y compañías en México	—	929 (4.3)
Universidades Privadas y compañías en el extranjero	—	608 (2.8)
Sin especificación	—	239 (1.1)
Total		21360 (100)

Tabla 3. Universo de instituciones con actividades de I+D y con investigadores en el SNI.

De los datos anteriores podemos concluir que la gran mayoría de investigadores que trabajan en instituciones públicas están sujetos a la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, tomando en consideración lo analizado en el apartado 2.2 de este trabajo.

6.2 Transferencia de Tecnología en México en 3 instituciones

a) Caso IBT UNAM

El Instituto de Biotecnología (IBT) es una institución líder en el desarrollo de biotecnología moderna a partir de investigación de excelencia académica y de frontera y, paralelamente, la formación de recursos humanos especializados. Es la principal dependencia que presenta solicitudes de patente en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Hasta 2013 contaba con 100 investigadores y 89 técnicos académicos. Cuenta con una planta física aproximadamente de 8000 m² en laboratorios y un equipamiento de uso común con valor superior a 10 millones de dólares.

El IBT fue creado en abril de 1982 y comenzó su funcionamiento dentro de las instalaciones del Instituto de Investigaciones Biomédicas. En 1985 se trasladó a sus actuales instalaciones en la Ciudad de Cuernavaca cedido en comodato por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos a la UNAM [99].

Con el fin de profesionalizar la gestión de Innovación se creó en 1987 el Núcleo de Innovación Tecnológica. En 1992 el núcleo se transforma en la actual Secretaría Técnica, cuyo objetivo general es brindar apoyo a la comunidad académica del Instituto de Biotecnología en el apoyo a la producción de tecnología biológica competitiva, principalmente mediante la protección de los derechos de propiedad industrial de los desarrollos generados, promoviendo y facilitando la vinculación con el sector productivo, etc.

Durante 2014 se realizaron entrevistas a la Secretaria Técnica de la Oficina de Transferencia de Tecnología del IBT¹¹ para solicitar información referente a la creación de empresas de base tecnológica por académicos del IBT. Los resultados indican que existen 6 empresas, cuatro incubadas en el Sistema de Incubadoras de Empresas de la UNAM (InnovaUNAM), la participación de los investigadores en 5 de ellas y de un técnico académico en una más que no fue incubada. La mayoría recibió apoyo del Programa de Estimulos a la Innovación (PEI). Los resultados de las entrevistas, la información de las *spin off* y sus principales características se resumen en la Tabla 4.

Empresa	Incubó	Participan:	PEI	Status actual
Agro&Biotecnia S. DE R.L. MI	CemiTT	Investigadores	-	Ya tiene productos disponibles a la venta. Nuevas líneas de investigación
Biodetecta S.A. de C.V	InnovaUNA M	Investigadores	No	No funciona más
Biopolimex S.A. de C.V	Innova UNAM	Investigadores	Si	Continúa en incubación
Peptherapeutics S.A. de C.V	Innova UNAM	Investigadores	Si	En funcionamiento. En relación con empresa farmacéutica mexicana.

¹¹ M. en A. Mario Trejo Loyola, Secretario Técnico de Gestión y Transferencia de Tecnología. Entrevistas 2014.

Empresa	Incubó	Participan:	PEI	Status actual
Corporación Mexicana de Transferencia de Tecnología S.A. de C.V	Innova UNAM	Investigadores	Si	En funcionamiento. En espera de transferencia.
Empresa de biodiagnósticos	No	Técnico académico	No	En funcionamiento

Tabla 4. Empresas creadas por personal del IBT y sus principales características.
Elaboración propia con base en la información obtenida en entrevistas y documentos del IBT.

Adicionalmente, para el año 2015 se reportaron otras 5 empresas [100] (Tabla 5):

Empresa	Descripción
ALNUBIO	Es una empresa nueva cuya intención es crear productos tradicionales de nueva tecnología. Es decir, sin aditivos químicos y con alta calidad nutricional. Su primera lista de productos son a base de camote. Enfocados a celíacos y adultos mayores.
BIOTESLA	Empresa experta en el diseño y acompañamiento y producción de plasma y sueros hiperinmunes en animales contra cualquier antígeno. También realizan pruebas toxicológicas y farmacocinéticas a medicamentos en fase preclínica.
GAFISA	Empresa que desarrolla a través de plataformas enzimáticas productos de alto valor agregado en el área de fármacos y alimentos.
Grupo QUAE	Empresa de diagnóstico molecular en la industria de agricultura, alimentos, farmacia y cosmética.
MAALEM	Empresa creada para desarrollar y comercializar toxinas producidas por <i>Bacillus thuringiensis</i> , a fin de prevenir la transmisión de enfermedades y plagas a los cultivos agrícolas.

Tabla 5. Empresas creadas en 2015 y reportadas como de nueva creación.
Elaboración propia con base en la información publicada este año por el IBT.

La política de conflicto de intereses en la UNAM para la creación de empresas con investigadores involucrados sólo contempla pedir la renuncia de los inventores a cambio de recibir regalías por la explotación de los inventos [101].

En la UNAM no existe normativa publicada en relación con la participación de investigadores en el proceso de creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica.

b) Caso Cinvestav

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional cuenta con 674 investigadores, atiende a 2,542 alumnos en 31 programas de doctorado y 30 de maestría en 10 Entidades Federativas. La producción científica en 2014 fue de 1,225 artículos en revistas científicas internacionales; se ejecutaron proyectos de desarrollo tecnológico por \$580 Millones de pesos. Cuenta con 104 patentes nacionales, 95 internacionales y tiene ingresadas 229 nuevas solicitudes de patentes.

En el ranking mundial publicado por el Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España el Cinvestav está en el lugar 129 de 8000 centros de investigación analizados a nivel mundial, y en México ocupa el primer lugar.

La institución tiene el reconocimiento internacional en varias áreas de investigación, como lo muestran las evaluaciones de la OCDE en 1994, 2000, 2003 y la pertenencia al comité de asesores del Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos.

El Cinvestav tiene dos Oficinas de Transferencia Certificadas, una en el DF y una más en Saltillo. En relación con la creación de empresas de base tecnológica, la OTT refiere que no existen datos registrados de empresas creadas por los investigadores del Centro. Una de las razones referida es el aparente conflicto de intereses señalado en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos¹². No obstante, una empresa ha sido formada tras un largo periodo. La empresa Stela Genomics es la única registrada por un investigador del Cinvestav en México. El Cinvestav tiene mayor tendencia a licenciar sus patentes; existen registros de 12 licenciamientos formalizados y 3 más en trámite. Los licenciamientos son a 7 empresas del área de comunicaciones, electrónica, servicios integrales e investigación biotecnológica (Tabla 6).

¹² Entrevista con M. en C. Luis Carreño. Subdirector de Vinculación tecnológica del Cinvestav.

Empresa	Licenciamientos	Año
SEESA Comunicaciones S.A. de C.V.	1	2003
Corporativo de Ingeniería y Medio Ambiente S.A de C.V.	1	2007
Technicare	5	2010
Stela Genomics	2	2011
RDATA S.R.L. de C.V. M.I	1 y 2 en trámite	Desde 2011
Onik Sistemas de Electrónica Integral S.A. de C.V.	2	2014
Integradora Apolo S.A. de C.V.	1	2014

Tabla 6. Empresas a las que se han licenciado tecnologías producidas en el Cinvestav. Elaboración propia con base en la información obtenida en una solicitud de información¹³.

En el Cinvestav no existe normativa publicada en relación con la participación de investigadores en el proceso de creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica.

c) Caso CPIs-Conacyt

Los Centros Públicos de Investigación manejados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) no tienen ninguna empresa formada por sus investigadores, de acuerdo a los datos que figuran en sus registros. Las respuestas electrónicas obtenidas mencionan el conflicto de intereses como razón de que no existan datos¹⁴. Sin embargo, los CPIs son el único tipo de institución dotada en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos de cierta libertad¹⁵.

¹³ Información obtenida a través del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos (IFAI), actualmente Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) y respondida el 5 de Septiembre de 2014 en documento sin número de oficio en respuesta a la solicitud del titular de la Unidad de enlace CIEA/UE/212/2014 por el Lic. David Toribio Espinosa en su carácter de Enlace de la Subdirección de Vinculación Tecnológica.

¹⁴ Correspondencia electrónica en 2014 con el Lic. Oscar Alejandro Cárdenas Vega. Subdirector de Coordinación Sectorial Centros Públicos de Investigación. Dirección de correspondencia: ocardenas@conacyt.mx

¹⁵ “En el caso del *personal de los centros públicos de investigación*, los órganos de gobierno de dichos centros, con la previa autorización de su órgano de control interno, podrán determinar los términos y condiciones específicas de aplicación y excepción a lo dispuesto en esta fracción, tratándose de los conflictos de intereses que puede implicar las actividades en que este personal participe o se vincule con proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en relación con terceros de conformidad con lo que establezca la Ley de Ciencia y Tecnología”

Pese a existir la posibilidad de participación ya que en las figuras existentes se consideran las NEBCyT no existe normativa en relación con las condiciones para la participación de investigadores en el proceso de creación de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica.

6.3 Construcción del diagnóstico. El conflicto de intereses marcado en la LFRASP

Con la finalidad de explorar el conocimiento de esta normativa en las instituciones, así como identificar nuevos obstáculos en una situación real, se estructuró una encuesta de preguntas abiertas. El cuestionario se envió por correo electrónico a 100 investigadores, directivos y encargados de oficinas de vinculación y transferencia de tecnología de Instituciones que realizan actividades de Investigación y Desarrollo con recursos Públicos, en relación a los obstáculos encontrados para la creación de nuevas empresas de base tecnológica con la participación del personal de sus Centros, con énfasis en la LFRASP.

El cuestionario incluyó las siguientes preguntas:

1. ¿Usted o compañeros investigadores en su institución tienen patentes como resultado de sus resultados de investigación?
2. ¿Usted o sus colegas tiene la intención de llevarlos al mercado?
3. Las restricciones para el personal dedicado a investigación y desarrollo, emanadas de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos en materia de conflicto de intereses, ¿son un obstáculo para estas iniciativas?
4. ¿Qué otras barreras u obstáculos encuentra en el camino un investigador para participar en la formación de una empresa de base científica y tecnológica?
5. ¿Cuáles serían algunas ventajas de crear empresas de base científica y tecnológica en México?

El número total de cuestionarios enviados por vía electrónica fue de 100. Las direcciones electrónicas a las que se les envió el cuestionario fueron tomadas de la base de datos de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la LXII Legislatura (54); el resto de ellas se buscaron en la red

de los investigadores pertenecientes a Centros con mayor índice de solicitudes de patente, según el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI). Todos los cuestionarios se enviaron con la invitación a que lo extendieran a sus compañeros de trabajo y también pudieran responderlo. Los envíos se realizaron desde la cuenta de un Diputado Secretario de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la LXI Legislatura, solicitando la comunicación personal en caso de cualquier requerimiento al respecto. Se solicitó además durante las sesiones de trabajo que se diera respuesta al cuestionario e incluso se entregaron ejemplares impresos en físico. Se dieron 3 meses para recibir todas las respuestas posibles (febrero-abril 2013). En el transcurso de ese tiempo también se dieron una serie de trabajos con la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, que incluyó 2 mesas de trabajo.

Los asistentes de la Academia incluyeron miembros de distintas IPIs; los asistentes del Gobierno pertenecían a Secretarías de Estado, representantes de Presidencia, Consejos Estatales de Ciencia, principalmente; y el tercer sector estuvo compuesto por la industria, los estudiantes y consultores (Figura 18).

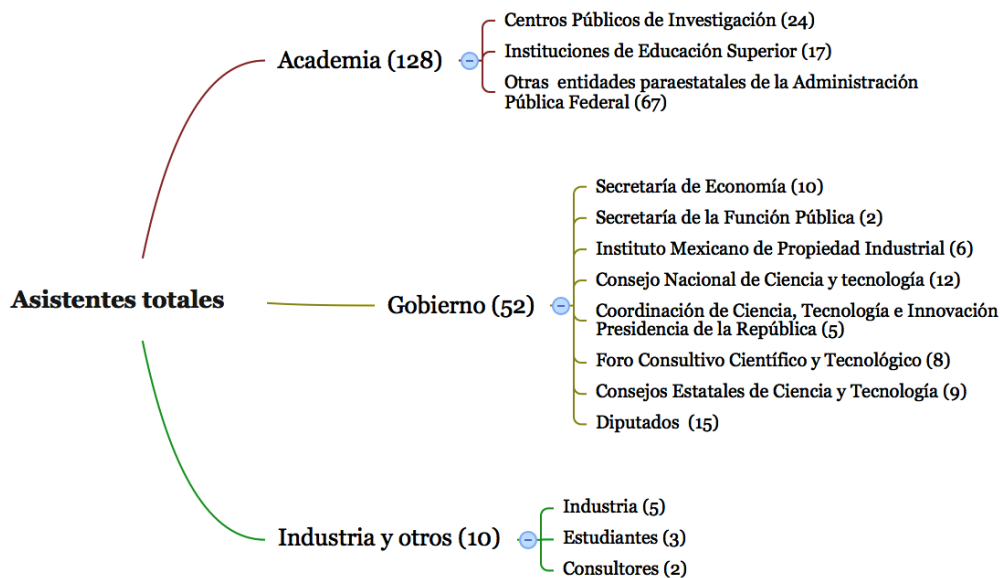


Figura 18. Asistencia a las mesas de trabajo. Academia se refiere a investigadores y directivos de instituciones (IES, PRC, EFPAs); Gobierno incluye a los miembros del Congreso, Senado, Educación Pública, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Economía, y demás descritos en la figura.

