



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO DE ECONOMÍA

FACULTAD DE ECONOMÍA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
POLÍTICA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO 2006-2017

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
Maestra en Economía

PRESENTA:
Beatriz Lemus Maciel

TUTOR
Dr. José De Jesús Rodríguez Vargas
Facultad de Economía UNAM

MIEMBROS DEL JURADO
Dr. José Vargas Mendoza
Facultad de Economía UNAM
Dr. Mario Humberto Hernández López
Facultad de Contaduría y Administración UNAM
Dra. Seyka Verónica Sandoval Cabrera
Facultad de Economía UNAM
Dra. Marcela Amaro Rosales
Instituto de Investigaciones Sociales UNAM

Ciudad Universitaria, Cd. de Mx., octubre de 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Agradecimientos académicos.

Agradezco a mi asesor el Dr. José de Jesús Rodríguez por su paciencia, orientación y apoyo incondicional en el desarrollo de la presente investigación.

Al Dr. José Vargas Mendoza, Dr. Mario Humberto Hernández López, Dra. Seyka Verónica Sandoval Cabrera y Dra. Marcela Amaro Rosales, por sus valiosas aportaciones y apoyo en el desarrollo de la tesis.

Agradezco a mis compañeros y amigos del Área de Investigación y Análisis Económico que me apoyaron y motivaron a seguir adelante en el proceso de investigación; en especial a Manuel, Ernesto, Javier, Joaquina, Joaquín, José Antonio, Marina, Filiberto, Camilo, Janahel, Paulo, Antonio, Agustín y Nadhiezza.

A mi Facultad y a toda la comunidad que facilitó el término del presente trabajo.

Agradecimientos personales

A mis padres Luz y Juan, que me enseñaron a seguir adelante en cualquier circunstancia.

A mis hijas Itzel y Yolitzi, que me han apoyado de forma incondicional y con las que he intercambiado puntos de vista académicos que me han dotado de nuevas ideas en el proceso de investigación.

A todas las personas que están presentes en mi vida y me han llenado de amor y de alegría.

A todos en conjunto, gracias, por haber hecho posible la conclusión de este trabajo, que en muchas ocasiones parecía interminable.

Resumen

El presente trabajo analiza la Política en Ciencia y Tecnología en México, entendida como las medidas colectivas que impulsó el Estado para fomentar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica y, la utilización de los resultados en objetivos políticos generales. Sin dejar de lado la interacción que existe entre ciencia y el poder.

Para comprender el desempeño de la Política Pública en Ciencia y Tecnología en México en el periodo de 2006 a 2017, fue necesario caracterizar en el entorno mundial y nacional, la fase del capitalismo denominada globalización y sus mecanismos de valorización y acumulación de capital, donde se resaltó el proceso de transnacionalización de las economías a través de la inversión extranjera directa y la implantación de mecanismos rígidos en el marco de la propiedad intelectual, así como el papel del Estado y los organismos internacionales en la legitimación de éste proceso.

Se revisaron los elementos de política económica asociados a los motores de crecimiento que ha delineado el Estado y la estructura productiva del país con el objeto de fundamentar las razones por las cuales el sector privado tiene una incipiente participación en el gasto realizado en Investigación y Desarrollo en México, a diferencia de los países desarrollados.

Se desarrollaron los lineamientos de política pública en ciencia y tecnología, vinculados a la protección de propiedad intelectual; para tal efecto se describieron en primera instancia los lineamientos de política en ciencia y tecnología, en un segundo plano, las instituciones que se conformaron para cumplir las metas que se fijó el gobierno federal en esa materia y por último se describieron los diferentes instrumentos utilizados, como son los programas y los fondos creados para su cumplimiento.

Finalmente analizamos los resultados de la Política Pública en Ciencia y Tecnología, materializados en cuatro elementos; el primero, la infraestructura creada para generar recursos humanos y conocimiento científico; en segundo lugar se analizó el rubro de recursos humanos en ciencia y tecnología; en tercer lugar, la creación de conocimiento, que se materializa en la producción científica, patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, obtenciones vegetales y el cuarto elemento se centró en la vinculación del sector académico y el sector empresarial.

Al término de la investigación concluimos que la inserción de México al capitalismo global se dio en condiciones desventajosas. Las instituciones creadas para el desarrollo científico y tecnológico han resultado incapaces por el grado de burocratización de estas y los recursos insuficientes que poseen. Los instrumentos de política en ciencia y tecnología privilegian al capital transnacional, bajo la figura de empresa mexicana, en lo referente a la asignación de los fondos públicos. No se han generado los mecanismos que integren al total del capital humano al proceso de generación de ciencia y tecnología. Se deben modificar los mecanismos de evaluación de productividad científica. A la fecha no se han cumplido las metas sexenales de inversión en investigación y desarrollo. No se ha implementado un programa de Estado en la materia, a pesar de que ya existen lineamientos al respecto.

INDICE

Introducción

VI

Política en Ciencia y tecnología en México en el periodo de 2006-2017

1.	Estado y Globalización, nueva etapa de desarrollo capitalista	1
1.1.	La Globalización como nueva etapa de desarrollo del capitalismo	2
1.1.1.	Revoluciones tecnológicas en el proceso de acumulación de capital	3
1.1.2.	Transnacionalización de la economía y la propiedad intelectual	7
1.2.	Función del Estado en el proceso de acumulación de capital	8
1.2.1.	El Estado Neoliberal en el proceso de globalización	17
1.2.2.	reconfiguración de las instituciones en el marco de globalización	29
1.3.	El Estado y las relaciones de propiedad Intelectual	39
1.3.1.	El conocimiento como capital y fuente de valorización	40
1.3.2.	La apropiación del conocimiento social en el proceso de privatización, como instrumento de acumulación	49
1.4.	Epítome capítulo 1	61
1.5.	Conclusiones capítulo 1	62
2.	El Estado neoliberal mexicano y la Política en Ciencia y Tecnología	64
2.1.	Breve caracterización del Estado Neoliberal en México	64
2.2.	La firma de acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia de propiedad intelectual y protección recíproca de inversiones	74
2.3.	la transnacionalización de la economía y sus implicaciones en el cambio científico y tecnológico.	83
2.4.	La política en ciencia y tecnología como mecanismo de crecimiento en México	90
2.5.	Epítome Capítulo 2	118
2.6.	Conclusiones capítulo 2	123
3.	Política en ciencia y tecnología en México 2006-2017	125
3.1.	Lineamientos de política pública en Ciencia, Tecnología y los derechos DPI	125
3.2.	Los organismos institucionales abocados al desarrollo científico y tecnológico en México	132
3.3.	Instrumentos de Política Económica en México	139
3.3.1.	Programas	142
3.3.1.1.	Programas de fomento a la innovación	147
3.3.1.2.	Programas de fomento a la formación de recursos humanos	152
3.3.1.3.	Programas de vinculación universidades-empresas	157
3.3.1.4.	Programas de fomento a la protección de la propiedad intelectual	159
3.3.1.5.	Programas internacionales	161
3.3.1.6.	Programas de la banca de desarrollo	163

3.3.1.7.	Programas de capital privado	164
3.3.1.8.	Programas de Investigación de Largo aliento	166
3.3.2.	Fondos y fideicomisos	167
3.3.2.1.	Fondos institucionales	169
3.3.2.2.	Fondos sectoriales	174
3.3.2.3.	Fondos mixtos	175
3.3.2.4.	Fondos de capital privado	178
3.3.2.5.	Apoyos institucionales	180
3.3.3.	Estímulos fiscales	181
3.4.	Epítome capítulo 3	186
3.5.	Conclusiones capítulo 3	192
4.	El cambio tecnológico en México	194
4.1.	Generación de infraestructura	196
4.2.	La generación de recursos humanos	231
4.3.	La producción científica	238
4.4.	Vinculación de las instituciones educativas públicas y privadas en el desarrollo tecnológico de México	247
4.5.	Epítome capítulo 4	250
4.6.	Conclusiones capítulo 4	256
5.	Conclusiones Generales	258
6.	BIBLIOGRAFÍA	263

Introducción

El presente trabajo busca situar en primera instancia los lineamientos de política pública en materia de ciencia y tecnología en México, con el objeto de establecer las razones por las cuales las metas que se ha planteado el Estado mexicano en la materia han sido inalcanzables. En ese sentido ha sido necesario revisar algunos elementos de política económica asociados a los motores de crecimiento que ha delineado el Estado y revisar la estructura productiva del país con el objeto de fundamentar las razones por las cuales el sector privado tiene una incipiente participación en el gasto realizado en Investigación y Desarrollo (I+D) en nuestro país.

Para abordar el tema de Política Pública en Ciencia y Tecnología en México en el periodo de 2006 a 2017, resulta necesario caracterizar la fase del capitalismo denominada globalización, como mecanismo de valorización y acumulación de capital, donde los Estados nacionales van a jugar un papel fundamental para sentar las bases que faciliten el proceso de transnacionalización de las economías y la inserción en la nueva división internacional del trabajo en las economías emergentes a través de dos mecanismos: la inversión extranjera directa y la implantación de mecanismos muy rígidos en el marco de la propiedad intelectual; lo anterior, debido a que si bien existen en el país las Instituciones correspondientes, también es cierto que éstas, han servido para implementar las políticas que elaboran los organismos internacionales.