Las respuestas de cada cuestionario se revisaron cuidadosamente y se hizo un compendio de las principales inquietudes plasmadas en ellas; cada una de manera individual a fin de intentar agrupar las observaciones en grupos y observar su frecuencia. Se obtuvieron 21 respuestas en total¹⁶. Las respuestas se analizaron y agruparon por tipo de institución. Las respuestas dadas a cuestiones generales en materia de generación de propiedad intelectual, así como sus intenciones de comercialización y la restricción que podría representar la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos se muestra en la Figura 18.

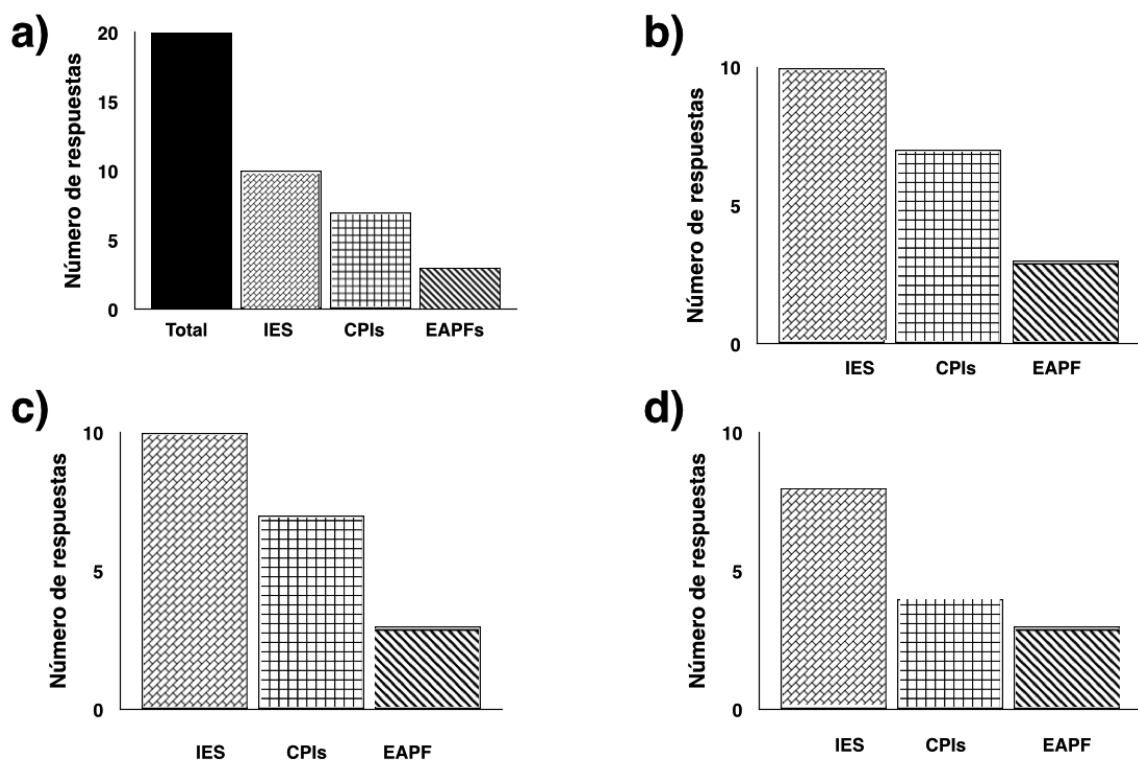


Figura 19. Distribución de las respuestas recibidas por tipo de institución. a) Total de respuestas obtenidas por cada tipo de institución. b) las respuestas positivas a la pregunta ¿Usted o compañeros investigadores en su institución tienen patentes como resultado de sus resultados de investigación?, c) respuestas positivas a la pregunta ¿Usted o sus colegas tiene la intención de llevarlos al mercado? y d) respuestas positivas de la cuestión, Las restricciones para el personal dedicado a investigación y desarrollo, emanadas de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos en materia de conflicto de intereses, ¿son un obstáculo para estas iniciativas?

¹⁶ Para efectos de análisis sólo se reportan 20 casos, puesto que una de las respuestas vino de una entidad que no es IPI pero si una entidad estatal de Ciencia y Tecnología (Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Querétaro) que por su naturaleza no contaba con la información buscada.

Posteriormente, en relación con la pregunta 4 realizada a fin de conocer los principales objetivos que encontraban los investigadores al momento de intentar participar en la formación de una empresa de base científica y tecnológica, las respuestas arrojaron 4 principales obstáculos; los recursos financieros, las regulaciones institucionales, los sistemas de evaluación y la falta de personal especializado. Las respuestas fueron clasificadas por institución y se muestran en la Figura 20.

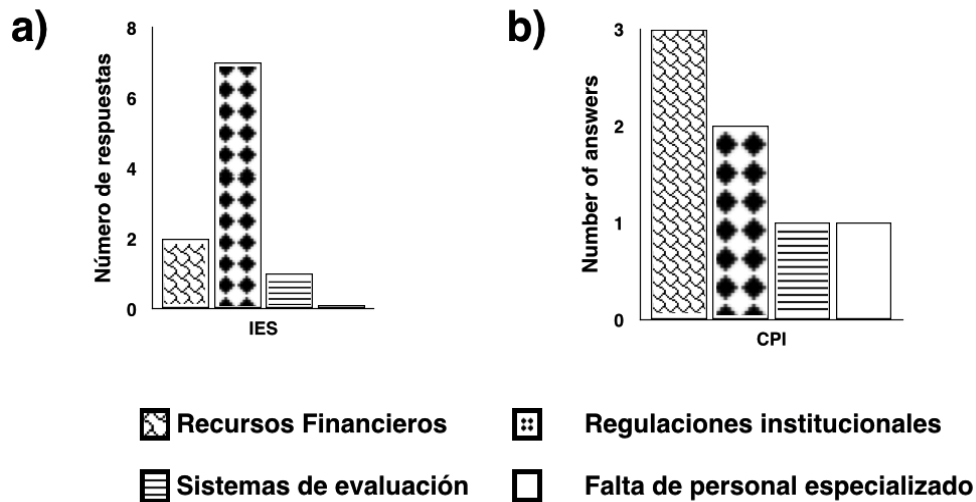


Figura 20. Respuestas de los investigadores por institución de tipo con respecto a los principales inhibidores para que participen en la formación de empresas. Falta de recursos financieros se refiere a la falta de dinero privado, como el capital de riesgo o programas públicos de Gobierno para apoyar la creación de NEBCyT; Reglamentos institucionales se refiere a una normativa complicada o inexistente en la institución para la transferencia de tecnología; Sistemas de evaluación se refiere a la importancia de la transferencia de tecnología en las guías de evaluación de las actividades científicas y la falta de personal especializado.

Finalmente, la pregunta 5 sirvió para identificar elementos adicionales a las ventajas planteadas para la creación de empresas, todos coincidieron en que existen ventajas en crearlas. La totalidad de los cuestionarios arrojaron respuestas positivas sobre las ventajas que tendría el hecho de poder crear nuevas empresas de base científica y tecnológica; todas referidas al desarrollo de tecnología propia, bienestar social, aumento en la competitividad y en la generación de empleo de calidad, incentivar la innovación, generar productos de alto valor agregado, beneficios e incentivos al investigador, al grupo de investigación y a la universidad o CPI donde se desarrolle el trabajo, propiciar la consolidación de la triple hélice, un impacto económico fuerte, un eventual aumento en la inversión privada en CyT y un aprovechamiento de los CPIs e IES del país.

El cuestionario se diseñó únicamente con la finalidad de conocer las condiciones en las que están trabajando las entidades dedicadas a I+D en México (Centros Públicos de Investigación -CPI-, Instituciones de Educación Superior -IES-, Institutos Nacionales de Salud -INS- y otras) en relación a la creación de *spin offs* e identificar si la legislación actual en materia de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos representaba un obstáculo real en el desarrollo de iniciativas encaminadas a la creación de empresas de base tecnológica en sus centros.

Al mismo tiempo se intentó explorar las acciones llevadas a cabo en este sentido por las instituciones. Dado que en una investigación preliminar se encontró que en su mayoría son las patentes la figuras de Propiedad Intelectual (PI) más utilizadas de manera general como indicador para la conformación de empresas que presentan un mayor impacto en la economía, se preguntó sólo sobre ello. En una visión retrospectiva hubiese sido útil preguntar además por otras figuras de PI.

6.3.1 Resumen de resultados del cuestionario

El total de respuestas obtenidas fue 21, sólo 20 fueron reportadas (Figura 19a). En relación con las preguntas 1 y 2 en relación a las patentes, la posibilidad o intención de llevarlas al mercado, todas las IPIs respondieron afirmativamente, la mayoría cuenta cuentan tanto con solicitudes como con patentes otorgadas. Muchas se encuentra en trámite y otras han sido ya otorgadas; sin embargo, un porcentaje muy bajo ha sido licenciado. Todas las instituciones coinciden en la intención u objetivo de llevar al mercado las patentes. Misma situación con los CPIs y las EAPF (Figura 19 b y c).

De la pregunta 3, en relación a las disposiciones de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y su papel como posible obstáculo para el desarrollo de iniciativas relativas a la creación de empresas de base tecnológica, una gran mayoría respondió afirmativamente a esta cuestión, señalándolo como un obstáculo real, mientras que sólo 5 de las respuestas no la consideraron un obstáculo (3 CPIs y 2 IES), al compararlo con el régimen de excepción que si existe en los CPI (Figura 19d).

La pregunta número 4, enfocada a identificar otros obstáculos que puede encontrar un investigador al pretender participar en la creación de empresas de base tecnológica, se obtuvieron respuestas similares; así, los mayores obstáculos se refirieron a la normatividad institucional y a la falta de programas de financiamiento, seguidas de la pobre cultura de emprendimiento e innovación, los sistemas de evaluación, la falta de personal especializado en gestión, así como la falta de tiempo por los investigadores, y la falta de instancias que se dediquen exclusivamente a la gestión y transferencia en las instituciones (Figura 20).

6.4 El conflicto de intereses y la legislación federal. Una modificación necesaria

La creación de NEBCyT representa un gran paso hacia la innovación, pues son esenciales tanto la investigación científica, como el desarrollo tecnológico. En este sentido, ni la innovación, la ciencia o la tecnología tienen un gran peso dentro de la Constitución mexicana. Sólo recientemente se ha incluido el término “ciencia, tecnología e innovación” en las reformas en materia de Energía, donde se establece que “se destinará un monto para financiar proyectos de inversión en ciencia, tecnología e innovación, y en energías renovables”¹⁷. Es decir, México no cuenta con una estructura constitucional en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI), mucho menos en la creación de NEBCyT, como sí encontramos en la gran mayoría de países desarrollados.

La experiencia internacional muestra que la existencia de un marco legislativo sólido que contemple los procesos de vinculación entre los centros de investigación y el sector privado, y asegure una protección eficaz de los derechos de propiedad intelectual, esencial para la consolidación de un ecosistema de innovación y que para la creación de NEBCyT resulta crucial.

Un elemento distintivo dentro de este tipo de marcos jurídicos ha sido la presencia fuerte de componentes científicos y tecnológicos. La CTI juega una importancia fundamental en la política nacional.

¹⁷ Transitorio Décimo Cuarto. DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013

Se ha sugerido que no se puede depender de otros para la generación de conocimientos, ya que de ser así, el progreso industrial sería lento y se tendría escasa competitividad, como lo ha demostrado la historia en países en desarrollo [66].

En México, la legislación referente a NEBCyT comprende distintas leyes que no incentivan la creación de las mismas, al contrario, las entorpecen o imposibilitan. En este trabajo se realizó un esfuerzo por modificar la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y la Ley de Ciencia y Tecnología como un primer paso para resolver esta situación limitante.

La metodología seguida se esquematiza y se encuentra detallada en el libro “La Política Parlamentaria en Ciencia, Tecnología e Innovación: Avances de la LVII Legislatura”, editado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico.



Figura 21. Portada y créditos del libro “La política Parlamentaria en Ciencia, Tecnología e Innovación: Avances de la LVII Legislatura.”

El contenido particular que se propuso modificar se refiere al Artículo 8, fracción XII de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos (LFRASP), detallado en el apartado 2.2 de este trabajo, y a los Artículos 40 Bis y 51 de la Ley de Ciencia y Tecnología que acompañan la disposición marcada en el artículo 8 de la LFRASP. Un resumen del proceso seguido para estas modificaciones se ilustra en la Figura 22.

La Ley de Ciencia y Tecnología contiene diversas disposiciones relativas a las NEBCyT. Para efectos de la creación de empresas nos centraremos en 2 artículos fundamentales, el 40 Bis y 51. En su Artículo 51 ordena que “Los Centros Públicos de Investigación promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica, y redes regionales de innovación en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichos centros, así como de los investigadores formados en ellos”. En este sentido, podemos identificar que la legislación actual sólo contempla a aquellas entidades consideradas como CPI y deja fuera del supuesto jurídico a las IES y a las otras entidades que forman parte de la Administración Pública Federal, que en su herramienta de creación tiene como finalidad predominante realizar actividades científicas e investigación tecnológica, mismas que no se encuentran cubiertas en la Ley de Ciencia y Tecnología para efectos de la coinversión público privada en el desarrollo de sus investigaciones.

Mismo caso resulta del Artículo 40 Bis de la Ley de Ciencia y tecnología, que establece que: “Las universidades e instituciones de educación pública superior y los Centros Públicos de Investigación, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento.”

La importancia de las OTTs para estos procesos resulta fundamental. En el texto tampoco se consideran las otras entidades de la Administración Pública Federal que en su herramienta de creación tiene como finalidad predominante realizar investigación científica y tecnológica, antes mencionados. Por ello, estos 2 artículos acompañan la propuesta de modificación al artículo 8 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos (Figura 22).