La importancia de tomar como periodo de estudio 2006-2017, radica en que fue a partir del 2006, que se incluye como parte de la Política Económica, el desarrollo científico y tecnológico del país como motor de desarrollo; aspecto que se replantea con mayor ímpetu en el Plan Nacional de desarrollo 2012-2018. Adicionalmente se plantea en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, por primera vez, metas de largo plazo, que abarcan cuatro sexenios.

Para llevar a cabo la investigación, se utilizó el materialismo histórico y el método analógico, en el desarrollo de la investigación, con el objeto de comprender, el papel de la Política Pública en Ciencia y Tecnología en México, en el ámbito del desarrollo del capitalismo global.

Por lo anterior, en el primer capítulo “Estado y Globalización en la nueva fase de desarrollo capitalista”, se caracteriza, el periodo de globalización donde se van a instaurar una serie de procesos y políticas a nivel internacional a partir de las cuales se delinearán las políticas públicas en México, para tal efecto destacamos tres elementos que desde nuestro punto de vista van a representar un papel fundamental en esta fase del capitalismo; por un lado, las revoluciones tecnológicas siempre han estado presentes en las diferentes fases de desarrollo; por otro, consideramos que el proceso de transnacionalización y el impulso al registro y protección que se otorga a la propiedad intelectual, serán dos elementos fundamentales que propiciarán el proceso de concentración y centralización de capital dentro de nuestro periodo de estudio y en donde el Estado va a jugar un papel fundamental. Para tal efecto, los organismos internacionales han logrado la incorporación de los Estados Nacionales como miembros de dichos organismos, con el compromiso de cumplir una serie de tratados y acuerdos que sirven de mecanismos de control para el desempeño de las actividades económicas de los grandes capitales.

La reconfiguración del Estado a nivel internacional, en el marco del neoliberalismo va a ser imprescindible en diferentes aspectos; por un lado, va a crear todo el marco jurídico y las instituciones necesarias que faciliten la entrada en condiciones favorables del capital transnacional en los países de su conveniencia y por otro las instituciones que legitimen todo el proceso de transnacionalización de la economía garantizando la rentabilidad y la protección de las inversiones.

El conocimiento como fuente de valor y mecanismo de acumulación de capital, va a ser un factor esencial en el proceso de globalización, en ese sentido, se van a consolidar instituciones supranacionales que regulen la privatización del conocimiento como son la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), también conocida como WIPO por sus siglas en inglés, la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades Vegetales (UPOV) e indiscutiblemente en esta materia, la Organización Mundial del Comercio (OMC) ha jugado un papel central en la normatividad. Adicionalmente, se fueron conformando teorías que han sustentado los planteamientos de los organismos internacionales, en ese contexto, se aborda brevemente las teorías del crecimiento y desarrollo exógeno y endógeno y las correspondientes al cambio tecnológico.

En el capítulo dos, “El Estado Neoliberal mexicano” abordamos el papel que ha jugado el Estado mexicano en el marco de la globalización, para lo cual describiremos brevemente el desarrollo del Estado neoliberal en México, poniendo énfasis en tres elementos; en primer lugar, la firma de acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia de propiedad intelectual y la protección recíproca de inversiones, elementos que van a servir de freno en el proceso de transferencia tecnológica que se planteaba como alternativa de crecimiento a partir de la introducción del capital transnacional, lo que da pie al segundo elemento que abordamos como transnacionalización de la economía y como tercer elemento, el gasto en I+D como palanca de desarrollo.

La caracterización del Estado Neoliberal en México resulta importante debido a que, por un lado, facilitó la reconfiguración de la burguesía nacional y por otro, estableció las bases económicas, políticas y jurídicas para la inserción del capital transnacional en la economía nacional, generando un nuevo marco redistributivo, pero no en el sentido de equidad social, sino en la redistribución del capital y los recursos naturales.

Adicionalmente, en el capítulo dos se hace un recuento de la firma de acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia de propiedad intelectual y protección recíproca de inversiones con el objeto de mostrar cómo estos instrumentos del capital transnacional han facilitado su proceso de valorización a costa de los dos factores que como diría Marx, la tierra y el trabajo.

Cuando hablamos de los Acuerdos de protección de inversiones (APRIS), no sólo se garantiza el pleno desarrollo de la inversión, sino, además, existe un compromiso explícito de no buscar mecanismos de transferencia tecnológica, ni siquiera con procesos como la tecnología inversa, proceso que sí se permite en países europeos y que fueron la punta de lanza de países como Corea del Sur.

Por otro lado, los tratados de integración, en la medida que se ha dado con países desarrollados, es decir, acuerdos entre países desiguales y en donde se han establecido una serie de cláusulas limitativas, por lo que tampoco han tenido efectos reales en el dinamismo económico.

Hablar de los acuerdos referentes a la protección de la propiedad intelectual, también resulta importante en este periodo, debido a que la forma en que se ha llevado esta, desde nuestro punto de vista, ha servido como un mecanismo de concentración y centralización de capital, a través, en primera instancia de los llamados signos distintivos, donde prevalecen las marcas y por ende las licencias de franquicias. En segundo lugar, no por ello menos importante, la protección de la propiedad industrial, que ha sido otro mecanismo de centralización de capital, debido a que frena el desarrollo propio de los países y también, ha facilitado que las grandes corporaciones adquieran las invenciones de personas físicas o pequeñas empresas que no disponen de capital para registrar y desarrollar su invención.

Los flujos de inversión extranjera directa en México, también resultan importantes debido a que este factor se vuelve decisivo en la política económica, considerándolo un motor de desarrollo, sin embargo, esta inversión en el marco de los APRIS, ha servido en el mejor de los casos para la generación de empleos, sin embargo, en el marco de desarrollo científico y tecnológico ha sido poco significativa debido a que se ha acumulado en sectores con bajo espectro de conocimiento y fundamentalmente se realizan actividades de montaje cuando hablamos del sector industrial, en el caso de servicios, poco impacto tienen aquellos que se caracterizan por ser intensivos en conocimiento.

Dentro de los planes de desarrollo se ha establecido como motor de desarrollo, la Política en Ciencia y Tecnología, en ese sentido abordaremos el gasto en I+D que se realiza en el país por los diferentes actores; se busca mostrar que una razón principal de la poca participación del sector privado en la inversión en investigación y desarrollo, se debe en buena medida a la conformación del sector productivo y donde además, el capital transnacional, se ha servido del gasto federal, como parte de las concesiones que ha hecho el Estado mexicano para su arribo al país.

En los capítulos 1 y 2, se busca caracterizar el entorno mundial y nacional que va a incidir en el planteamiento y desempeño de las políticas públicas del Estado mexicano, especialmente la que corresponde a ciencia y tecnología. Lo anterior debido a que la hipótesis principal de la presente investigación establece que el Estado mexicano, como Estado capitalista dependiente, ha subordinado su política pública a los intereses del capital transnacional a través de la aplicación de los lineamientos que marcan los organismos internacionales, la firma de acuerdos donde se benefician los grandes capitales y las

garantías y beneficios que se le otorga al capital transnacional, incluidos los de origen mexicano.

En el capítulo 3, “Política en Ciencia y Tecnología en México 2006- 2017”, se desarrollan los lineamientos de política pública en ciencia y tecnología, vinculados a la protección de propiedad intelectual; para tal efecto se describen en primera instancia los lineamientos de política en ciencia y tecnología, en un segundo plano, las instituciones que se han venido conformando para cumplir las metas que se ha fijado el gobierno federal en esa materia y por último se describen los diferentes instrumentos utilizados.

Dentro de los elementos que podemos destacar es que la política pública en ciencia y tecnología no se da de forma aislada y se encuentra vinculada a la política económica e industrial del país. Uno de los elementos que destacamos a lo largo de la investigación es que si bien se ha señalado por algunos autores la ausencia de política industrial en el periodo de estudio, destaca el hecho de haber fomentado entre otros aspectos la conformación de clústeres industriales en torno a las necesidades del capital transnacional.

El cuarto capítulo “El Cambio Tecnológico en México” lo analizamos en cuatro partes; en primer lugar, la infraestructura que se ha generado en sus diferentes niveles para la generación de ciencia y tecnología, en segundo lugar, la disponibilidad de recursos humanos que conforma el capital humano y, en tercer lugar, abordamos la producción científica, que se encuentra en relación con los dos aspectos anteriores, la infraestructura y el capital humano. La última sección de este capítulo hace una breve descripción de la exigua vinculación entre universidad y empresa en nuestro país, en el entendido que dentro de las recomendaciones que han hecho los organismos internacionales, esta observación es una de las que destacan y que poco impacto ha tenido en México.

Dentro de los aspectos que abordamos, al describir los tres factores fundamentales donde el Estado ha puesto énfasis en política científica, la infraestructura, los recursos humanos y la producción científica, queda claro que resulta insuficiente y que de no cambiar la política industrial, misma que favorezca a las Pequeñas y Medianas empresas (PYMES), es decir, mientras no se favorezca la estructura productiva nacional, incrementar la inversión privada en I+D resulta poco viable, adicionalmente, deberá cambiarse el trato que se le ha dado al capital transnacional, de tal manera que contribuya en la práctica al desarrollo del sector

productivo, con el objeto de frenar el proceso de acumulación a costa de los salarios bajos que se pagan en México.

Un elemento que salta a la vista es que el Estado como garante de la propiedad, ha incluido en este renglón la privatización del conocimiento. Un elemento que se debe discutir en este apartado es que, si se genera propiedad intelectual con la participación de recursos públicos, debe transferirse parcialmente, los beneficios generados por este medio.

1. Estado y Globalización, nueva etapa de desarrollo capitalista

A lo largo de la historia del capitalismo, este ha transitado por diversas etapas de desarrollo, mismas que han estado vinculadas a los procesos de valorización y acumulación de capital. Por lo anterior y como parte de las tendencias y contra-tendencias para garantizar la tasa de ganancia que han caracterizado a este modo de producción y, específicamente en la actual etapa, encontramos un proceso de globalización que ha permitido extender los mercados, elevar el grado de explotación de la fuerza de trabajo, el aumento del capital accionario bajo la modalidad de licencias de marca o franquicias, por poner algunos ejemplos.

El desarrollo de las fuerzas productivas, es otro elemento que va a estar presente en el proceso arriba mencionado, por tal motivo, las revoluciones tecnológicas y la elevada calificación de un sector de la fuerza de trabajo, va a dar como resultado, un cambio radical en el proceso de valorización del capital¹; podemos decir que el proceso de transición del capitalismo industrial al capitalismo cognitivo, tiene un elemento fundamental; el trabajo vivo produce ya no solamente a partir de la mediación de la maquina sino también en tanto relación social que encarna la generación de conocimiento como un proceso productivo, esto modifica las formas de la valorización de los capitales y la organización de la producción y el trabajo, lo que coloca en el centro de esta transformación al conocimiento como principal fuente de valorización, dando pie a una nueva división del trabajo; paralelamente desarrolla la estructura y organización del conocimiento y de la investigación, donde las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se convierten en un elemento fundamental del pasaje de la producción en masa, a la producción de bienes inmateriales, es una economía basada en el saber, o en el conocimiento, que conduce al capitalismo cognitivo.

En el presente capítulo, se busca plantear algunas de las características de la etapa actual de capitalismo, mismas que son determinantes en el desempeño de los Estados Nacionales, específicamente de los países emergentes como es el caso de México y su incidencia en el desarrollo de las fuerzas productivas y por ende su inserción en el proceso

¹Como antecedente encontramos la desregulación financiera en 1971 que representó los límites de la producción Fordista Keynesiana, cuya imagen emblemática se expresó a través de poner fin al acuerdo de Bretton Woods.

de acumulación capitalista. Por esa razón, lo abordaremos a partir de tres elementos: a) el proceso de globalización, b) las funciones del Estado en el proceso de acumulación, c)) el papel del Estado en la privatización del conocimiento a través de los derechos de propiedad intelectual.

1.1. La Globalización como la nueva etapa de desarrollo del capitalismo

La globalización es un proceso histórico de integración e interacción entre las diversas economías como producto del desarrollo de las fuerzas productivas; la crisis Fordista dio paso a la construcción de una nueva estructura organizacional con una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que generó un cambio en la hegemonía de los Estados Unidos; se desarrollaron nuevas funciones en los mercados financieros, la desregulación financiera permitió movilidad de los circuitos financieros generándose la expansión crediticia, la financiarización y los procesos especulativos; adicionalmente encontramos como elemento fundamental el uso del lenguaje informático en la producción de mercancías materiales e inmateriales.

La búsqueda de mercados externos ha sido una contra-tendencia utilizada por el capital en su proceso de valorización, sin embargo, esta ha tenido diferentes connotaciones a lo largo de la historia. La globalización, entendida como un fenómeno que se presenta en las últimas décadas del siglo XX² y lo que ha transcurrido del siglo XXI, en donde confluyeron procesos de diferentes índoles como fue la revolución informática y telecomunicaciones, la creciente diversificación de las empresas transnacionales, la nueva división internacional del trabajo, la reestructuración del aparato productivo, la casi desaparición del estatismo y nacionalismo, la constitución de un nuevo sistema financiero, la integración mundial de la producción y los mercados y la reforma neoliberal que facilitó la integración de los países periféricos.

Sin embargo, señala (Daba, 2002) que esta transformación se presentó en dos dimensiones, la cuantitativa que tiene que ver con la diseminación del capitalismo por todos los rincones del planeta y la cualitativa que incidió en tres elementos; a) la revolución

² El contexto en el que comienza el proceso de globalización, estuvo enmarcado en grandes cambios mundiales, entre los más representativos encontramos: a) el derrumbe del socialismo, b) la emergencia ecológica global, c) el fin del orden bipolar (Dabat y Rivera, 1993)

informática, b) la transformación del proceso productivo y c) la unificación del mercado mundial; en donde el primer elemento, será el detonante de los otros dos elementos.

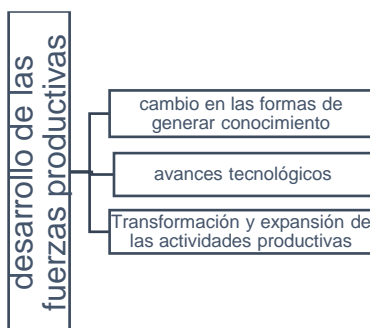
La globalización por lo anterior ha tenido repercusiones económicas, sociales, culturales, geopolíticas³; sin embargo, los cambios que se abordarán están presentes en el proceso de acumulación de capital, donde un factor fundamental prevaleciente será el trabajo intelectual, qué por sus características se presenta como un trabajo inmaterial y, las revoluciones tecnológicas que han dado un giro importante a dicho proceso.

Es importante señalar que la globalización con las especificidades antes señaladas representa una característica fundamental de la actual etapa del proceso de acumulación capitalista y por lo tanto tiene connotaciones históricas e indudablemente espaciales; por esa razón se harán comparaciones de algunos aspectos abordados.

1.1.1 Revoluciones tecnológicas en el proceso de acumulación de capital

El proceso de acumulación de capital se encuentra ligado a lo que Marx llamó desarrollo de las fuerzas productivas (Figura 1.1), en donde encontramos inserto, como un elemento fundamental, el desarrollo científico y tecnológico; dichos avances, a lo largo de la historia, han estado asociados a las diferentes etapas por las que ha atravesado el desarrollo del modo de producción capitalista. Para efectos de este apartado, nos centraremos en la revolución tecnológica ligada a la producción flexible, la globalización y la conformación del Estado Neoliberal.

Figura 1.1



³ Sin ser materia de la presente investigación, no dejan de ser importantes los cambios que ha generado el proceso de globalización, como son: el desmantelamiento del Estado social, la precarización del trabajo, la explotación desmedida de los recursos naturales de los países periféricos, la creciente marginación y desigualdad de los países, regiones y el incremento vergonzante de la pobreza.

A diferencia de las anteriores etapas de desarrollo del capitalismo, donde ha estado presente una revolución tecnológica; para este periodo, y debido a la magnitud y gran envergadura que tuvo la tercera revolución industrial (1970 - 2008), enmarcada en el desarrollo de la informática y telecomunicaciones; la incidencia en el desarrollo de la ciencia ha incidido en una cuarta revolución industrial y por ende tecnológica; misma que ha permitido la integración de diferentes ramas y ámbitos de la ciencia; al grado de generarse nuevas ciencias y por ende nuevas ramas industriales, que amenazan con reconfigurar los procesos productivos y de valorización del capital mediante la introducción de la llamada inteligencia artificial.

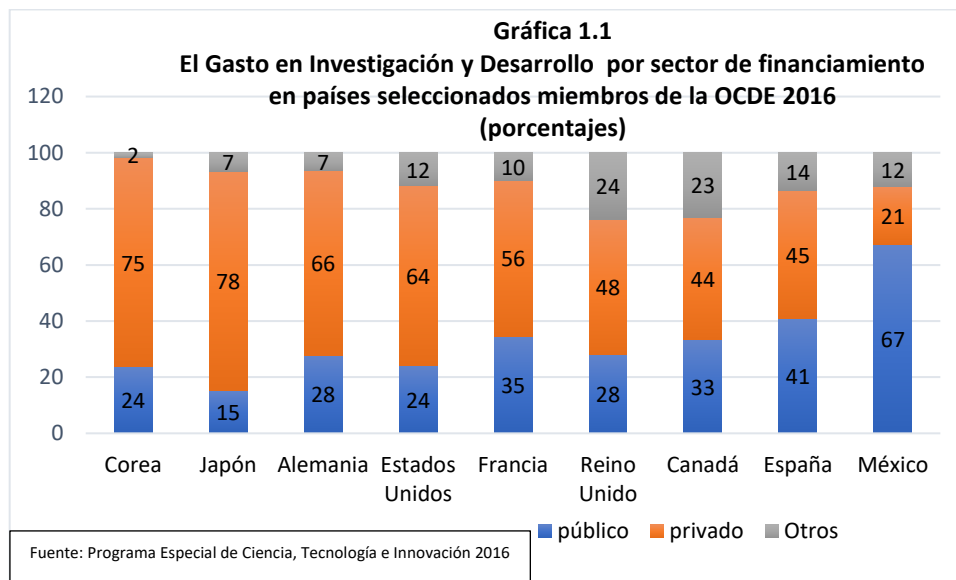
El neoliberalismo, al igual que las otras etapas del capitalismo, descansan en el desarrollo de las fuerzas productivas como resultado de la fuerza coercitiva de la competencia, para impulsar la búsqueda de nuevos productos, de nuevos métodos de producción y nuevas formas organizativas; sin embargo, el establecimiento de derechos de propiedad intelectual (patentes), ha estimulado el predominio de la búsqueda de la renta tecnológica, lo que ha facilitado el uso del poder monopólico para fijar precios altos y con ello evitar la transferencia de tecnología (Harvey, 2007).