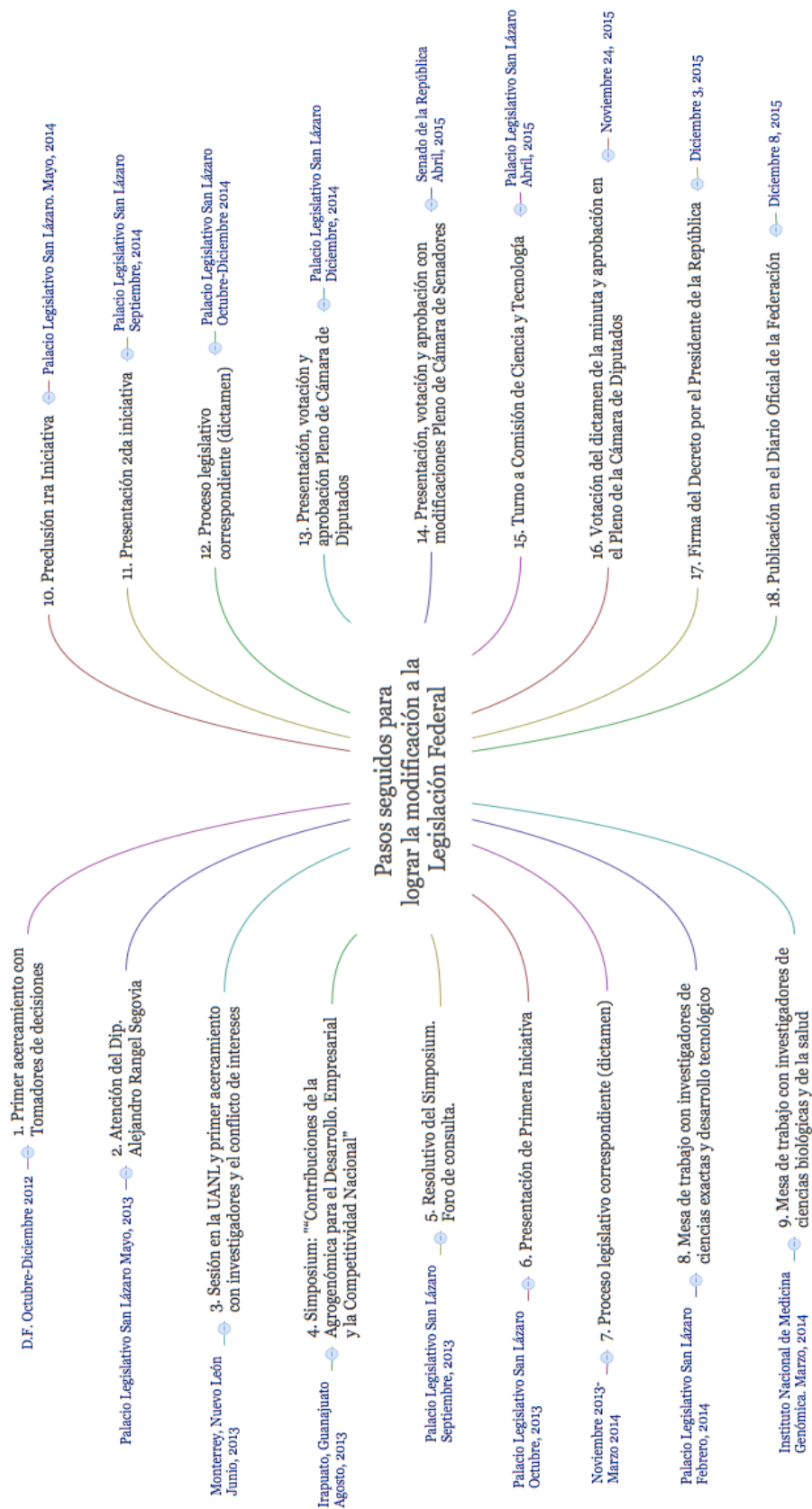


Figura 22. Pasos generales seguidos durante 2012-2015 para lograr la modificación a la legislación vigente. La reforma incluye cambios en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y en la Ley de Ciencia y Tecnología relativa al aparente conflicto de intereses de los investigadores.

A continuación, una comparativa entre las versiones actuales y que han sido aprobadas para modificar en las LFRASP y la Ley de Ciencia y Tecnología:

Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos	
Legislación actual	<p>Artículo 8. Todo servidor público tendrá las siguientes obligaciones:</p> <p>I. a XI. ...</p> <p>XII. ...</p> <p>En el caso del personal de los centros públicos de investigación, los órganos de gobierno de dichos centros, con la previa autorización de su órgano de control interno, podrán determinar los términos y condiciones específicas de aplicación y excepción a lo dispuesto en esta fracción, tratándose de los conflictos de intereses que puede implicar las actividades en que este personal participe o se vincule con proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en relación con terceros de conformidad con lo que establezca la Ley de Ciencia y Tecnología;</p> <p>XIII. a XXIV. ...</p>
Aprobada Cámara de Diputados	<p>Artículo 8. Todo servidor público tendrá las siguientes obligaciones:</p> <p>I. a XI. ...</p> <p>XII. ..</p> <p>Los servidores públicos de las instituciones de educación superior, los centros públicos de investigación y las entidades de la administración pública federal a que se refiere el artículo 51 de la Ley de Ciencia y Tecnología, que con tal carácter y de acuerdo con sus funciones lleven a cabo actividades de investigación, desarrollo o innovación científica y tecnológica podrán realizar actividades de vinculación con los sectores público, privado y social, y recibir beneficios. Dichas actividades podrán ser, además de las previstas en el citado artículo, la participación de investigación científica y desarrollo tecnológico con terceros; transferencia de conocimiento; licenciamientos; participación como socios accionistas de empresas de base tecnológica, o como colaboradores o beneficiarios en actividades con fines de lucro derivadas de cualquier figura de propiedad intelectual perteneciente a la propia institución, centro o entidad, según corresponda. Dichos servidores públicos incurrirán en conflicto de intereses cuando obtengan beneficios por utilidades, regalías o cualquier otro concepto, sin respetar la normatividad institucional. El órgano de control interno respectivo verificará el cumplimiento de dicha normatividad, respetando la autonomía de la que goce, en su caso, la institución, centro o entidad;</p> <p>XIII. a XXIV. ...</p>

<p>Aprobada Cámara de Senadores y en segunda vuelta por Cámara de Diputados, siendo la redacción actual de la Ley en cuestión.</p>	<p>Artículo 8. Todo servidor público tendrá las siguientes obligaciones: I. a XI. ... XII. ...</p> <p>Los servidores públicos de las instituciones de educación, los Centros y las entidades de la administración pública federal a que se refiere el artículo 51 de la Ley de Ciencia y Tecnología, que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación podrán realizar actividades de vinculación con los sectores público, privado y social, y recibir beneficios. Dichas actividades serán, además de las previstas en el citado artículo, la participación de investigación científica y desarrollo tecnológico con terceros; transferencia de conocimiento; licenciamientos; participación como socios accionistas de nuevas empresas privadas de base tecnológica o como colaboradores o beneficiarios en actividades con fines de lucro derivadas de cualquier figura de propiedad intelectual perteneciente a la propia institución, centro o entidad, según corresponda. Dichos servidores públicos incurrirán en conflicto de intereses cuando obtengan beneficios por utilidades, regalías o por cualquier otro concepto en contravención a las disposiciones aplicables a la Institución.</p> <p>XIII. a XXIV. ..</p>
<p>Ley de Ciencia y Tecnología</p>	
<p>Legislación actual</p>	<p>Artículo 40 Bis. Las universidades e instituciones de educación pública superior y los Centros Públicos de Investigación, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento.</p> <p>Estas unidades podrán constituirse mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos, en los términos de las disposiciones aplicables, siempre y cuando no se constituyan como entidades paraestatales. Además, podrán contratar por proyecto a personal académico de las universidades e instituciones de educación superior, así como de los Centros Públicos de Investigación sujeto a lo dispuesto a los artículos 51 y 56 de esta Ley.</p> <p>Las unidades a que se refiere este artículo, en ningún caso podrán financiar su gasto de operación con recursos públicos. Los recursos públicos que, en términos de esta Ley, reciban las unidades deberán destinarse exclusivamente a generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y promover su vinculación con los sectores productivos y de servicios.</p>

**Aprobada
Cámara de
Diputados**

Artículo 40 Bis. Las instituciones de educación superior, los centros públicos de investigación y las entidades de la administración pública federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica, y efectivamente las realicen, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en los mismos, así como del personal de dichas entidades e instituciones.

Estas unidades de vinculación y transferencia de conocimiento podrán constituirse mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos, en los términos de las disposiciones aplicables, siempre y cuando no se constituyan como entidades paraestatales y podrán contratar por proyecto a personal académico de dichas entidades e instituciones sujeto a lo dispuesto a los artículos 51 y 56 de esta ley.

...

**Aprobada
Cámara de
Senadores y
en segunda
vuelta por
Cámara de
Diputados,
siendo la
redacción
actual de la
Ley en
cuestión.**

Artículo 40 Bis. Las instituciones de educación, los Centros públicos de investigación y las entidades de la administración pública que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento en las cuales se incorporarán los desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en los mismos, así como del personal de dichas instituciones de educación, Centros y entidades.

Estas unidades podrán constituirse mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos, en los términos de las disposiciones aplicables, siempre y cuando no se constituyan como entidades paraestatales y podrán contratar por proyecto a personal académico de dichas instituciones, Centros y entidades sujeto a lo dispuesto a los artículos 51 y 56 de esta ley.

Las unidades a que se refiere este artículo, en ningún caso podrán financiar su gasto de operación con recursos públicos. Los recursos públicos que, en términos de esta Ley, reciban las unidades deberán destinarse exclusivamente a generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y a promover su vinculación con los sectores de actividad económica.

Ley de Ciencia y Tecnología

Artículo 51. Los Centros Públicos de Investigación promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica, y redes regionales de innovación en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichos centros, así como de los investigadores formados en ellos.

En relación a lo dispuesto en el párrafo anterior, los órganos de gobierno de los centros públicos de investigación aprobarán y establecerán lo siguiente:

- I. Los lineamientos y condiciones básicas de las asociaciones, alianzas, consorcios, unidades, redes o nuevas empresas que conlleven la participación del centro, con o sin aportación en el capital social en las empresas de que se trate, y
- II. Los términos y requisitos para la incorporación y participación del personal del centro en las asociaciones, alianzas, consorcios, unidades, redes o nuevas empresas de que se trate.

Asimismo, los órganos de gobierno de los centros públicos de investigación podrán establecer apoyos y criterios conforme a los cuales el personal del centro de que se trate pueda realizar la incubación de empresas tecnológicas de innovación en coordinación con el centro y, en su caso, con terceros.

**Legislación
actual**

Los términos, requisitos y criterios a que se refiere la fracción II y el párrafo anterior serán establecidos por los órganos de gobierno de los Centros mediante normas generales que deberán expedir al efecto y que consistirán en medidas de carácter preventivo orientadas a evitar que el personal de los Centros incurra en el conflicto de intereses al que hacen referencia los artículos 8, fracción XII, y 9 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. Previo a su expedición, estas normas deberán contar con la opinión favorable emitida por el respectivo órgano interno de control.

Los órganos de gobierno también determinarán lo relativo a los derechos de propiedad intelectual y los beneficios que correspondan al centro público de investigación en relación a lo dispuesto en este artículo.

Para promover la comercialización de los derechos de propiedad intelectual e industrial de los centros, los órganos de gobierno aprobarán los lineamientos que permitan otorgar al personal académico que los haya generado hasta el 70% de las regalías que se generen.

Artículo 51. Los centros públicos de investigación, las instituciones de educación superior y las entidades de la administración pública federal que de acuerdo con su instrumento de creación tengan como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica y efectivamente lo realicen, promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica, y redes regionales de innovación en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichos centros, entidades e instituciones, así como de los investigadores, académicos y personal especializado adscritos al centro, institución o entidad, que participen en la parte sustantiva del proyecto.

Con relación a lo dispuesto en el párrafo anterior, los órganos de gobierno de las instituciones, centros y entidades aprobarán y establecerán lo siguiente:

- I. Los lineamientos y condiciones básicas de las asociaciones, alianzas, consorcios, unidades, redes o nuevas empresas que conlleven la participación de instituciones, centros y entidades, con o sin aportación en el capital social en las empresas de que se trate; y
- II. Los términos y requisitos para la incorporación y participación del personal de instituciones, centros y entidades en las asociaciones, alianzas, consorcios, unidades, redes o nuevas empresas de que se trate.

Asimismo, los órganos de gobierno de las instituciones, centros y entidades podrán establecer apoyos y criterios conforme a los cuales el personal de los mismos pueda realizar la incubación de empresas tecnológicas de innovación en coordinación con la propia institución, centro o entidad, según corresponda y, en su caso, con terceros.

Los términos, requisitos y criterios a que se refiere la fracción II y el párrafo anterior serán establecidos por los órganos de gobierno o equivalente de las instituciones, centros y entidades mediante normas generales que deberán expedir al efecto y que consistirán en medidas de carácter preventivo orientadas a evitar que su personal incurra en el conflicto de intereses al que hacen referencia los artículos 8, fracción XII, y 9 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. Previo a su expedición, estas normas deberán contar con la opinión favorable emitida por el respectivo órgano interno de control.

**Aprobada
Cámara de
Diputados**

Para promover la comercialización de los derechos de propiedad intelectual e industrial de las instituciones, centros y entidades, los órganos de gobierno o equivalente aprobarán los lineamientos que permitan otorgar a los investigadores, académicos y personal especializado, que los haya generado hasta 70 por ciento de las regalías que se generen.