A partir de la 1ª. Revolución Industrial que se ubica entre 1760 y 1840, es el Estado como poder político, el agente que en mayor medida ha determinado la evolución de la ciencia...En definitiva. no es la ciencia la que tiene el poder: es el Poder el que tiene a la Ciencia. (Ron, 2011, pág. 11), lo cual ha permitido justificar, la apropiación del conocimiento a partir de una serie de instituciones y su marco legal. Es importante destacar el papel que juega el Estado en el desarrollo de la ciencia y tecnología, las funciones que desempeña para fortalecer la rentabilidad del capital a través del desarrollo de las fuerzas productivas y en donde cabe destacar la necesidad de la alta calificación de la fuerza de trabajo que permitirá el acelerado desarrollo científico-tecnológico, en el que las universidades y los centros de investigación juegan un papel muy importante para la generación del conocimiento, mismo que debe vincularse con el desarrollo tecnológico, además del cambio en formas organizacionales en los procesos productivos como consecuencia del acelerado cambio en el conocimiento informático suscitado en la actual etapa de desarrollo capitalista.

A partir de la posguerra, el sector militar ha constituido una importante fuente de desarrollo tecnológico y ha concentrado una parte decisiva de la actividad de investigación y desarrollo

(I+D) para los países desarrollados, razón por la cual nos dice (Palazuelos, 1990) que un alto porcentaje de las contribuciones tecnológicas tienen su origen en la investigación y experimentación militar, que absorbe grandes recursos presupuestarios, humanos y materiales. El Estado, continua Palazuelos, no solo es un demandante sino que además, de su presupuesto se financia una parte significativa de la investigación pública y privada y de cuyos resultados consecuentemente también se benefician las empresas privadas; es decir, la administración estatal, financia y cede instalaciones y equipos públicos a empresas que incursionan en la investigación de sectores ligados a la industria militar, como son: la industria aeronáutica, naval, química, electrónica, informática, etc.

Este fenómeno, sin embargo, es mucho más acentuado en los países emergentes, como es el caso de México, lo cual lo podemos observar en la gráfica No. 1, donde la principal fuente de financiamiento en ciencia y tecnología es el gasto público, que costea de forma directa e indirecta, los procesos de acumulación de los grandes capitales, invertidos en nuestro país.

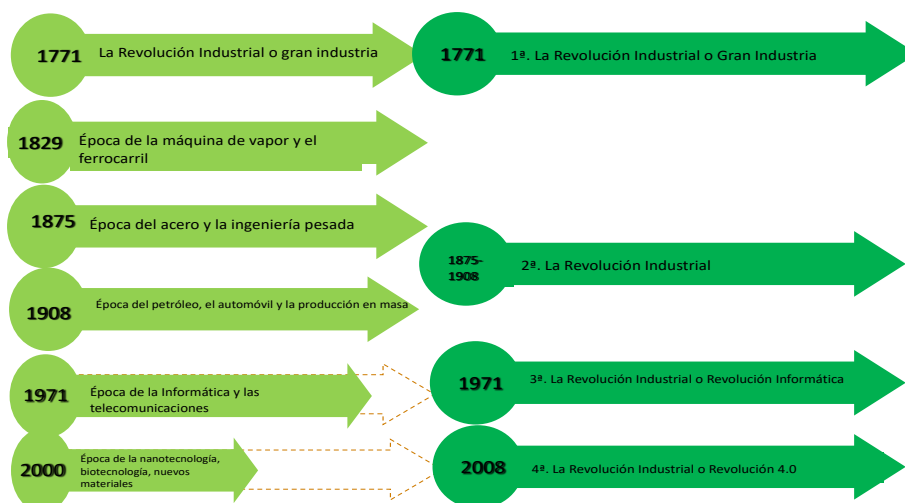


Parecería que solo apenas en las últimas tres décadas el conocimiento ha jugado un rol importante en el desarrollo del capitalismo, sin embargo cabe señalar que con el surgimiento de este modo de producción se ha ido desarrollando paulatinamente la

protección en materia de propiedad intelectual⁴, teniendo noticias de la primera ley de derechos de autor en 1710; sin embargo, desde su nacimiento y hasta la segunda guerra mundial, aún con el desarrollo de la bomba atómica, el conocimiento creado se encontraba ligado al desarrollo tecnológico y por ende a la plusvalía extraordinaria; debido a que los cambios se presentaban esporádicamente. A partir de la revolución informática⁵ (figura 1.2) que se presenta a inicios de los años setenta y que da origen al micro chip, vamos a tener, cambios tecnológicos a gran velocidad que se convierten en la principal fuente de valorización; al grado, que a partir de la crisis económica del 2008, se habla de la revolución 4.0, motivada por la revolución informática y potenciada por el alto grado de desarrollo de la ciencia en tres niveles: a) digitales, b) físicos y c) biológicos; dando origen en su conjunción, a la inteligencia artificial. La cuarta revolución promueve la integración de las ciencias, de tal manera que hoy hablamos de la Biología sintética, la nanotecnología, etc. (Schwab, 2016).

Figura 1.2

REVOLUCIONES TECNOLOGICAS E INDUSTRIALES



Por lo anterior y debido al acrecentamiento de los cambios científicos y tecnológicos, la propiedad intelectual, cobra una gran relevancia a partir de la revolución informática.

⁴de acuerdo a la definición de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, queda incluida toda creación de la mente humana, es decir se incluyen los derechos de autor, las patentes, marcas, los diseños industriales, indicaciones geográficas, etc.

⁵ A lo largo de la historia han surgido diferentes teorías en torno a las revoluciones que han generado cambios importantes en el desarrollo del capitalismo; autores como Carlota Pérez habla seis revoluciones tecnológicas y Schwab, plantea la existencia de 4 revoluciones industriales. Se considera en la presente investigación que no existe contraposición entre ambos planteamientos por lo que en la figura 2, se plantea la relación entre ambas.

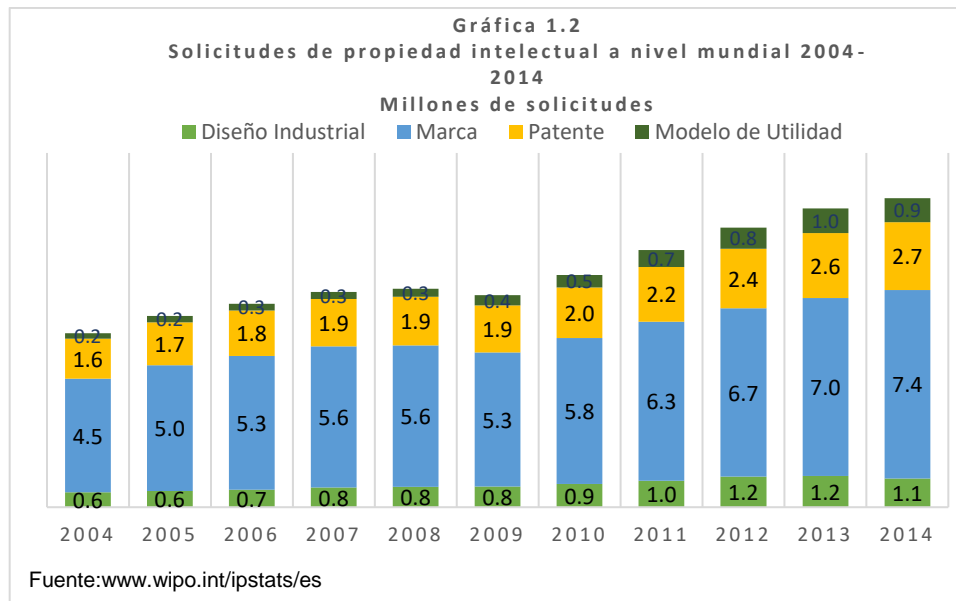
1.1.2 Transnacionalización de la economía y la propiedad intelectual.

Dentro del proceso de globalización, un elemento que salta a la luz, ha sido el crecimiento desmesurado de las empresas transnacionales (ET), ligada al incremento inusual de las Inversiones Extranjeras Directas (IED); en ese tenor se observa de acuerdo a los datos de (UNCTAD, 2016) el número de empresas transnacionales en el mundo, el cual paso de menos de 10,000 en 1980 a 150 000 en 2016 es decir, una tasa de crecimiento de 1400 veces; en el caso de las filiales ha pasado de menos de 85,000 a 1,500,000, con una tasa de crecimiento de 1665 veces en el periodo⁶. Mientras que la IED, debido a la proliferación de licencias de marca y de franquicias, tiene un grado de complejidad que dificulta la contabilidad adecuada; en el sentido de que “Más del 40% de las filiales extranjeras en todo el mundo tienen varios pasaportes. Otro dato que vale la pena destacar, es que las 100 primeras empresas multinacionales tienen en promedio mas de 500 filiales en más de 50 países.

Este fenómeno de transnacionalización se ha incrementado de forma acelerada; dentro de los elementos que han favorecido este proceso encontramos las reformas neoliberales que indujeron al libre mercado, la apertura comercial y de inversión; otro elemento que ha favorecido este proceso ha sido el fortalecimiento de la privatización del conocimiento mediante la implementación, a nivel global, de la protección de los llamados Derechos de Propiedad Intelectual (DPI). Este mecanismo ha sido viable en la medida de la instauración de las instituciones necesarias y los tratados internacionales, que han facilitado la implementación de los engranajes que han privilegiado la signa de contratos de licencias de patentes, marcas, franquicias, etc. con la consabida centralización del capital.⁷ Cambios, que no hubiesen sido posibles sin la configuración del Estado Neoliberal.

⁶ Estas filiales forman parte de complejas cadenas de propiedad; mismas que se dan en promedio en tres eslabones transfronterizos...Alrededor del 30% de las filiales extranjeras son de propiedad indirecta a través de una entidad nacional: mas del 10% son propiedad de una entidad intermedia en un tercer país; y alrededor del 1% son propiedad, en última instancia, de una entidad nacional. Estos tipos de filiales son mucho más comunes en las empresas multinacionales más grandes: el 60% de sus filiales extranjeras tienen varios eslabones de propiedad transfronterizos con la sociedad matriz. (UNCTAD, 2016)

⁷ Marx, define el proceso de centralización de capital como el mecanismo por el cual, los grandes capitales van absorbiendo a los de menor tamaño; en el capitalismo contemporáneo, las licencias que se otorgan bajo la figura de propiedad intelectual, subyugan a los licenciarios de marcas, patentes o diseños industriales, así mismo ocurre con el franquiciario.



En la gráfica No. 1.2 podemos apreciar el incremento constante, a nivel mundial, de número de solicitudes para registrar los Derechos de Propiedad Intelectual, donde sobresale el registro de marcas, en segundo lugar, las patentes y diseños industriales y por último los modelos de utilidad. Cabe mencionar que el alto crecimiento del registro de marcas se encuentra asociado a modelo de comercialización a través de las franquicias.

1.2 Función del Estado en el proceso de acumulación de capital

En este apartado se pretende definir y caracterizar en primera instancia, al Estado Neoliberal, así como también desarrollar brevemente el papel de las instituciones y las adecuaciones a las que son sometidas con el objeto de garantizar, una de las principales funciones del Estado, que radica en velar por un adecuado proceso de valorización del capital dentro de la actual etapa de acumulación del capital.

Otro elemento fundamental en el proceso de acumulación, asociado al papel de Estado, es el concerniente al desarrollo científico y tecnológico, que ha fungido como motor de desarrollo y que cobra un gran dinamismo en este periodo, de ahí la necesidad de favorecer los procesos de privatización del conocimiento a través de una serie de organizaciones y legislaciones nacionales e internacionales.

El surgimiento del Estado es producto del desarrollo y evolución de la sociedad, que al desarrollar sus fuerzas productivas determina las diferentes formas como los hombres se

van organizando para producir; este primer paso estuvo definido en el momento en que dejamos de ser nómadas y nos convertimos en sedentarios, desarrollamos la agricultura, generamos una producción estable con excedentes, lo que nos permitió crear la figura de propiedad privada y con ello las clases sociales y la lucha de clases, esto nos llevó a construir las instituciones, entendidas estas como concepciones teóricas que organizan y regulan la vida de la sociedad, bajo el control ideológico, político y social, siendo las más importantes la Religión y el Estado.

En el modo de producción capitalista la construcción del concepto nación será la piedra fundamental de su desarrollo, esto se instrumentó a través de la construcción de los Estados nacionales, los cuales organizaron la vida de la sociedad en todos los aspectos, tanto en infraestructura como supra estructura de la misma, desde el concepto de Estado nación, como una institución clasista que representa los intereses de la clase capitalista hegemónica en la propiedad y control de los medios de producción, desde los cuales se organizan los aparatos e instituciones de control jurídicos, políticos, culturales e ideológicos.

Este proceso visto de forma general, mecánica y estática, generó una discusión en el seno del Marxismo ortodoxo, el cual esgrimió una visión determinista economicista que olvidó gradualmente la dialéctica y se adhirió a verdades eternas y universales, una visión sin cambio ni transformación frente a una realidad en movimiento que lleva al capitalismo a vivir diferentes etapas de forma desigual y combinada; cuando se encuentra en un periodo de transición de una etapa a otra se presentan diferentes rasgos y tendencias contradictorias sobre la evolución y desarrollo del Estado, un ejemplo al respecto, lo podemos encontrar entre la etapa de transición entre el Fordismo y la primera fase de la economía cognitiva, cuando se pasa de un Estado benefactor con características nacionalistas e incluso proteccionistas, a un Estado de corte neoliberal con una tendencia supranacional y apertura de mercados y fronteras. Sin embargo, en la segunda fase de la economía cognitiva en la 4ª. revolución industrial, si partimos después de la crisis del 2008, se presentan rasgos muy contradictorios del Estado con un marcado nacionalismo en Estados Unidos e Inglaterra en plena economía globalizada, que, si bien enfrenta una crisis neoliberal, la globalización, no sin una serie de sobresaltos, continúa siendo la tendencia hegemónica.

El Estado como institución clasista en su desarrollo dialéctico, utiliza el control ideológico sobre la sociedad a través del liberalismo, sus representaciones organizacionales dan forma a la democracia en general, que se presenta y reviste de diferentes matices, siendo la democracia representativa, la que se instrumenta electoralmente por medio de un sistema de partidos, y que reviste diferentes formas de instrumentación del poder y el control, entre las que destacan los gobiernos parlamentarios, presidencialistas, monarquías parlamentarias y las dictaduras con diferentes formas autoritarias.

El Estado en su relación con las clases sociales y la permanente lucha de clases donde quedan inmersos los estamentos, con diferentes tendencias y coyunturas en el proceso de ejercicio del poder, debemos tener presente los diferentes movimientos sociales producto de las diferentes luchas en el contexto de las crisis sociales y de las transformaciones de los procesos de acumulación como parte de las diferentes etapas de desarrollo del capitalismo donde encontramos la producción fordista y hoy el capitalismo cognitivo en una sociedad globalizada que tiene como base la valorización a través del conocimiento y de la producción inmaterial.

El Estado Nacional desde un enfoque socioeconómico, constituye un elemento clave a lo largo de los siglos XIX y XX en la historia del mundo contemporáneo, pues marca el acceso al poder de las burguesías nacionales y por lo tanto la configuración de éste en función de las necesidades de la clase que asume el poder, es decir, podemos afirmar que el concepto del Estado Nación, surge a la par del desarrollo del capitalismo, es decir, el capitalismo se convierte en la base de la construcción de los Estados Nacionales⁸, las economías nacionales y la hegemonía nacional bajo la estructura del Imperialismo. Al concluir el siglo XIX, casi todas las burguesías nacionales controlaban el aparato del Estado, el cual había sido reorganizado con el fin de responder a sus aspiraciones y al proyecto económico de esta nueva clase social.

Con la 1ª. revolución industrial, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, este proyecto se ajustó a las características del desarrollo tecnológico de ese momento histórico. La producción mercantil y artesanal, había pasado a la historia, o por lo menos dejaba de ser preponderante en el mundo capitalista; ahora se trataba de producir en gran escala, a partir

⁸ Por esa razón, el Estado se ha ido revolucionando como consecuencia de las diferentes etapas por las que ha atravesado el modo de producción actual.

de las nuevas tecnologías, que requerían una fuerte acumulación de capital, la explotación de nuevas fuentes de energía y la movilización de una mano de obra abundante, aportada en ese momento, por el mundo rural. Se configuraron de este modo las industrias nacionales al abrigo de dispositivos proteccionistas, así como espacios abiertos a las ambiciones y a las rivalidades comerciales, trayendo como consecuencia la creación de los imperios coloniales, (Francais, 2000) lo que facilitó el fortalecimiento de la hegemonía inglesa, donde había tenido origen la revolución industrial y en ese momento representaba la región más desarrollada en el ámbito industrial, hasta la segunda guerra mundial, momento en el cual cederá el poder hegemónico a los Estados Unidos.

El Estado capitalista constituye un mecanismo fundamental de la reproducción económica y social del sistema, se ha constituido en un complemento vital del funcionamiento del mercado, la propiedad privada y la acumulación de capital, así como su constitución política, basada en sistemas representativos y división de poderes (Dabat, coord., 2010) Lo que le otorga la particularidad de imponer un conjunto de leyes, decretos y reglamentaciones derivadas de un orden constitucional jerárquicamente superior, donde integra al conjunto de las instituciones de la sociedad como pueden ser la familia, empresa, partidos políticos, universidades, asociaciones, organizaciones deportivas y culturales, religión, etc. (Dabat, coord., 2010).

El Estado utiliza instrumentos, como las políticas públicas, para generar los causes que permitan la apropiación de bienes sociales como es el conocimiento, mismo que se consideró social en los momentos históricos previos al capitalismo. El poder de la ciencia, como fuente de valor, se estable después de la segunda guerra mundial, adicionalmente, se potencia el poder político y militar de ésta. Por esta razón, es a partir de la posguerra que los Estados Nacionales, comienzan a generar dentro de su política pública, la correspondiente a ciencia y tecnología.