Artículo 51. Las instituciones de educación, los Centros públicos de investigación y las entidades de la administración pública que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica y redes regionales de innovación en las cuales se incorporarán los desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichas instituciones de educación, Centros y entidades, así como de los investigadores, académicos y personal especializado adscritos a la institución, Centro o entidad, que participen en la parte sustantiva del proyecto.

**Aprobada
Cámara de
Senadores y
en segunda
vuelta por
Cámara de
Diputados,
siendo la
redacción
actual de la
Ley en
cuestión.**

Con relación a lo dispuesto en el párrafo anterior, los órganos de gobierno de las instituciones de educación, Centros y entidades aprobarán y establecerán lo siguiente:

I. Los lineamientos y condiciones básicas de las asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas de base tecnológica o redes de innovación, que conlleven la participación de instituciones de educación, Centros y entidades, con o sin aportación en el capital social en las empresas de que se trate. Para tal efecto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Las figuras a que se refiere el párrafo anterior, podrán constituirse mediante convenios de colaboración o a través de instrumentos que den origen a una nueva persona jurídica. En este último caso, será necesario el acuerdo del órgano de gobierno correspondiente.
- b) La aportación de las instituciones de educación, Centros y entidades en dichas figuras no deberá rebasar el 49% de la participación total.
- c) Los beneficios derivados de la propiedad intelectual que se generen con la participación del personal de la institución, Centro o entidad en las figuras mencionadas, se otorgarán de conformidad con lo establecido en esta ley y en los lineamientos que al efecto expida el órgano de gobierno, sin perjuicio de las prestaciones de carácter laboral que en su caso corresponden a dicho personal.

Ley de Ciencia y Tecnología

d) La participación del personal de la institución, Centro o entidad en las figuras a que se refiere el presente artículo, en los términos de la presente ley, no implicará que incurra en conflicto de intereses.

e) El pago de las compensaciones complementarias por concepto de regalías no constituirá una prestación regular y continua en favor del personal de la institución de educación, Centro o entidad, por estar condicionado dicho pago al cumplimiento de lo dispuesto en esta ley y en las disposiciones que al efecto expidan los órganos de gobierno correspondientes.

II. Los términos y requisitos para la incorporación y participación del personal de instituciones, Centros y entidades en las asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas de base tecnológica o redes de innovación.

**Aprobada
Cámara de
Senadores
y en
segunda
vuelta por
Cámara de
Diputados,
siendo la
redacción
actual de la
Ley en
cuestión.**

Asimismo, los órganos de gobierno de las instituciones, centros y entidades podrán establecer apoyos y criterios conforme a los cuales el personal de los mismos pueda realizar la incubación de empresas tecnológicas de innovación en coordinación con la propia institución, centro o entidad, según corresponda y, en su caso, con terceros.

Los términos, requisitos y criterios a que se refiere la presente fracción serán establecidos por los órganos de gobierno o equivalente de las instituciones de educación, Centros y entidades mediante normas generales que deberán expedir al efecto y que consistirán en medidas de carácter preventivo orientadas a evitar que su personal incurra en el conflicto de intereses al que se refieren las disposiciones aplicables en materia de responsabilidades administrativas de los servidores públicos.

Los órganos de gobierno o equivalente también determinarán lo relativo a los derechos de propiedad intelectual y los beneficios que correspondan a instituciones de educación, Centros y entidades en relación a lo dispuesto en este artículo.

...

La modificación realizada en el Senado de la República obligó al retorno de la propuesta a la Cámara de Origen en espera de ser turnado y votado por el pleno. La propuesta se turnó a la Comisión de Ciencia y Tecnología el 30 de Abril de 2015, y se dictamino en julio de 2015, quedando en espera de ser retomada por la Comisión de Ciencia y Tecnología de la LXIII Legislatura, cuya designación ocurrió el 30 de septiembre y quedó formalmente instalada el día 8 de Octubre del año en curso.

El día 24 de Noviembre de 2015 la propuesta fue votada en el Pleno de la Cámara de Diputados, discutida y aprobada por unanimidad, por lo que paso al Ejecutivo para sus Efectos Constitucionales. Es decir, el Presidente cuenta con 10 días hábiles para presentar modificaciones al Decreto, de no tener alguna, deberá publicarse en el Diario Oficial de la Federación y entrar en vigor. La firma del Decreto ocurrió el 3 de diciembre de 2015 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de diciembre de 2015 (Anexo 2).

7. Discusión y conclusiones

A partir de la década de los 50 comenzó una carrera por la re-industrialización en las naciones y surgió un notable interés por los aportes que la ciencia y tecnología habían logrado. Estados Unidos fue el primer país en ocuparse de realizar las propuestas necesarias y poder utilizar los resultados de años de investigación que precedieron al fin de la Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, una gran cantidad de países se ocuparon de esas tareas, pues el papel que juega la tecnología en el proceso de desarrollo industrial resulta indudable. Para ello, el rol del emprendedor resulta clave, pues estas tareas han sido una constante en la historia del desarrollo tecnológico y económico del mundo y, el emprendimiento es una clave para el proceso de paso entre el conocimiento experimental y su transición a la sociedad.

El emprendimiento utilizando herramientas de ciencia y tecnología resulta esencial. Por ello se ha puesto especial énfasis en la creación de políticas para incentivar la Transferencia de Tecnología (TT), particularmente en apoyo a la creación y/o expansión de Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica (NEBCyT) [5].

La financiación pública en las universidades y en las instituciones públicas de investigación es un factor a considerar en estas políticas pues la mayor parte de las actividades de I+D en México se llevan a cabo en IPIs. El gobierno es el principal proveedor del financiamiento públicos, y se ha demostrado que en las últimas décadas la mayoría de ellos han buscado que la investigación pública realizada con fondos públicos logre un impacto científico y económico a través de la transferencia de tecnología a la industria [102] o bien, para la creación de nuevas empresas, que requieren financiamiento privado.

Las empresas con base científica y tecnológica son esenciales para el desarrollo de productos y servicios para la sociedad [63]. De hecho, la I+D se ha convertido en un elemento esencial para la productividad y la innovación [42, 64]. Industrias como la biotecnología o la electrónica son ejemplos claros de ello [34, 53]. Actualmente los investigadores que pertenecen a IPIs generan una cantidad considerable de conocimiento [61] que puede derivar en tecnologías innovadoras. No obstante, la posibilidad de comercialización de las mismas es una discusión que ha estado abierta por muchos años pues algunos investigadores creen que la investigación pública tiene un único fin en la búsqueda de la verdad, y no en la búsqueda de invenciones [55, 62]. A la discusión es propio agregar que tampoco es una obligación para los investigadores, sólo busca abrir una posibilidad más para el emprendedurismo tecnológico de aquellos que lo deseen.

Por otro lado, las sociedades pueden percibir el impacto positivo de la ciencia y tecnología en su economía, al beneficiarse de la transferencia de tecnología, es decir; del paso de los resultados de las investigaciones realizadas en las IPIs a la sociedad para su uso y beneficio. La creación de empresas en las IPIs es uno de los mecanismos más eficientes para hacer visibles los beneficios de la ciencia y tecnología [50], además de ser más redituables que el pago de regalías por licenciar tecnologías [38, 103].

Las políticas flexibles y el ambiente social y cultural en una sociedad son factores importantes para la generación de NEBCyT en las instituciones [40]. Estas políticas involucran un amplio rango de temas que van desde la propiedad intelectual, las deducciones fiscales, las políticas para evitar el conflicto de intereses, etc.

Todas ellas requieren relaciones sanas universidad-industria en un contexto de legalidad e incentivos. En Estados Unidos estas políticas permitieron descubrir nuevos papeles de los investigadores y las instituciones. Evidentemente para conseguir este tipo de ambiente fueron necesarios diversos cambios, entre ellos, legislativos. La Ley *Bayh-Dole* y la Ley *Stevenson-Wydler* incentivaron de manera importante este papel [42, 44, 104]. Posteriormente una serie de leyes como la *Federal Technology Transfer Act*, the *Economic Recovery Tax Act*, the *Small Business Innovation Research Act* and the *National Cooperative Research Act*, entre otras permitieron consolidar el ecosistema de innovación con que cuenta el país e impulsaron el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento proveniente de investigaciones financiadas con fondos públicos [72, 85, 92, 105, 106].

Siguiendo el modelo de Estados Unidos marcado por la Ley *Bayh-Dole* y leyes subsecuentes, en diversos países se comenzaron a realizar reformas tendientes a promover la transferencia de conocimiento desde las universidades a la sociedad. Por Ejemplo, países nórdicos como Dinamarca y Noruega promovieron cambios relativos a los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) para dar a las instituciones los DPI, mientras que otros como Italia promovieron otorgar al inventor los DPI [50]. Países europeos y asiáticos también promovieron cambios legislativos para incentivar y promover la comercialización de resultados provenientes de investigaciones realizadas con fondos públicos [44].

Los miembros del Mercosur - Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile- también han comenzado a realizar adecuaciones en su ecosistema. Desde los años 80 y 90 han enfocado sus esfuerzos en las políticas para incentivar la colaboración universidad-industria, la mayoría de ellas basadas en a reserva de fondos gubernamentales para iniciativas de investigación que involucren colaboración entre ambos tipos e instituciones [107]. Se requiere una amplia investigación al respecto.

La importancia de este tipo de acciones para asegurar la cooperación de los investigadores en el proceso de licenciamiento de tecnología ha sido analizado anteriormente por diversos autores (Lach, 2004; Link, 2005; Macho-Stadler, 1996) y se ha correlacionado fuertemente incluso en la tasa de creación de *spin-off* académicas.

Lo anterior nos muestra que cambios legislativos pueden influenciar efectivamente a la TT, beneficiando a las instituciones y su personal, que obtienen recursos para más investigaciones, y un incentivo extra a su salario, respectivamente. Además, los estudiantes pueden incorporarse a las compañías que sean creadas [53]. Por ello, las IPIs deben promover políticas que incentiven tanto a sus investigadores como a sus estudiantes a participar en la comercialización de resultados de investigación [54].

La experiencia internacional muestra que los cambios legislativos en la construcción de políticas que permitan incentivar la transferencia de tecnología son determinantes. No obstante, en marcado contraste, justamente la falta de políticas adecuadas y regulaciones excesivas representan los principales inhibidores para la TT en América Latina [108]. En México uno de esos inhibidores son las políticas relativas a conflictos de interés, que ya había sido reportado sin que existiera una propuesta al respecto [5, 101, 109-111].

A lo largo de este trabajo se muestran los resultados concretos de investigación y se da cuenta de las gestiones que se realizaron a fin de dar solución a la problemática hallada en el diagnóstico que realizamos, coordinando las acciones de una diversidad de actores del sector CTI.

La inexistencia de políticas de conflicto de interés en las IPIs no es una problemática nueva ni tampoco es única en México. Existe una diversidad de normativas propia de cada institución basada a su vez, en el marco legislativo que la rige. De acuerdo a la clasificación de la institución, los investigadores de las IPIs son considerados servidores públicos, y por tanto, pueden ser objeto de acciones legales, tales como sanciones administrativas o la suspensión de su investigación.

Por supuesto, esta no es la única dificultad a la que los científicos se enfrentan. Sin embargo, creemos que es fundamental contar con las bases de un ecosistema de apoyo para actividades de transferencia de tecnología y en especial para la fundación de la creación de empresas derivadas de la investigación financiada con fondos públicos, que permita e incentive la participación de los investigadores que forman parte del sistema científico mexicano.

Un elemento crucial para que los investigadores puedan participar en esta forma de TT radica en la inexistencia de normativa en su institución, o bien, la falta de vinculación entre éstos y los agentes de la industria, o con el mismo Gobierno. Es decir, el propiciar mecanismos que promuevan la vinculación gobierno-empresa-universidad es esencial [107]. De hecho la falta de canales eficientes de comunicación entre los académicos y el gobierno, representa el comienzo para obstaculizar su participación en iniciativas como la creación de NEBCyT. Este es uno de los puntos clave que se abordaron en el presente trabajo.

Solleiro (2008) apunta que para la comercialización de los resultados de la investigación académica sea posible se requiere poner especial atención a varios aspectos, que son preponderantes para el caso mexicano: 1) la definición de políticas, los parámetros de evaluación de la investigación, las regulaciones financieras y las prácticas administrativas que tracen el marco de gobernabilidad para que los académicos se involucren en actividades orientadas a la comercialización; 2) los mecanismos para regular las relaciones sociales que emergen entre productores y usuarios del conocimiento, y 3) en régimen de apropiación (referido a la habilidad de los innovadores para capturar las utilidades generadas por una innovación). Es decir, se requiere el involucramiento del investigador en un marco legal incentivante, pero le exige al sujeto tareas que generalmente son consideradas ajenas a la labor de investigación.

El trabajo realizado con la finalidad de involucrar a los investigadores, a través del cuestionario electrónico arrojó que en relación con la cuestión relativa a la legislación, encontramos que la gran mayoría de participantes la identifica y señala como un obstáculo, incluso algunos que son CPI y, que por esta condición tienen un ámbito de desenvolvimiento menos riguroso. Podemos considerar entonces que efectivamente aún cuando la LFRASP contiene una fracción (XII) referida al personal de estos centros, que brinda una ventaja frente a otras instituciones no consideradas como Centro Público de Investigación, no están exentos de este obstáculos (Figura 19d).

La respuesta identificada al posible obstáculo que representa este régimen en la LRASP es fácilmente explicable pues como se comentó anteriormente, en México, la I+D no se realiza sólo en CPI, hay una gran cantidad de Instituciones de Educación Superior (IES), entidades paraestatales de la Administración Pública Federal (como el Cinvestav, los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, etc. que no se encontraban cubiertos en la legislación.