En la concepción moderna del Estado Nacional, un elemento fundamental resulta ser la soberanía, misma que le permite a cada nación, decidir sobre los asuntos que conciernen a un determinado territorio y a una población, además de un poder organizado que dispone de órganos administrativos, hacienda pública, ejército, tribunales de justicia y fuerzas policiales. Así, la acción del Estado está influida por un conjunto de factores como son: a) el control social que ejercen los propietarios del capital, b) la presión reivindicativa de los

grupos dominados, c) las formas políticas con las que se ejerce la autoridad estatal, d) los actores políticos y administrativos que gestionan la actividad del Estado y e) la influencia externa de otros Estados u organismos internacionales. (Palazuelos, 2015)

El Estado Nacional es pues, la institución más amplia y determinante de concentración espacial de la vida económica, política y sociocultural, a partir de núcleos políticos-militares de poder soberano y homogenización de la vida social (economías nacionales, sociedades nacionales y culturas nacionales) dentro de espacios territoriales delimitado, en torno a un determinado tipo de relación entre desarrollo capitalista y territorio y entre esfera privada de desenvolvimiento interior del mismo y esfera pública de promoción y regulación estatal (protección del mercado interior, construcción de infraestructura, gestión monetaria, etc.) (Dabat, 2002). Ese proceso de privatización ha tomado diferentes facetas a lo largo de la historia.

El Estado capitalista va a desempeñar diversas funciones, dependiendo de las características que adopta en relación a su ubicación geográfica y grado de dependencia hacia los países desarrollados, de la región o bloque al que pertenece y del momento histórico en el que se transita; sin embargo cabe mencionar que ésta figura a grandes rasgos va a fungir como regulador del desarrollo del capitalismo, para lo cual el Estado intervendrá garantizando el buen funcionamiento de los mercados, corregirá los problemas estructurales que se presentan en los ciclos del capital y “mediará” entre los conflictos de clase.

Como podemos observar, las funciones del Estado son en primera instancia garantizar la rentabilidad del capital, mantener la cohesión social y regular la tributación y la inversión que le permitirán garantizar las dos primeras (Jessop, 2008) O como diría Marx y Engels, en la Ideología Alemana, El Estado es principalmente el sistema jurídico, funge como sostén y garante de las relaciones entre capital y trabajo y garantiza los derechos de propiedad privada, la ejecución de los contratos, la protección de los mecanismos de acumulación, la eliminación de los mecanismos de movilidad del capital y el trabajo.

Mediante la emancipación de la propiedad privada con respecto a la comunidad, el Estado cobra una existencia especial junto a la sociedad civil y al margen de ella; pero no es tampoco más que la forma de organización que se dan necesariamente los burgueses, tanto

en lo interior como en lo exterior para la mutua garantía de su propiedad y de sus intereses... (Marx & Engels, 1974, pág. 72)

Resulta importante destacar que una característica del capitalismo ha sido el desarrollo constante de la ciencia y la tecnología, es decir, la creación permanente de conocimiento bajo el principio que este proceso ha permitido incrementar la tasa de plusvalía por sus diferentes vías (relativa y extraordinaria principalmente), facilitando el incremento del plusvalor relativo o el proceso de concentración del capital y posteriormente el de centralización de este. Sin embargo, también resulta necesario resaltar que el conocimiento, producto del trabajo intelectual del hombre, también toma la forma de mercancía y por lo tanto hoy, el capitalista se apropia no solo del trabajo material, sino también del producto inmaterial del proceso de investigación y producción de nuevo conocimiento. En el sentido que los cambios tecnológicos se suceden a pasos agigantados, en esta etapa de desarrollo y específicamente en las ramas productivas de constante desarrollo en ciencia y tecnología, la extracción de plusvalía extraordinaria, que hoy se presenta con otros nombres, como puede ser renta tecnológica, al desarrollarse se va convirtiendo en hegemónica.

Los Estados Nacionales tienen una fuerte presencia hasta finales del siglo XX⁹, donde vamos a encontrar un conjunto de bloques económicos que se han conformado a través de una serie de tratados, también llamados bloques de poder regionales, que se instituyen a finales del siglo XX y se consolidan a lo largo del presente siglo, además de los que surgen en las últimas dos décadas, con características y objetivos diferentes; esta forma de Estado es la que va a caracterizar al modo de producción capitalista actual. Como nos dice (Harvey, 2003, pág. 83) “El poder político, el gobierno territorial y la Administración se establecen en una gran variedad de “escalas geográficas y constituyen un conjunto jerárquicamente ordenado de entornos políticamente estructurados en los que tienen lugar los procesos moleculares de acumulación de capital”. En ese tenor, hemos visto surgir, el Tratado de libre comercio de América del Norte (TLCAN) y el Tratado Transpacífico (TTP), donde participa México, en una relación desventajosa, o el Mercosur, Los BRICS, etc.

⁹ con excepción de la Unión Soviética que desde su nacimiento en 1922 se consolidó como un Estado Supranacional y la Unión Europea que surge en 1951 como la Comunidad Europea conformada por seis países y hoy día cuenta con 28 países, si el Reino Unido reconsidera su permanencia en la UE.

“En términos genéricos, la función central que cada Estado ejerce en una economía capitalista se sintetiza en torno al objetivo de garantizar el proceso de producción-distribución-acumulación. A través de ese proceso se reproducen los pilares del sistema: la propiedad privada, la producción mercantil y la apropiación del beneficio...El Estado cumple su función sistémica en realidades distintas y cambiantes, lo que da lugar a una amplia variedad de formas de actuación a lo largo del tiempo y según las condiciones específicas de cada país.” (Palazuelos, 2015, pág. 71)

En la actualidad existe una interconexión y flujo de información permanente, aspecto del que no están exentos los Estados Nación, es decir, se han vuelto parte del orden global, franqueado las fronteras territoriales y modificando las interconexiones financieras, tecnológicas, incluso institucionales, lo que va a incidir en la soberanía nacional, debido a la fuerte influencia de los organismos supranacionales¹⁰, la proliferación de acuerdos internacionales y la nueva división internacional del trabajo. La soberanía, entendida en tres ámbitos; la militar, económica y cultural. Lo que conlleva que los Estados nacionales se convierten principalmente en ejecutores de políticas sobre las cuales no tienen posibilidades de ejercer control alguno. Las instituciones interestatales y supranacionales actúan bajo el consenso del capital global, ejerciendo presiones coordinadas sobre los Estados para que destruyan todo lo que desvíe o demore el movimiento libre del capital. (Velazquez & G. Pérez, 2010)

Es importante destacar que el Estado se ha ido transformando a lo largo de la historia, cambiando sus funciones y los medios que utiliza para favorecer el desarrollo del capitalismo, dependiendo siempre de la etapa en la que se encuentre este modo de producción; así, podemos hablar de un Estado de Bienestar, en la etapa de acumulación fordista, para luego convertirse en un Estado Neoliberal, cuando entra en crisis el fordismo.

Cada etapa de desarrollo dentro del capitalismo presenta un proceso de acumulación basado en el desarrollo tecnológico y en las formas organizacionales; por esta razón, cuando hablamos del Neoliberalismo, decimos que es una forma de organización del proceso productivo y no solamente de este, sino que además influye en la vida social, cultural y política.

¹⁰ Los organismos supranacionales, son aquellas instituciones que se han venido conformando a lo largo de la historia, que agrupa varias naciones y que fueron creados bajo el mandato de los países hegemónicos con el objetivo de garantizar la rentabilidad del capital en las diferentes regiones del planeta, entre los que encontramos el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, La Organización Mundial del Comercio, etc.,

En el proceso de globalización dentro de la etapa de desarrollo de la economía cognitiva, el neoliberalismo se ha caracterizado por los siguientes elementos: fomentar y desarrollar las libertades individuales a costa de las libertades sociales, el individualismo como forma de vida, la desregularización de los mercados monetarios y financieros que generan procesos altamente especulativos y agudizan las contradicciones en un capitalismo depredador que aumenta la pobreza, el desempleo, la marginación y los excluidos a través de políticas económicas basadas en el llamado Consenso de Washington, y en políticas de corte construccionistas que generan el estancamiento de las economías.

En la actual etapa de desarrollo capitalista, la propiedad intelectual, es decir la producción de bienes intangibles, se ha convertido en la columna vertebral del proceso de valorización del capital, es decir, hoy tenemos al conocimiento como un elemento fundamental en el proceso generador de valor y de ahí, la importancia de su privatización. En este proceso, el papel de Estado es fundamental a través de la política económica y científica, que va a permitirle dotar de recursos directa o indirectamente a los capitalistas, nacionales o extranjeros que busquen el desarrollo científico tecnológico en alguna rama estratégica. Este periodo o etapa de acumulación de capital se le ha denominado Economía del Conocimiento, Economía informacional, Capitalismo cognitivo o Bioeconomía, dependiendo del énfasis que se dé a las características de esta etapa y fundamentalmente, del enfoque teórico.

...el proceso de neoliberalización ha acarreado un acusado proceso de destrucción creativa, no solo de los marcos y de los poderes institucionales previamente existentes (desafiando incluso las formas tradicionales de soberanía estatal) sino también de las divisiones del trabajo, de las relaciones sociales, de las áreas de protección social, de las combinaciones tecnológicas, de las formas de vida y de pensamiento, de las actividades de reproducción. (Harvey, 2005 pág. 7).

Lo anterior, indudablemente va a incidir en la correlación de fuerzas de las clases sociales. El Estado, como diría (Engels, 1976), surgió de la necesidad de mantener bajo control los antagonismos de clase; por lo tanto, este, se convierte en el Estado de la clase dominante y también en la clase políticamente dominante, lo que le permite adquirir nuevos medios para subyugar y explotar a las clases oprimidas. El Estado moderno se convierte en un instrumento del capital para explotar el trabajo asalariado, hay, sin embargo, periodos

excepcionales nos dice Engels, en donde las fuerzas en conflicto están tan igualadas que el poder estatal, como aparente mediador, adquiere por un momento cierta independencia en relación con las clases sociales.

Esto ha venido sucediendo con diferentes matices a lo largo del proceso de desarrollo capitalista, adoptando diferentes características en las respectivas etapas por las que ha transitado esta forma de producción. Así tenemos que a lo largo del siglo XX, donde el Estado, va a jugar un rol fundamental, no solo como garante de la rentabilidad del capital sino como subsidiario en ese proceso a través de subsidios directos al capital que se manifestaron a través de prestaciones sociales a la fuerza de trabajo, lo que va a representar una transferencia indirecta al mismo, pero también, cabe resaltar que con estos procesos permitió el fortalecimiento de la fuerza de trabajo y a finales de los sesenta, ésta había puesto en jaque la valorización del capital y por tanto al sistema mismo.

El uso del Estado como instrumento de dominación por parte de la clase dominante, le representa un problema a ésta, pues debe aparecer el Estado como representante del bien común. (Marx Carlos & Engels Federico, 1974) sin embargo, "El Gobierno del Estado moderno no es más que la junta que administra los negocios comunes de toda la clase burguesa" (Marx & Engels, 1973, pág. 113).

...el Estado no es de ningún modo un poder impuesto desde fuera de la sociedad; tampoco es "la realidad de la idea moral", "ni la imagen y la realidad de la razón", como afirma Hegel. Es más bien un producto de la sociedad cuando llega a un grado de desarrollo determinado; es la confesión de que esa sociedad se ha enredado en una irremediable contradicción consigo misma y está dividida por antagonismos irreconciliables, que es impotente para conjurar. Pero a fin de que estos antagonismos, estas clases con intereses económicos en pugna no se devoren a sí mismas y no consuman a la sociedad en una lucha estéril, se hace necesario un poder situado aparentemente por encima de la sociedad y llamado a amortiguar el choque, a mantenerlo en los límites del "orden". Y ese poder, nacido de la sociedad, pero que se pone por encima de ella y se divorcia de ella más y más, es el Estado (Engels, 1976, pág. 344)

El aparato ideológico del Estado esta pensado para dar respuesta a la ilusoria afirmación generalizada de que el Estado expresa los intereses comunes de todos, velando las verdaderas relaciones entre el Estado y el capitalismo; por esa razón el Estado debe

necesariamente cubrir ciertas funciones básicas para que el capitalismo se reproduzca como sistema dinámico” (Harvey, 2007, pág. 290).

Cuando analizamos el planteamiento Gramsciano, este tiende a ahondar en el fenómeno que se da en el proceso de dominación en las sociedades capitalistas; nos presenta una serie de aportes que nos permiten comprender y desentrañar la complejidad de la dominación en las sociedades del capitalismo contemporáneo, en la relación entre coerción y consenso, entre dirección intelectual, moral y dominio, entre hegemonía y dominación, aparatos de coerción, mecanismos de transmisión ideológica, que permiten la formación en coyunturas específicas de bloques históricos, los cuales generan las bases sólidas para la dominación y se encuentran indisolublemente ligadas a las bases materiales de producción y reproducción de la economía y de la vida de la sociedad. (Gramsci, 1997) (Sacristán, 2013).

El Estado capitalista señala (Poulantzas, 2007) no debe considerarse como una entidad intrínseca, sino que, al igual que el capital, representan una relación de fuerzas entre clases y fracciones de clases, que le dan sentido a la orientación del Estado y conforman el bloque en el poder.

1.2.1 El Estado Neoliberal en el proceso de globalización

El capitalismo, a lo largo de la historia, se ha venido transformado en diferentes aspectos, las formas de organización del proceso de producción, de la fuerza de trabajo, las relaciones internacionales, así como la división internacional del trabajo, entre algunos de los elementos que definen las diferentes etapas del modo de producción capitalista, y necesariamente el Estado y sus instituciones que garanticen el proceso de acumulación de capital. En este apartado nos centraremos en la caracterización y funciones del Estado en la última etapa de desarrollo de este modo de producción, es decir, el Estado Neoliberal y su papel en las relaciones internacionales y la nueva división internacional del trabajo, aspectos que juegan un papel importante en el desarrollo científico y tecnológico de una nación. Es importante destacar, sin embargo, que el cambio histórico que torna creativo el nuevo capitalismo (capitalismo contemporáneo), no surge del neoliberalismo sino de la revolución informática y del nuevo patrón productivo conformado a partir de esta. (Rivera &

Dabat, 2007). Es decir, el Estado y sus instituciones obedecen a las necesidades de reproducción del capital y las relaciones sociales que se entablan en torno a éste.

El surgimiento del Estado neoliberal, al cual hemos asistido desde mediados de los setenta, tiene raíces al término de la Segunda Guerra Mundial, como una contraofensiva al protagonismo económico y social que experimentó el Estado que durante la vigencia del Estado de Bienestar. En 1947 Friedrich Hayek, convoca a un grupo de intelectuales entre los que se encontraban economistas, historiadores y filósofos, a una reunión en Mont Pelerin Suiza, para discutir el futuro del liberalismo económico¹¹; es pues ahí, donde aparecen las primeras manifestaciones de resistencia, que van a figurar como una contraofensiva ideológica dirigida contra el Estado de Bienestar y destinada a magnificar las virtudes del mercado.

Previamente, en 1944 sale a la luz la obra de Hayek “Camino de servidumbre” donde se propone, fundamentalmente, demostrar la esencial identidad de socialismo y totalitarismo; señalando que ambas corrientes eran del mismo género, donde se encontraba la incompatibilidad irremediable entre colectivismo y libertad humana y ofreció su perspectiva sobre la planificación económica, vista como una organización social que envilece y esclaviza al hombre, proponiendo la vía del liberalismo político y libre competencia económica (Hayek, 2007).

Esta corriente se fortaleció en torno a ciertas universidades británicas y norteamericanas, contando además con el financiamiento de poderosas fundaciones vinculadas a intereses económicos norteamericanos, dando origen a la escuela neoliberal. En ese contexto, encontramos a Milton y Rose Friedman, el primero fue asesor de Richard Nixon, Ronald Reagan, George H. W. Bush en Estados Unidos y de Margaret Thatcher en Reino Unido; juntos escribieron la libertad de elegir (Friedman, M & Friedman, R, 1980)¹², donde coinciden con Hayek en torno a su concepción de libertad e igualdad de oportunidades como fundamentos de política económica, es decir, plantean la libertad de mercado,

¹¹ El término neoliberalismo, señala (Baudin, 1953) fue acuñado en agosto de 1938, durante el Coloquio de Walter Lippman, donde asistieron 26 académicos y se establecieron cuatro principios fundamentales: a) el mecanismo de precios libres, b) el Estado de derecho, c) la libertad de añadir otros objetivos del Estado y d) las tareas del Estado deben basarse en un proceso de decisión transparente y consentido. Dando origen a la escuela Neoliberal, que posteriormente daría paso al Estado neoliberal.

¹² Otra obra importante de Milton Friedman es “Capitalismo y libertad. Ensayos de política monetaria” reeditado en 2012 como aniversario de su centenario, en España por la editorial Síntesis.

eliminando aranceles a las importaciones, afirmando que el comercio exterior es benéfico para las economías siempre que se basen en el equilibrio de precios.

Destaca dentro de sus planteamientos la “igualdad de los seres humanos” donde todos pueden tener las mismas oportunidades de superación; donde la competencia y el deseo de progreso sean posibles, lo que conlleva un crecimiento económico, tecnológico y humano. Defienden la idea de que solo el sistema de libre mercado puede evitar la concentración de riqueza y atacar la desigualdad. Esto se refiere a que no es una cuestión de que el rico explote al pobre, sino que la desigualdad se debe a la incapacidad de instaurar un sistema de libre mercado eficiente basado en los fundamentos de la teoría neoliberal.

Este proyecto se centró en la erradicación de la participación del Estado en sus dimensiones económicas y sociales, la liberación total del mercado y la conformación consecuentemente, de un mercado global, aspectos que, sin duda en los países pobres, tuvo efectos devastadores en procesos como el combate a la pobreza, los niveles de desigualdad o el desarrollo científico y tecnológico, contrariamente a lo que se señalaba en la teoría.

Es en 1973, con el golpe de estado en Chile, donde comienza el experimento neoliberal en Latinoamérica con el llamado grupo de los chicanos, y toma fuerza con la llegada al poder del presidente Reagan en Estados Unidos y de la primera ministra Thatcher en el Reino Unido, a través de una serie de políticas y medidas que irían materializando el proyecto neoliberal, como fue el Consenso de Washington que resume la instrumentación de políticas en torno a la disciplina fiscal y recorte al gasto público, lo que repercutió en la inversión en educación, desarrollo científico y tecnológico, así como de infraestructura; se debía implementar una reforma fiscal que incrementara el ingreso del Estado, pero a su vez debía bajar impuestos para hacer atractiva la inversión extranjera -que era otro requisito del Consenso- adicionalmente la liberalización financiera y un tipo de cambio competitivo, privatización de las empresas públicas y paraestatales, desregulación, desreglamentación y cambio en los derechos de propiedad (modificación del marco jurídico de la tenencia de la tierra y la propiedad intelectual, etc.); la eliminación de aranceles a mercancías y la apertura comercial; así como la flexibilidad laboral principalmente.