Ciertamente, la problemática alrededor de la creación de NEBCyT en México no se resuelve con la modificación de disposiciones contenidas en la legislación actual, mucho menos en una sola Ley.

Se requieren esfuerzos en diferentes vías, desde las legislativas, financieras y hasta las de mercado. Así, las respuestas contenidas en los cuestionarios enviados se clasificaron en categorías bien definidas y se encontró que las principales barreras identificadas por la comunidad académica se encuentran en los programas de financiamiento, así como en la normatividad institucional, seguido de la falta de cultura de emprendimiento e innovación (Figura 20). Estos son los 3 grandes problemas identificados en este punto.

Otras barreras que se encontraron son aquellas relacionadas con los sistemas de evaluación, la falta de personal especializado en gestión, la falta de instancias en cada institución dedicadas a la gestión y el tiempo con el que cuentan los investigadores para acciones diferentes a la investigación y docencia.

En relación a las patentes, no se pretendió realizar cuantificación de las mismas sino que fue un estudio exploratorio para identificar el papel que tienen las patentes con fines de comercialización en las instituciones. Al respecto, identificamos que todas las instituciones participantes que realizan investigación y desarrollo cuentan con patentes, ya sea en solicitud u otorgadas, nacional o internacionalmente. El estado de las patentes solicitadas u otorgadas por cada institución se relaciona directamente con los obstáculos referidos en la pregunta número 2, pues la mayoría de las patentes otorgadas se encuentran tal cual en esa situación, pues no ha progresado su transferencia debido a la falta de recursos, iniciativa o normatividad interna.

De las pocas que ya se hallan en proceso transferencia, se refieren a patentes de instituciones que cuentan con una oficina de gestión, que cuentan con personal formado en mercadotecnia, finanzas y todo lo relativo a la parte de negocios, no exclusivamente académica, y viceversa. De las patentes de una institución, sólo una proporción extremadamente baja ha podido llegar a ser licenciada y una proporción aún menor se encuentra disponible en el mercado. Las aspiraciones de llevar a este punto sus resultados de investigación se encuentran todas en positivo, (a excepción del Consejo anteriormente referido¹⁶), sin embargo, sólo unas cuantas instituciones han logrado establecer instancias dentro de su estructura dedicadas a la transferencia de conocimientos y tecnología, en tanto que la gran mayoría sigue en el intento y/o en la búsqueda de personal especializado en el tema.

Otro obstáculo reportado se refiere a la cultura de la sociedad donde el investigador desempeña sus tareas; el contexto cultural ha sido reportado también como un factor a considerar en el ecosistema de innovación [44, 50].

De lo anterior se desprende que efectivamente para incentivar mecanismos que promuevan que los académicos se involucren en actividades comerciales la política juega un papel central. Tanto en el establecimiento de la normativa institucional, como en los mecanismos legales para proteger los resultados de investigaciones, que representan innovaciones potenciales.

De acuerdo a la legislación actual, el inventor tiene derecho a aparecer como tal y podría recibir regalías o los recursos resultantes de la transferencia de tecnología (Ley Federal del Trabajo) en una cantidad igual o inferior al 70% de las regalías (Ley de Ciencia y Tecnología). De hecho, cada institución tiene su propia regulación, generalmente menor al 50%, sólo en la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) esta cifra corresponde al 70%. Sin embargo, los científicos no tienen voz en el proceso de toma de decisiones de la transferencia de tecnología, y no pueden ser fundadores o socios de las empresas privadas que desarrollan sus tecnologías. Esto es debido al conflicto de intereses que se describe en la Ley de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

Los resultados de este trabajo arrojan 3 principales obstáculos que inhiben las actividades de emprendedurismo y transferencia de tecnología en la comunidad científica financiada con fondos públicos en México son: 1) el conflicto de interés marcado en la Ley, 2) la falta de claridad en los reglamentos institucionales respecto a la posibilidad de la fundación los científicos se convierten en accionistas de sus empresas, y 3) la falta de recursos financieros para las actividades de transferencia de tecnología, este último factor también se ha reportado en otros países [112].

En México aunque, la Ley de Ciencia y Tecnología refiere la importancia de la generación de *spin-offs* y otras formas de vincular los avances científicos, y de comercialización, existen disposiciones que lo impiden. Se encontró que los tipos de instituciones públicas dedicadas a la I+D es muy amplia y no todos ellos se rigen únicamente por la Ley de Ciencia y Tecnología, sino también por la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y demás normativa; por lo tanto, se aplican normas diferentes en función del tipo de institución de que se trate.

Para focalizar este trabajo nos hemos centrado en el conflicto de interés y en proponer soluciones que lo eliminen a través de cambios legislativos, cuya finalidad es otorgar los mismos derechos y obligaciones a los investigadores, independientemente del tipo de institución a la que pertenezcan. Creemos que este es un cambio fundamental, ya que promoverá la iniciativa empresarial de los investigadores, ayudando a crear nuevas generaciones de estudiantes altamente capacitados para aprovechar las oportunidades de negocios tecnológicos en la sociedad mexicana, con el desarrollo científico, tecnológico y económico que ello conlleva.

El actual gobierno parece tener la intención de apoyar a la ciencia y tecnología, aún cuando carece del convencimiento necesario para entender que la ciencia y la tecnología son herramientas esenciales para lograr una economía sana basada en la economía del conocimiento, menos dependiente de las exportaciones de petróleo, que actualmente mantiene el país en una situación crítica.

Estamos convencidos de que facilitar y promover la creación de *spin-offs* es una manera de contribuir al objetivo plasmado en el Plan Nacional de Desarrollo, que en su estrategia 4.1 propone incentivos para crear *spin-offs* [111], pero como vimos, partes de la Legislación eran claramente antagónicas a este objetivo.

México es la décima economía más grande del mundo y ocupa el puesto número 61 del Índice de Competitividad Global desde 2014 hasta 2015 [113], aunque con bajos niveles de las actividades de innovación. Según los últimos datos de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico sólo el 5% de las empresas desarrolla actividades de I+D [114]. Estos hechos deben invitar al gobierno y a los investigadores a establecer políticas y programas para aumentar significativamente el número de empresas tecnológicas innovadoras.

Creemos que la creación de un marco legislativo amigable incentivará las aplicaciones comerciales de la investigación llevada a cabo por investigadores mexicanos. Sin embargo, además de la propuesta de cambio en el marco legislativo, se requieren otros cambios en el ecosistema financiero y la investigación de la sociedad mexicana a fin de lograr un mayor número de empresas de base tecnológica, como se reveló en otro trabajo (Medina-Molotla et al, 2015; manuscrito en preparación).

Para finalizar, es conveniente resaltar el papel de los investigadores en la construcción de diagnósticos y propuestas de solución a los problemas que aquejan a la comunidad. Es imprescindible su involucramiento en el proceso de toma de decisiones. Es una tarea que no se ha comprendido a cabalidad y es absolutamente indispensable para el desarrollo científico y tecnológico del país.

8. Contribuciones y perspectivas

Este trabajo permitió la generación de una línea de investigación teórica y práctica que logró una comunicación y coordinación efectiva de la comunidad científica y los tomadores de decisiones. Esto llevó a obtener cambios en el diseño e implementación de políticas públicas con impacto para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México.

También contribuyó a la clarificación de la literatura internacional de manera concisa y enfocada al tema particular de la legislación para hacerlo comprensible como una introducción al estudio de las relaciones academia-industria-empresa, y a la generación de cambios legislativos en México. Tuvo como consecuencia, no solamente el análisis de una legislación nacional inhibitoria para la transferencia tecnológica y la comercialización de la investigación científica por los académicos mexicanos, sino que también resultó en un intento exitoso de solución a dicha problemática.

La necesidad de establecer la “política científica” como elemento del estudio profesional de las ciencias políticas ha surgido a partir de este trabajo, confiamos en participar próximamente en distintas instituciones y contribuir a la formación de personal especializado.

Por otro lado, la contribución social de este trabajo se basa en que se logró elevar la discusión de la problemática a los escenarios con los actores clave para realizar los cambios necesarios para lograr una modificación legislativa, necesaria para dar certidumbre a los investigadores y a los empresarios interesados en formar alianzas con la comunidad de investigación mexicana.

La eliminación del conflicto de interés marcado en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos permitirá a los investigadores de las instituciones públicas de investigación (IPIs) del país formar alianzas con la industria y de esta manera contribuir al desarrollo nacional. Esta modificación fue necesaria debido a que las IPIs requieren contar con la certidumbre legal y administrativa necesaria para llevar a la sociedad los resultados de sus investigaciones. Esta certitud representa un paso esencial en el camino de la innovación.

La coordinación para lograr involucrar de manera directa a los investigadores, y que ello constituyera una herramienta eficaz para convencer a los tomadores de decisiones, y para obtener el respaldo de la industria, a través de las Cámaras empresariales como CANIETI, COPARMEX, CANACINTRA, etc. Para la solución del problema del conflicto de interés. Este trabajo contribuyó al aporte de todos ellos y representa entonces, la triple hélice en funcionamiento para construir los marcos necesarios y despegar hacia la era de la innovación basada en ciencia, tecnología e innovación. Probablemente este sea el inicio de un camino exitoso para la construcción de una política científica en el país. Además, una contribución destacable del presente esfuerzo es haber participado y coordinado el trabajo con entidades que realizaron su aportes esenciales al proceso, como lo es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Economía, la Secretaría de la Función Pública, la Secretaría de Hacienda, la Secretaría de Gobernación, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, entre otras entidades Gubernamentales.

Creemos que modificaciones como las realizadas en este trabajo incentivarán la inversión privada al dar mayor certeza a las relaciones de vinculación entre los académicos y los industriales. No obstante, recordemos que la tecnología no se creará por Decreto y que la parte más importante, -y difícil- de cualquier política es la implementación. Para tratar de contribuir con esto se previó en un Artículo transitorio de la reforma aprobada que las instituciones de investigación contarían con un plazo de 180 días hábiles, es decir, aproximadamente 8 meses para diseñar o modificar sus lineamientos que incorporen la participación de su personal en transferencia tecnológica y comercialización de los productos de la investigación científica.

Finalmente, es necesario destacar que serán necesarias modificaciones subsecuentes a la legislación en materia de propiedad intelectual, así como otras leyes relacionadas con la investigación científica, incluyendo incentivos fiscales, reducción de impuestos a insumos tecnológicos, afiliación de los trámites de importación de insumos e incluso la renovación justa y necesaria de la planta académica de las instituciones de investigación para brindar mayor oportunidad a la innovación en México. Para ello, se requiere el impulso de la comunidad científica, la formación de gestores especializados en la vinculación de las instituciones con el Gobierno y las empresas.

No se puede seguir concibiendo el trabajo político en materia científica como una actividad de medio tiempo, tenemos la responsabilidad de actuar en concordancia a los principios y valores que rigen a la ciencia, ni más ni menos.

La eliminación del conflicto de interés marcado en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos permitirá a los investigadores de las instituciones públicas de investigación (IPIs) del país formar alianzas con la industria y de esta manera contribuir al desarrollo del país. Esta modificación fue necesaria debido a que las IPIs requieren contar con la certidumbre legal y administrativa necesaria para llevar a la sociedad los resultados de sus investigaciones. Esta certitud representa un paso esencial en el camino de la innovación.

Por otro lado, el buscar el involucramiento directo de los investigadores aportó una herramienta eficaz para convencer a los tomadores de decisiones, y el respaldo de la industria, presente en la iniciativa a través de las Cámaras empresariales como (CANIETI), (COPARMEX), (CANACINTRA), etc. fueron invaluable. Este trabajo tuvo el aporte de todos ellos y representa entonces, la triple hélice en funcionamiento para construir los marcos necesarios para despegar hacia la era de la innovación basada en CTI.

Probablemente este sea el inicio de un camino exitoso para la construcción de una política científica en el país. Se requieren esfuerzos consecutivos a fin de lograr un verdadero cambio en el país, basado en la investigación científica y tecnológica.

La Ley de Ciencia y Tecnología en su Artículo 9 bis señala la obligación del Estado por invertir al menos el 1% del Producto Interno Bruto (PIB) en el financiamiento de la investigación científica y desarrollo tecnológico. En el año 2016 se pretende alcanzar el 0.6% del PIB según las estimaciones económicas, con una inversión mayor a los 91 mil millones de pesos. El Presupuesto de Egresos de la Federación votado por la Cámara de Diputados adelanta sólo poco más de 91,650 millones de pesos, equivalente al 0.57% del PIB. La meta aún parece lejana.

Durante 2015, México invirtió en Investigación y Desarrollo Experimental en Ciencia, Tecnología e Innovación alrededor de \$88,000 millones de pesos (unos 5,866 millones de dólares MDD).

Los últimos datos reportados a la OCDE son de 2013, en ellos consta que el gasto total nacional en ciencia y tecnología durante ese año fue de 9,505 MDD, alrededor de 121,307.9 MDP, distribuidos de la siguiente manera: 80, 297 MDP para Investigación y Desarrollo Experimental, 24,031.2 MDP para Posgrado y 16,700.5 para servicios de C y T¹⁸.

Este dato supone el grueso de inversión total nacional en el sector, no sólo en el financiamiento de la investigación científica y desarrollo tecnológico. Sólo para tener una comparativa externa, en ese mismo año nuestro vecino del Norte, Estados Unidos invirtió 433,580 MDD totales, es decir, nuestra inversión representa apenas el 2.19% de lo que ellos invierten en CTI.

Sin embargo, y abonando al tema conviene destacar que no toda la inversión realizada en Estados Unidos o en cualquier otro país desarrollado proviene del erario, puesto que la proporción que aporta la iniciativa privada no es menor al 50%. En nuestro país, durante la última década, alrededor del 65-86% de la inversión en CTI provino del sector público, según las estimaciones más conservadoras.

Creemos que modificaciones como las realizadas en este trabajo incentivarán la inversión privada al dar mayor certeza a las relaciones de vinculación entre los académicos y los industriales. No obstante, recordemos que la tecnología no se crea por Decreto y que la parte más importante, -y difícil- de cualquier política es la implementación. Y para tratar de contribuir con esto se previó en un Artículo transitorio de la reforma aprobada que las instituciones de investigación contarían con un plazo de 180 días hábiles, es decir, aprox. 8 meses para diseñar o modificar sus lineamientos que incorporen la participación de su personal en NEBCyT.

¹⁸ Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2013. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2002-2011-b/2414-2013-informe-2013/file>

Esto es una necesidad, pues en México tenemos aún grandes pendientes en cuanto a la normativa para estas relaciones. En la mayoría de las instituciones no existen lineamientos aprobados (o generados) por los órganos de Gobierno. Durante este trabajo también participamos en los trabajos realizados para la creación de una normativa “modelo” que contiene los elementos mínimos para el óptimo funcionamiento de la transferencia de tecnología, basada en análisis de 4 diferentes países y que, próximamente se hará pública.

Finalmente, es necesario destacar que serán necesarias modificaciones subsecuentes a la legislación en materia de propiedad intelectual, así como otras leyes relacionadas con la investigación científica, incluyendo incentivos fiscales, reducción de impuestos a insumos tecnológicos, e incluso la renovación justa y necesaria de a planta de las instituciones de investigación debe ser atendida con la finalidad de brindar mayor oportunidad a la innovación, principalmente tecnológica en México. Para ello, se requiere el impulso de la comunidad científica, la formación de gestores especializados en la vinculación de las instituciones con el Gobierno y las empresas. No se puede seguir concibiendo el trabajo político en materia científica como una actividad de medio tiempo, tenemos la responsabilidad de actuar el concordancia a los principios y valores que rigen a la ciencia, ni más ni menos.

Referencias

1. Sarewitz, D., Foladori, G., Invernizzi, N., Garfinkel, M., *Science policy in its social context*. Philosophy Today, 2004. **48**(5): p. 67-83.
2. Laswell, H., The emerging conception of the policy sciences. Policy Sciences, 1970. **1**: p. 3-14.
3. Turnbull, N., Harold lasswell's "problem orientation" for the policy sciences. Critical Policy Studies, 2008. **2**(1): p. 72-91.
4. Tassej, G., *The economics of R&D policy*. 1997, Westport, Conn.: Quorum. x, 245 p.
5. OCDE, Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento. OCDE. 2012.
6. OCDE/EUROSTAT, Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 2005.
7. CONACYT, Términos de referencia para la operación de la modalidad "paquetes tecnológicos". Subprograma AVANCE. México., 2008.
8. Siegel, D.S., Veugelers, Reinhilde and Wright, Mike., Technology Transfer Offices and Commercialization of University Intellectual Property: Performance and Policy Implications. Oxford Review of Economic Policy, 2007. **Vol. 23**(4): p. 640-660.
9. Di Gregorio, D. and S. Shanea, Why do some universities generate more start-ups than others? Research Policy, 2003. **32**: p. 209-227.
10. Leydesdorff, L.E., H. Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations. in Universities in the Global Knowledge Economy. 1996. Amsterdam.
11. Pérez-Hernández, M.d.P.M., *Organizaciones Intermedias en la actividad innovadora: el caso de México*. 2014, México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional. Secretaría de Educación Pública.
12. Fagerberg, J., D.C. Mowery, and R.R. Nelson, *The Oxford handbook of innovation*. 2005, Oxford ; New York: Oxford University Press. xviii, 656 p.
13. Schumpeter, J., *Business Cycles*, ed. McGraw-Hill. Vol. Vol. I. 1939, Nueva York.
14. UNESCO, Informe Mundial de la UNESCO. Hacia las sociedades del Conocimiento, E. UNESCO, Editor. 2005: Paris, Francia.
15. Bozeman, B., Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research Policy, 2000. **29**(4-5): p. 627-655.
16. Sabato, J.y.B., N., La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Revista de la Integración, 1968. **3**((Buenos Aires)).
17. Rincón, C., Elita Luisa., El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual. Revista: Opción, 2004. **20**(45).
18. Etzkowitz, H.L., Loet, The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. Research Policy, 2000. **29**: p. 109-123.

19. Nelson, R.y.R., N., Technical Innovation and National Systems, in Nelson, R.R. (editor), National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford University Press. 1993.
20. Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M., The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage., 1994.
21. Webster, A., & Etzkowitz, H., *Academic-industry relations: The second academic revolution?* A framework paper for the proposed workshop on Academic-Industry relations. Monograph. Science Policy Support Group., 1991.
22. Lundvall, B.-A., National Systems of Innovation. Pinter, London., 1992.
23. Nelson, R., National Innovation Systems: a Comparative Analysis. 1993.
24. Johnson, B.L., B-A., *Promoting Innovation Systems as a Response to the Globalising Learning Economy.* paper presented at the Seminar "Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico", Río de Janeiro., 2000.
25. Arocena, R.S., J., Innovation Systems and Developing Countries, in DANISH RESEARCH UNIT FOR INDUSTRIAL DYNAMICS, U.d.l.R. Uruguay, Editor. 2002: Uruguay.
26. Solleiro, J.R., E.; Escalante, F., En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de I+D con el sector productivo. Bogotá: Fundación Cultural Javeriana., 2008.
27. Vinig, T.v.R., Paul, Determinants of university technology transfer -Comparative study of US, Europe and Australian universities. UVA Working Paper, 2002. 04.
28. Siegel, D.S., D. Waldman, and A. Link, Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 2003. 32(1): p. 27-48.
29. OCDE, OECD Reviews of Innovation Policy: Mexico., OCDE París, 2009.
30. AUTM, The Association of University Technology Managers, Surveys – Common Questions & Answers About Technology Transfer, available at <http://www.autm.net/pubs/survey/qa.html>, (acceso, mayo, 2013). 2013.
31. Ortega y Gasset, J., *Misión de la Universidad y otros ensayos afines.* Ediciones de la revista de Occidente. 6ta. Ed. 1976, 1930.
32. Bo Carlsson, A.-C.F., Technology transfer in United States Universities: A survey and statistical analysis. Cleveland: Case Western Reserve University . 2000.
33. Goldfarb, B.H., M., Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy*, 2003. 32: p. 639–658.
34. UIB, *Tecnología UIB. Universidad Iles Balears. Transferencia de tecnología e innovación.* Obtenido de: <http://tecnologiauib.com/es/15/sobre-la-transferencia-de-tecnologia>, 2013.
35. Thursby, J., R. Jensen, and M. Thursby, Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U.S. Universities. *The Journal of Technology Transfer*, 2001. 26(1-2): p. 59-72.

36. Goldfarb, B., The effect of government contracting on academic research, Discussion Paper No. 00–24. Stanford Institute for Economic Policy Research. 2001.
37. Bray, M.J. and J.N. Lee, University revenues from technology transfer: Licensing fees vs. equity positions. *Journal of Business Venturing*, 2000. **15**(5-6): p. 385-392.
38. Di Gregorio, D. and S. Shane, Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 2003. **32**: p. 209–227.
39. Franklin, S., M. Wright, and A. Lockett, Academic and Surrogate Entrepreneurs in University Spin-out Companies. *The Journal of Technology Transfer*, 2001. **26**(1-2): p. 127-141.
40. Siegel, D.S., Waldman, D. A., and Link, A. N., Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study. *Research Policy*, 2003. **32**(1)(27–48).
41. Henderson, R., Jaffe, A.B., Trajtenberg, M., Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965–1988. *The Review of Economics and Statistics*, 1998. **80**: p. 119-127.
42. Mowery, D. and B. Sampat, The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?, in *Essays in Honor of Edwin Mansfield*, A. Link and F.M. Scherer, Editors. 2005, Springer US. p. 233-245.
43. Grimaldi, R., et al., 30 years after Bayh–Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 2011. **40**(8): p. 1045-1057.
44. OCDE, *Turning Science into Business –Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. OCDE París, 2003.
45. GAO, *Administration of the Bayh-Dole Act by Research Universities*. Report to Congressional Committees. 1998.
46. Schacht, W.H., *Patent Ownership and Federal Research and Development (R&D): A Discussion on the BayhDole Act and the Stevenson-Wydler Act.*, C.R. Service., Editor. 2000: Washington, D.C. USA.
47. Rhines, R., *Consequences of the Bayh-Dole Act.*, in *Open courseware Massachusetts Institute of Technology*. 2005.
48. Lind, M., *Land of Promise: An Economic History of the United States*. Harper Collins Publisher., 2013: p. 2-25.
49. Rasmussen, E., Ø. Moen, and M. Gulbrandsen, Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation*, 2006. **26**(4): p. 518-533.
50. Kato, M. and H. Odagiri, Development of university life-science programs and university–industry joint research in Japan. *Research Policy*, 2012. **41**(5): p. 939-952.
51. Petersen-Padberg, A.G.M.I., Markus., *Reform of the German Act on Employees' Inventions as of 1 October 2009 Companies' Rights to Inventions Have Been Expanded*, Hoffmann-Eitle, Editor. 2010: Germany.
52. Rogers, E.M., The role of the research university in the spin-off of high-technology companies. *Technovation*, 1986. **4**(3): p. 169-181.

53. Henrekson, M. and N. Rosenberg, Designing Efficient Institutions for Science-Based Entrepreneurship: Lesson from the US and Sweden. *The Journal of Technology Transfer*, 2001. **26**(3): p. 207-231.
54. Etzkowitz, H., Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in American academic science. *Minerva*, 1983. **21**(2-3): p. 198-233.
55. Louis, K.S., et al., Entrepreneurs in Academe - an Exploration of Behaviors among Life Scientists. *Administrative Science Quarterly*, 1989. **34**(1): p. 110-131.
56. Gelijns, A., Rosenberg, N in Mowery, D., Nelson, R., *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*. 1999, NY, USA: Press Syndicate of the University of Cambridge.
57. Thursby, J.G. and M.C. Thursby, Has the Bayh-Dole act compromised basic research? *Research Policy*, 2011. **40**(8): p. 1077-1083.
58. FCCyT, Propuesta de reforma legal para eliminar el conflicto de interés en la vinculación científica, tecnológica y de innovación. Abril, 2015 con la colaboración del Dr. Rodrigo Roque Díaz. Documento de trabajo para la Comisión de Ciencia y Tecnología de la LXII Legislatura, 2015.
59. Sutz, J., The university–industry–government relations in Latin America. *Research Policy*, 2000. **29**(2): p. 279-290.
60. Löfsten, H. and P. Lindelöf, Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets. *Research Policy*, 2002. **31**(6): p. 859-876.
61. Ravetz, J., *Scientific Knowledge and Its Social Problems.*, ed. O.C. Press. 1971.
62. Agrawal, A., University-to-industry knowledge transfer: literature review and unanswered questions. *International Journal of Management Reviews*, 2001. **3**(4): p. 285-302.
63. Thursby, J., Jensen, R. & Thursby, M., Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A survey of Major U.S. Universities. *Journal of Technology Transfer*, 2001. **26**: p. 59-72.
64. Cabrero-Mendoza E, V.D.L.-A.S., *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. Primera ed. 2006, México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México UNAM Centro de Investigación y Docencia Económicas CIDE. 304.
65. Bush, V., *Science The Endless Frontier. A Report to the President by Vannevar Bush*, Director of the Office of Scientific Research and Development. United States Government Printing Office, Washington., 1945.
66. Albornoz, M., *Política Científica*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2006. **Material de curso dictado.**(Obtenido de: <http://www.oei.es/ctsiima/albornoz.pdf>).
67. Lozano, M., *El nuevo Contrato Social Sobre la Ciencia: Retos para la comunicación de la Ciencia en América Latina*. Razón y Palabra. publicación electrónica ITESM CEM, 2010(Obtenido de: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/mlozano.html> (Acceso Mayo, 2013)).

68. Ljungqvist, A.R., Matthew, The cash flow, return and risk characteristics of private equity. NYU, Finance Working Paper, 2003.
69. Schacht, W.H., The Bayh-Dole Act: issues in patent policy and the commercialization of technology., C.R. Service, Editor. 2012, Tech. Rep. RL32076: Washington, DC, USA.
70. LII, L.I.I. 35 U.S. Code § 200 - Policy and objective. 1992 [cited 2014].
71. COGR, C.o.G.R., The Bayh-Dole Act A Guide to the Law and Implementing Regulations. Council on Governmental Relations, 1999.
72. Levenson, D., Consequences of the Bayh-Dole Act. 2005(6.901 Final Paper).
73. Markman, G., Gianiodis, P., and Phan, P., An Agency Theoretic Study of the Relationship Between Knowledge Agents and University Technology Transfer Offices. IEEE Transactions on Engineering Management, 2007.
74. Schacht, W.H., The Bayh-Dole Act: Selected Issues in Patent Policy and the Commercialization of Technology. CRS Report for Congress., 2012. **7-5700**.
75. Schacht, W.H., The Bayh-Dole Act: Selected Issues in Patent Policy and the Commercialization of Technology. CRS Report for Congress, 2012(Congressional Research Service).
76. Sampat, B.N., Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. Research Policy, 2006. **35**: p. 772–789.
77. Sine, W.D., Shane, Scott & Di Gregorio, Dante, The Halo Effect and Technology Licensing: The Influence of Institutional Prestige on the Licensing of University Inventions. Management Science, 2003. **49**(4): p. 478–496.
78. Macho-Stadler, I., Martinez-Giralt, X., and Perez-Castrillo, D., *The Role of Information in Licensing*. Research Policy, 1996(25): p. 43–57.
79. Baldini, N., University patenting and licensing activity: a review of the literature. Research Evaluation, 2006. **15**(3): p. 197-207.
80. Wright, M., Birley Sue & Mose Simon, Entrepreneurship and University Technology Transfer. Journal of Technology Transfer, 2007. **29**: p. 235–246.
81. Bauer, S. Partners in Science: Federal Technology Transfer Act (FTTA). 2012.
82. IT, L.W. Federal Technology Transfer Act of 1986 (FTTA), Pub. L. No. 99-502 (1986), amending the Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980, Pub. L. No. 96-480). 2010.
83. U.S.G.P, S.o.T.J.C.O.T. *General Explanation of The Economic Recovery Tax Act Of 1981*. Prepared by the Staff of The Joint Committee On Taxation, 1981.
84. Young, E., Supporting innovation and economic growth The broad impact of the R&D credit in 2005 for the R&D Credit Coalition. Ernst & Young for R&D Credit Coalition, 2008.
85. NIDCR, N.I.o.D.a.C.R. Small Business Innovation Research (SBIR) and Small Business Technology Transfer (STTR) Programs at the NIDCR. 2011.
86. DOD, D.o.D., *Small Business Information Research. Small Business Technology Transfer*. Obtenido de: <http://www.acq.osd.mil/osbp/sbir/> (Acceso Junio, 2013), 2013.

87. Cornell, U., *15 USC § 638 - Research and development*. Obtenido de: <http://www.law.cornell.edu/uscode/text/15/638> (Acceso Junio, 2013), 2013.
88. Lande, R.H., Are Antitrust 'Treble' Damages Really Single Damages? *Ohio State Law Journal*, 1993. **54**.: p. 115.
89. DeCourcy, J. *Research Joint Ventures and International Competitiveness: Evidence from the National Cooperative Research Act*. 2002.
90. Bolivia, Sixth United Nations Conference to Review All Aspects of the Set of Multilaterally Agreed Equitable Principles and Rules for the Control of Restrictive Business Practices. Session III: The role of competition policy in promoting economic development. United Nations Conference to Review All Aspects of the Set of Multilaterally Agreed Equitable Principles and Rules for the Control of Restrictive Business Practices, 2010.
91. Scott, J.T., *The National Cooperative Research and Production Act*. Department of Economics. Dartmouth College, 2006(Obtenido de: <http://www.dartmouth.edu/~jtscott/Papers/NCRPAScott0306.pdf> (Acceso Junio, 2013)).
92. MIT, *Information Policies. Ownership of Intellectual Property*. Obtenido de: <http://web.mit.edu/policies/13/13.1.html> (Acceso, mayo, 2013), 2010.
93. Easley, E.B.R.a.C., *Entrepreneurial Impact: The Role of MIT, in Sloan Management School; Survey in 2003 of all living MIT ex alumni*. 2009, Ewing Marion Kauffman Foundation.
94. VIB, *Informe de actividades*. Instituto Interuniversitario de Biotecnología de Flandes (VIB). 2014.
95. Meltsner, A.J., *Policy analysts in the bureaucracy*. 1976: Berkeley: University of California Press.
96. Dunn, W.N., *Policy Analysis: An Introduction*. 2.a ed. ed. 1994: New Jersey: Prentice Hall.
97. Howlett, M. and A.M. Wellstead, *Policy Analysts in the Bureaucracy Revisited: The Nature of Professional Policy Work in Contemporary Government*. *Politics & Policy*, 2011. **39**(4): p. 613-633.
98. IBT, *Informe de actividades*, IBT. 2013.
99. Instituto de Biotecnología, I., *LA INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE BASE TECNOLÓGICA EN EL CAMPUS MORELOS DE LA UNAM*, in *Boletín de Prensa IBT*. 2015: Cuernavaca, Morelos.
100. Galindo, E., et al., *The challenges of introducing a new biofungicide to the market: A case study*. *Electronic Journal of Biotechnology*, 2013. **16**(3).
101. Cunningham, J., et al., *The inhibiting factors that principal investigators experience in leading publicly funded research*. *The Journal of Technology Transfer*, 2014. **39**(1): p. 93-110.
102. Di Gregorio, D. and S. Shane, *Why do some universities generate more start-ups than others?* *Research Policy*, 2003. **32**(2): p. 209-227.

103. Mowery, D.C.B.N.S., The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A model for Other OECD Governments? *Journal of Technology Transfer*, 2005. **30**(1/2): p. 115-127.
104. Lande, R.H., Are Antitrust 'Treble' Damages Really Single Damages? *Ohio State Law Journal*, 1993. **54**: p. 115.
105. DeCourcy, J., Research Joint Ventures and International Competitiveness: Evidence from the National Cooperative Research Act. *Economics of Innovation and New Technology*, 2007. **16**(1): p. 51-65.
106. Velho L., V.P.D.A., Las políticas e instrumentos de vinculación Universidad-Empresa en los países del MERCOSUR. *EDUCACIÓN SUPERIOR y SOCIEDAD*, 1998. **9**(1): p. 51-76.
107. OECD Turning science into Business-Patenting and Licencing at Public Research Organization. 2003.
108. Sanz-Menéndez, L., Cruz-Castro, Laura, Martínez, Catalina, Malkin, Daniel, Guinet, Jean, Banda, Enric, León, Gonzalo & Mulet, Juan., *Evaluación de la política de investigación, desarrollo e innovación de México (2001-2006)*, in *Estudio comparativo de los sistemas de innovación de México y España.*, A.C.A. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, Editor. 2008: México, D.F. p. 17-68.
109. Stezano, F., Construction of knowledge transfer networks in the biotechnology sector in Mexico. A case study of technological linkages between researchers of CINEVESTAV-Irapuato and LANGEBIO and companies of the agro-biotechnology sector. *Estud.soc.*, 2011. **20**(39).
110. Mexico, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, in *Official Diary*, M. Government, Editor. 2013: México, D.F.
111. Bozeman, B., D. Fay, and C.P. Slade, Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art. *The Journal of Technology Transfer*, 2013. **38**(1): p. 1-67.
112. Schwab, K.a.S.-i.-M., Xavier., *The Global Competitiveness Report 2014–2015.*, W.E. Forum., Editor. 2014: Geneva.
113. ESIDET, *Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico ESIDET*. 2014, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI): México, D.F.

Lista de siglas y abreviaturas

Siglas/ Abreviatura	Significado
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
AUTM	Association of University Technology Managers
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CPI	Centros Públicos de Investigación
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DCTS	Doctorado en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad
EAPF	Entidades de la Administración Pública Federal
HEW	Department of Health, Education, and Welfare
NEBCyT	Nuevas Empresas de Base Científica y Tecnológica
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C
IBT	Instituto de Biotecnología. UNAM
IES	Instituciones de Educación Superior
IMPI	Instituto Mexicano de Propiedad Industrial
InnovaUNAM	Incubadoras de Empresas de la UNAM
I+D	Investigación y Desarrollo
LANGEBIO	Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad
LFRASP	Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos
OTT	Oficina de Transferencia de Tecnología
PIB	Producto Interno Bruto
PEI	Programa de Estimulos a la Innovación
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
SNIN	Sistemas Nacionales de Innovación
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
TT	Transferencia de Tecnología

Anexo 1

22/2/2016

DOF - Diario Oficial de la Federación

DOF: 14/08/2015

RELACIÓN de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

MAX ALBERTO DIENER SALA, Procurador Fiscal de la Federación, con fundamento en los artículos 1 y 3 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 y 12 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; 125 de la Ley de Instituciones de Crédito; 24, fracción XII, y 57 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 3 del Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, y 10, fracción X Ter, del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y

CONSIDERANDO

Que la Ley Federal de las Entidades Paraestatales prevé en su artículo 12 que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público deberá publicar anualmente en el Diario Oficial de la Federación, la relación de las entidades paraestatales que formen parte de la Administración Pública Federal;

Que el artículo 3, párrafo tercero, de la mencionada Ley dispone que las empresas productivas del Estado y sus respectivas empresas productivas subsidiarias, la Procuraduría Agraria, la Procuraduría Federal del Consumidor, la Agencia de Noticias del Estado Mexicano y el Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano, atendiendo a sus objetivos y a la naturaleza de sus funciones, quedan excluidas de la observancia de dicho ordenamiento;

Que en atención a lo señalado, en años anteriores se determinó que la relación de entidades paraestatales sólo incluyera aquellas entidades paraestatales que estaban sujetas a la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, excluyendo a los organismos descentralizados señalados en el considerando anterior, a pesar de que también conforman el sector paraestatal federal;

Que en términos del artículo 25 de la Constitución, las empresas productivas del Estado Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad son de propiedad exclusiva del Gobierno Federal, por lo que son un componente importante del sector paraestatal mexicano, si bien están sujetas a un régimen jurídico especial previsto tanto a nivel constitucional como legal;

Que la recientemente aprobada Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública tiene como uno de sus objetivos la creación de una cultura de transparencia y apertura gubernamental, destacando la necesidad de establecer políticas de transparencia proactiva, por lo que prevé, entre otras cuestiones, que la información que se publique como resultado de las políticas de transparencia proactiva deberá permitir la generación de conocimiento público útil;

Que por otra parte, es importante reflejar la composición del sector paraestatal del Gobierno Federal, diferenciando aquellos procesos de desincorporación de entidades paraestatales, por lo que se ha optado por agruparlos en un apartado específico para su fácil identificación, y

Que los efectos de la Relación de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal son declarativos y no constitutivos, por lo que el hecho de que se encuentren enumeradas en este instrumento no establece su regulación, ni prejuzga respecto de los ordenamientos jurídicos que les son aplicables, he tenido a bien emitir la siguiente

RELACIÓN DE ENTIDADES PARAESTATALES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL

A. ENTIDADES PARAESTATALES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL

ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

1. Archivo General de la Nación
2. Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación
3. Talleres Gráficos de México

SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

4. Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

5. Casa de Moneda de México
6. Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros
7. Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
8. Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas
9. Instituto para la Protección al Ahorro Bancario

10. Lotería Nacional para la Asistencia Pública
 11. Pronósticos para la Asistencia Pública
 12. Servicio de Administración y Enajenación de Bienes
- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL
13. Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad
 14. Instituto Mexicano de la Juventud
 15. Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
16. Comisión Nacional Forestal
 17. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
 18. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
- SECRETARÍA DE ENERGÍA
19. Centro Nacional de Control de Energía
 20. Centro Nacional de Control del Gas Natural
 21. Instituto de Investigaciones Eléctricas
 22. Instituto Mexicano del Petróleo
 23. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA
24. Centro Nacional de Metrología
 25. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
 26. Procuraduría Federal del Consumidor
 27. Servicio Geológico Mexicano
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
28. Colegio de Postgraduados
 29. Comisión Nacional de las Zonas Áridas
 30. Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar
 31. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
 32. Instituto Nacional de Pesca
 33. Productora Nacional de Biológicos Veterinarios
- SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
34. Aeropuertos y Servicios Auxiliares
 35. Agencia Espacial Mexicana
 36. Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos
 37. Servicio Postal Mexicano
 38. Telecomunicaciones de México
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
39. Centro de Enseñanza Técnica Industrial
 40. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
 41. Colegio de Bachilleres
 42. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
 43. Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional
 44. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte
 45. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos

46. Consejo Nacional de Fomento Educativo
47. Fondo de Cultura Económica
48. Instituto Mexicano de Cinematografía
49. Instituto Mexicano de la Radio
50. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas
51. Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa
52. Instituto Nacional para la Educación de los Adultos
53. Patronato de Obras e Instalaciones del Instituto Politécnico Nacional

SECRETARÍA DE SALUD

54. Centro Regional de Alta Especialidad de Chiapas
55. Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga"
56. Hospital General "Dr. Manuel Gea González"
57. Hospital Infantil de México Federico Gómez
58. Hospital Juárez de México
59. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria "Bicentenario 2010"
60. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca
61. Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán
62. Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca
63. Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío
64. Instituto Nacional de Cancerología
65. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
66. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
67. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas
68. Instituto Nacional de Geriátrica
69. Instituto Nacional de Medicina Genómica
70. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez
71. Instituto Nacional de Pediatría
72. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes
73. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz
74. Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra
75. Instituto Nacional de Salud Pública
76. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

77. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos
78. Instituto del Fondo Nacional para el Consumo de los Trabajadores

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

79. Comisión Nacional de Vivienda
80. Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra
81. Procuraduría Agraria

PROCURADURÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

82. Instituto Nacional de Ciencias Penales

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

83. Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

- 84. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
- 85. Centro de Investigación en Química Aplicada
- 86. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social
- 87. El Colegio de la Frontera Sur
- 88. Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora"
- 89. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
- ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS NO SECTORIZADOS
- 90. Comisión Ejecutiva de Atención a Víctimas
- 91. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
- 92. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- 93. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
- 94. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
- 95. Instituto Mexicano del Seguro Social
- 96. Instituto Nacional de las Mujeres
- 97. Notimex, Agencia de Noticias del Estado Mexicano
- 98. Procuraduría de la Defensa del Contribuyente
- 99. Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano

SUBTOTAL: 99

EMPRESAS DE PARTICIPACIÓN ESTATAL MAYORITARIA

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

- 100. Agroasemex, S.A.
- 101. Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros, S.N.C.
- 102. Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C.
- 103. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.
- 104. Banco Nacional del Ejército, Fuerza Aérea y Armada, S.N.C.
- 105. Nacional Financiera, S.N.C.
- 106. Seguros de Crédito a la Vivienda SHF, S.A. de C.V.
- 107. Sociedad Hipotecaria Federal, S.N.C.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

- 108. Diconsa, S.A. de C.V.
- 109. Liconsa, S.A. de C.V.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

- 110. Exportadora de Sal, S.A. de C.V.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

- 111. Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- 112. Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V.
- 113. Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.
- 114. Administración Portuaria Integral de Dos Bocas, S.A. de C.V.
- 115. Administración Portuaria Integral de Ensenada, S.A. de C.V.
- 116. Administración Portuaria Integral de Guaymas, S.A. de C.V.
- 117. Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V.
- 118. Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S.A. de C.V.

119. Administración Portuaria Integral de Mazatlán, S.A. de C.V.
120. Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V.
121. Administración Portuaria Integral de Puerto Madero, S.A. de C.V.
122. Administración Portuaria Integral de Puerto Vallarta, S.A. de C.V.
123. Administración Portuaria Integral de Salina Cruz, S.A. de C.V.
124. Administración Portuaria Integral de Tampico, S.A. de C.V.
125. Administración Portuaria Integral de Topolobampo, S.A. de C.V.
126. Administración Portuaria Integral de Tuxpan, S.A. de C.V.
127. Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
128. Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, S.A. de C.V.
129. Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.
130. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.
131. Servicios Aeroportuarios de la Ciudad de México, S.A. de C.V.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

132. Centro de Capacitación Cinematográfica, A.C.
133. Compañía Operadora del Centro Cultural y Turístico de Tijuana, S.A. de C.V.
134. Educal, S.A. de C.V.
135. Estudios Churubusco Azteca, S.A.
136. Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V.
137. Televisión Metropolitana, S.A. de C.V.

SECRETARÍA DE SALUD

138. Centros de Integración Juvenil, A.C.
139. Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México, S.A. de C.V.

SECRETARÍA DE TURISMO

140. Consejo de Promoción Turística de México, S.A. de C.V.
141. FONATUR Constructora, S.A. de C.V.
142. FONATUR Operadora Portuaria, S.A. de C.V.
143. FONATUR Mantenimiento Turístico, S.A. de C.V.
144. FONATUR Prestadora de Servicios, S.A. de C.V.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

145. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
146. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
147. Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.
148. Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.
149. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
150. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.
151. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.
152. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.
153. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
154. Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.
155. CIATEC, A.C. "Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas"
156. CIATEQ, A.C. Centro de Tecnología Avanzada
157. Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.

- 158. El Colegio de la Frontera Norte, A.C.
- 159. El Colegio de Michoacán, A.C.
- 160. El Colegio de San Luis, A.C.
- 161. Instituto de Ecología, A.C.
- 162. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

EMPRESAS FILIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS

- 163. Compañía Mexicana de Exploraciones, S.A. de C.V.

SUBTOTAL: 64

FIDEICOMISOS PÚBLICOS

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

- 164. Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

- 165. Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

- 166. ProMéxico

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

- 167. Fideicomiso de Riesgo Compartido
- 168. Fondo de Empresas Expropiadas del Sector Azucarero

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- 169. Fideicomiso de Formación y Capacitación para el Personal de la Marina Mercante Nacional

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

- 170. Fideicomiso de los Sistemas Normalizado de Competencia Laboral y de Certificación de Competencia Laboral
- 171. Fideicomiso para la Cineteca Nacional

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

- 172. Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal
- 173. Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares

SECRETARÍA DE TURISMO

- 174. Fondo Nacional de Fomento al Turismo

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

- 175. INFOTEC Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación
- 176. Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos

SUBTOTAL: 13

FIDEICOMISOS PÚBLICOS QUE FORMAN PARTE DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

- 177. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura
- 178. Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras
- 179. Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda
- 180. Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios
- 181. Fondo Especial para Financiamientos Agropecuarios

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

- 182. Fideicomiso de Fomento Minero

SUBTOTAL: 6

EMPRESAS PRODUCTIVAS DEL ESTADO

- 183. Petróleos Mexicanos
- 184. Comisión Federal de Electricidad

SUBTOTAL: 2

PETRÓLEOS MEXICANOS

185. Pemex Exploración y Producción
186. Pemex Transformación Industrial
187. Pemex Fertilizantes
188. Pemex Etileno
189. Pemex Logística
190. Pemex Cogeneración y Servicios
191. Pemex Perforación y Servicios

SUBTOTAL: 7

TOTAL: 191B. ENTIDADES PARAESTATALES EN PROCESO DE DESINCORPORACIÓN
ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1. Productos Forestales Mexicanos

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

2. Ferrocarriles Nacionales de México

SUBTOTAL: 2

EMPRESAS DE PARTICIPACIÓN ESTATAL MAYORITARIA

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

3. Servicios de Almacenamiento del Norte, S.A.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

4. Inoobusa, S.A. de C.V.

SECRETARÍA DE ENERGÍA

5. Terrenos para Industrias, S.A.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

6. Ferrocarril Chihuahua al Pacífico, S.A. de C.V.

SUBTOTAL: 4

TOTAL: 6**Notas:**

1. La información contenida en el presente listado fue corroborada con las dependencias coordinadoras de sector y globalizadoras de la Administración Pública Federal, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 48, 49 y 50 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 125 de la Ley de Instituciones de Crédito; 2 de la Ley de la Comisión Federal de Electricidad, y 2, 59 y 60 de la Ley de Petróleos Mexicanos.
2. En términos del artículo 3 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, las entidades paraestatales referidas en los numerales 26, 81, 97, 99 y 183 a 191 del apartado A, no están sujetas a dicho ordenamiento ni a su Reglamento.
3. Esta relación se elaboró con la documentación disponible a esta fecha y no incluye a:
 - a) El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, cuya transformación en órgano constitucional autónomo fue aprobada en el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia política-electoral, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de febrero de 2014. En términos del vigésimo transitorio del Decreto referido, dicha transformación se concretará en cuanto se integre su Consejo General conforme a la legislación que en su momento emita el Congreso de la Unión y, en tanto ello suceda, continuará en sus funciones como organismo descentralizado.
 - b) Las universidades e instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, en términos del artículo 3 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales.
 - c) El Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., en términos del Decreto por el que se reforma la fracción VI del artículo 175 Bis del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2015.
4. En términos de lo dispuesto en el Décimo Quinto Transitorio de la Ley de Petróleos Mexicanos, publicada en el Diario

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5404049&fecha=14/08/2015&print=true

7/8

Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, si bien la empresa de participación estatal mayoritaria denominada Compañía Mexicana de Exploraciones, S.A. de C.V. dejó de estar agrupada en el sector coordinado por la Secretaría de Energía, mantiene la naturaleza y régimen de operación de una entidad paraestatal, toda vez que no se han actualizado los supuestos que prevé el ordenamiento citado para su transformación a filial de la empresa productiva del Estado Petróleos Mexicanos.

5. En tanto inicia la vigencia de los Acuerdos de Creación de las empresas productivas subsidiarias de Petróleos Mexicanos denominadas Pemex Transformación Industrial y Pemex Logística, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2015, continúan en funcionamiento los organismos descentralizados subsidiarios Pemex-Gas y Petroquímica Básica, Pemex-Petroquímica y Pemex-Refinación.

México, Distrito Federal, a 13 de agosto de 2015.- El Procurador Fiscal de la Federación, **Max Alberto Diener Sala**.- Rúbrica.

DOF: 08/12/2015

DECRETO por el que se reforman diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología y de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ENRIQUE PEÑA NIETO, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A :

SE REFORMAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDADES ADMINISTRATIVAS DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS.

Artículo Primero.- Se reforman los artículos 40 Bis y 51 de la Ley de Ciencia y Tecnología, para quedar como sigue:

Artículo 40 Bis.

Las instituciones de educación, los Centros Públicos de Investigación y las entidades de la administración pública que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, podrán crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento en las cuales se incorporarán los desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en los mismos, así como del personal de dichas instituciones de educación, Centros y entidades.

Estas unidades podrán constituirse mediante la figura jurídica que mejor convenga para sus objetivos, en los términos de las disposiciones aplicables, siempre y cuando no se constituyan como entidades paraestatales y podrán contratar por proyecto a personal académico de dichas instituciones, Centros y entidades sujeto a lo dispuesto a los artículos 51 y 56 de esta Ley.

Las unidades a que se refiere este artículo, en ningún caso podrán financiar su gasto de operación con recursos públicos. Los recursos públicos que, en términos de esta Ley, reciban las unidades deberán destinarse exclusivamente a generar y ejecutar proyectos en materia de desarrollo tecnológico e innovación y a promover su vinculación con los sectores de actividad económica.

Artículo 51.

Las instituciones de educación, los Centros Públicos de Investigación y las entidades de la administración pública que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica y redes regionales de innovación en las cuales se incorporarán los desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichas instituciones de educación, Centros y entidades, así como de los investigadores, académicos y personal especializado adscritos a la institución, Centro o entidad, que participen en la parte sustantiva del proyecto.

Con relación a lo dispuesto en el párrafo anterior, los órganos de gobierno de las instituciones de educación, Centros y entidades aprobarán y establecerán lo siguiente:

I. Los lineamientos y condiciones básicas de las asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas de base tecnológica o redes de innovación, que conlleven la participación de instituciones de educación, Centros y entidades, con o sin aportación en el capital social en las empresas de que se trate. Para tal efecto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Las figuras a que se refiere el párrafo anterior, podrán constituirse mediante convenios de colaboración o a través de instrumentos que den origen a una nueva persona jurídica. En este último caso, será necesario el acuerdo del órgano de gobierno correspondiente.
- b) La aportación de las instituciones de educación, Centros y entidades en dichas figuras no deberá rebasar el 49% de la participación total.
- c) Los beneficios derivados de la propiedad intelectual que se generen con la participación del personal de la institución, Centro o entidad en las figuras mencionadas, se otorgarán de conformidad con lo establecido en esta Ley y en los lineamientos que al efecto expida el órgano de gobierno, sin perjuicio de las prestaciones de carácter laboral que en su caso corresponden a dicho personal.
- d) La participación del personal de la institución, Centro o entidad en las figuras a que se refiere el presente artículo, en los términos de la presente Ley, no implicará que incurra en conflicto de intereses.
- e) El pago de las compensaciones complementarias por concepto de regalías no constituirá una prestación regular y continua en favor del personal de la institución de educación, Centro o entidad, por estar condicionado dicho pago al cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley y en las disposiciones que al efecto expidan los órganos de gobierno correspondientes.

II. Los términos y requisitos para la incorporación y participación del personal de instituciones, Centros y entidades en las asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas de base tecnológica o redes de innovación.

Asimismo, los órganos de gobierno de las instituciones, centros y entidades podrán establecer apoyos y criterios conforme a los cuales el personal de los mismos pueda realizar la incubación de empresas tecnológicas de innovación en coordinación con la propia institución, centro o entidad, según corresponda y, en su caso, con terceros.

Los términos, requisitos y criterios a que se refiere la presente fracción serán establecidos por los órganos de gobierno o equivalente de las instituciones de educación, Centros y entidades mediante normas generales que deberán expedir al efecto y que consistirán en medidas de carácter preventivo orientadas a evitar que su personal incurra en el conflicto de intereses al que se refieren las disposiciones aplicables en materia de responsabilidades administrativas de los servidores públicos.

Los órganos de gobierno o equivalente también determinarán lo relativo a los derechos de propiedad intelectual y los beneficios que correspondan a instituciones de educación, Centros y entidades en relación a lo dispuesto en este artículo.

Para promover la comercialización de los derechos de propiedad intelectual e industrial de las instituciones, centros y entidades, los órganos de gobierno o equivalente aprobarán los lineamientos que permitan otorgar a los investigadores, académicos y personal especializado, que los haya generado hasta 70% de las regalías que se generen.

Artículo Segundo.- Se reforma el párrafo cuarto de la fracción XII del artículo 8 de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, para quedar como sigue:

ARTÍCULO 8.- Todo servidor público tendrá las siguientes obligaciones:

I.- a XI.- ...

XII.- ...

...

...

Los servidores públicos de las instituciones de educación, los Centros y las entidades de la Administración Pública Federal a que se refiere el artículo 51 de la Ley de Ciencia y Tecnología, que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación podrán realizar actividades de vinculación con los sectores público, privado y social, y recibir beneficios. Dichas actividades serán, además de las previstas en el citado artículo, la participación de investigación científica y desarrollo tecnológico con terceros; transferencia de conocimiento; licenciamientos; participación como socios accionistas de empresas privadas de base tecnológica o como colaboradores o beneficiarios en actividades con fines de lucro derivadas de cualquier figura de propiedad intelectual perteneciente a la propia institución, centro o entidad, según corresponda. Dichos servidores públicos incurrirán en conflicto de intereses cuando obtengan beneficios por utilidades, regalías o por cualquier otro concepto en contravención a las disposiciones aplicables en la Institución.

XIII. a XXIV. ...

...

Transitorios

Primero. El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. Las instituciones de educación, centros y entidades referidas en el contenido del presente Decreto que de acuerdo con sus funciones lleven a cabo actividades de investigación, desarrollo o innovación científica deberán emitir y hacer pública su normatividad institucional en un plazo no mayor de 180 días, contado a partir de la publicación del presente Decreto.

México, D.F., a 24 de noviembre de 2015.- Sen. Roberto Gil Zuarth, Presidente.- Dip. José de Jesús Zambrano Grijalva, Presidente.- Sen. Hilda Esthela Flores Escalera, Secretaria.- Dip. Alejandra Noemí Reynoso Sánchez, Secretaria.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a tres de diciembre de dos mil quince.- Enrique Peña Nieto.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, Miguel Ángel Osorio Chong.- Rúbrica.