La política neoliberal puso en jaque la estructura del Estado de bienestar y permitió la modificación o creación de nuevas instituciones que le permitiesen operar bajo las nuevas reglas internacionales del proyecto de globalización en el ámbito político y económico. La creación de “un mundo sin fronteras” en torno a la circulación libre de mercancías, capital y trabajo, forma parte de ese proyecto; por supuesto estas reglas aplican únicamente para los países en desarrollo.

El GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) surge en los años cuarenta, con el objeto de dismantelar las barreras aduaneras, sin embargo, este proceso se va a concretar hasta abril de 1994, con la firma de los acuerdos de la Ronda de Uruguay, que dio nacimiento a la OMC. Es importante destacar que el GATT, únicamente abarcaba la parte comercial de mercancías y la OMC, incluyó, además, el comercio de servicios y propiedad intelectual; es decir, en el marco de cincuenta años, el campo de las negociaciones fue ampliándose bajo el supuesto indiscutido de que la liberalización del intercambio sería un factor de progreso. Se dismantelaron progresivamente las barreras aduanales y los obstáculos no tarifarios; se incluyeron posteriormente los servicios, con el dismantelamiento de los monopolios públicos y la desprotección de renglones enteros de las economías, fenómeno que abarcó sectores tan estratégicos o sensibles como las telecomunicaciones y la producción cultural.

Al margen de cualquier espacio de negociación o debate público, se liberalizaron los movimientos de capital, lo cual privó a las autoridades monetarias de la facultad de controlar tales movimientos, y permitió conformar un inmenso espacio financiero planetario en el que se mueven desde entonces los fondos especulativos. Todo este proceso, que podríamos caracterizar como una sucesión de abandonos deliberados de soberanía en áreas claves de la regulación económica, preparó, respaldó y estructuró la internacionalización del capital y la reestructuración de la economía a escala mundial, bajo el principio de favorecer al capital transnacional (Francais, 2000).

El Estado Nacional en el neoliberalismo, está sujeto a las limitaciones impuestas por un orden económico global y ha provocado que la política pública haya dejado de lado el desarrollo social, aunado a ello, la tecnocracia nacional funge como un instrumento para la acumulación especulativa del capital mundial. (Pozas, 2002)

Otro elemento para considerar es que la presión global ha provocado la desagregación de la centralidad de las instituciones estatales; a lo que se le agrega la pérdida de capacidad de coerción y cohesión del Estado nacional, lo que ha provocado confrontaciones entre los poderes locales y federales. Así pues, la pérdida de soberanía, no solo se refleja frente a los organismos internacionales, sino también en la incapacidad para diseñar estrategias de política económica y científica que respondan a los intereses de la sociedad civil. (Pozas, 2002)

Cabe mencionar que la Unión Europea y países como Estados Unidos, Japón, etc., a pesar de encontrarse inmersos dentro del neoliberalismo, siguen implantando políticas económicas que les permiten proteger los sectores estratégicos donde se engloba el desarrollo científico-tecnológico y sin duda la producción de alimentos, es decir, mantienen su soberanía nacional en asuntos estratégicos, sin embargo México, bajo el supuesto de mantener la estabilidad económica, tomo muy en serio los lineamientos de política económica, dictados por el FMI y el Banco Mundial en la instrumentación de las políticas antes mencionadas.

Los países desarrollados no han perdido de vista el poder económico y político que reviste el conocimiento científico, razón por la cual seguirá siendo estratégico, sin embargo en el caso de México, las relaciones de poder que se generaron a partir de la deuda, han sido un factor limitante en su desarrollo; cabe decir que se establece una lucha de poder entre países desarrollados y emergentes, conformando Estados fuertes y Estados débiles, donde los primeros explotan a los segundos, al igual que sucede entre capital y trabajo.

Si bien es cierto que todos los Estados ejercen cierta influencia en la Economía mundial, en menester aclarar que son fundamentalmente las economías desarrolladas las que pueden influir o determinar el curso de la economía global, y fundamentalmente Estados Unidos que ostenta la hegemonía económica basada fundamentalmente en que el dólar es la moneda de reserva a nivel mundial y la moneda patrón para todas las operaciones comerciales a nivel internacional, esto es controlado a través de la política monetaria y cambiaria de este país hegemónico, lo que le permite controlar los circuitos monetarios. En segundo lugar, el control de los circuitos financieros se establece a través de la Reserva Federal de los Estados Unidos, donde un instrumento fundamental es la política sobre su Tasa de Interés y el papel central que juega la bolsa de valores de Estados Unidos.

Es observable que, a partir de la apertura comercial y financiera que se presenta a partir de los ochenta, los Estados Nacionales de los países emergentes, han cambiado sus funciones y han aceptado la influencia en sus economías de los grandes organismos supranacionales como lo son el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), o la Organización Mundial del Comercio (OMC), lo anterior, como producto del rol que juegan en la nueva división internacional del trabajo.

Por lo anterior, es importante señalar, que si bien, en su generalidad, podemos definir o caracterizar al Estado Neoliberal, resulta fundamental hacer diferentes especificaciones de este, con el objeto de comprender el comportamiento de las naciones y por lo tanto los resultados en materia por ejemplo del desarrollo científico y tecnológico. Por tal motivo, pretendemos hacer una caracterización de dos grandes bloques, por un lado, el Estado Neoliberal en los países desarrollados y por el otro, en los países emergentes dentro de los cuales ubicamos a México; donde el proceso de globalización, vinculada a la dinámica alcanzada por la economía a partir de la inserción de la economía basada en el uso de las redes de información y la reconfiguración de la división internacional del trabajo¹³, van a jugar un papel fundamental en la diferenciación de los dos bloques.

Como señalamos anteriormente, en los años setenta, se hizo patente el declive del régimen de acumulación sustentado en la producción fordista y con ello el Estado de Bienestar. Fueron evidentes una serie de contradicciones en el ámbito económico y político que no describiremos, solamente señalaremos que una de las contradicciones fundamentales dentro del proceso de globalización (Palazuelos, 2015) tiene que ver con las contradicciones existentes entre las políticas de los Estados Nacionales y la creciente influencia de las compañías transnacionales, mismas que en su proceso de expansión superaban los marcos regulatorios nacionales y pugnaban por los cambios necesarios para su expansión, es decir, la política neoliberal era necesaria para su adecuada reproducción y diseminación de éstas, en el mercado global. (Aglietta, 1979)

¹³ Por reconfiguración de la división internacional del trabajo retomamos la definición que aporta (Dabat, 2002), citando (Dabat, A & Rivera M, 1988) como la relación estructural entre países de diferente nivel de desarrollo social y económico que rige los patrones comerciales internacionales (tendencia al desplazamiento de las industrias y segmentos de la producción manufacturera hacia países en desarrollo de bajos salarios relativos, con el propósito de reducir los costos unitarios. La nueva tecnología electrónica-informática no solo favorece el fraccionamiento y relocalización parcial de los procesos productivos, sino que, como resultado de su gran cantidad de subsectores y eslabonamientos productivos de muy distinta intensidad de trabajo, amplía y profundiza los alcances de esta reconfiguración.

En el último cuarto del siglo XX se implementa el neoliberalismo, como respuesta a la crisis que sufre el Estado de bienestar y la forma de producción fordista- taylorista; es decir, como producto de la crisis estructural de los 70's y la quiebra del Estado de bienestar; por lo tanto, esta nueva alternativa tenía como fin principal, la restauración del poder de la clase capitalista, mismo que se había visto debilitado por la conformación de grandes organizaciones laborales. La concentración de la riqueza ha sido desmesurada en el periodo neoliberal, lo que ha generado a nivel mundial, como señala el premio nobel de economía (Stiglitz, 2012) que el 1% de la población tenga lo que el 99% necesita.

La etapa actual del capitalismo es resultado de cambios profundos de relaciones de poder, razón por la cual el Estado ha visto modificada su organización, sus funciones y el sentido de su acción, es decir, se han generado cambios en las instituciones y en la gestión pública. Por lo anterior, podemos afirmar se ha transformado la autonomía¹⁴ y la soberanía¹⁵ estatal. (Villas, 2002)

El neoliberalismo trajo consigo un conjunto amplio de mecanismos socio-institucionales asociados a la destrucción masiva de grandes capacidades productivas, sociales y cognitivas, lo que conlleva, entre otras cosas, el debilitamiento del Estado a través de la reducción del gasto y un fuerte golpe a las finanzas públicas mediante la reducción de las cargas fiscales y la evasión sistemática de impuestos, favorecido por los paraísos fiscales y el secreto bancario. (Dabat, coord., 2010)

Se puede añadir que, dentro de los espacios nacionales, se gestaron tres cambios importantes: a) el fortalecimiento del sector empresarial en el reparto de la renta, b) el predominio de los intereses empresariales en la política económica de los gobiernos, lo que facilita la incorporación de las empresas transnacionales y c) el fortalecimiento del capital financiero en la economía y en las decisiones de los gobiernos. (Palazuelos E. , 2015). Estos elementos, conllevan uno de los principales problemas a los que se enfrentan los Estados-nación de los países dependientes de la inversión extranjera y se manifiesta en una menor recaudación de impuestos y consecuentemente de ingresos. Bajo la expectativa

¹⁴ Es la capacidad del Estado para definir objetivos y metas, seleccionar instrumentos eficaces y eficientes, para la utilización los recursos y el control y manejo de las políticas públicas. Así también la capacidad de negociación entre los actores nacionales e internacionales. (Villas, 2002)

¹⁵ Es la capacidad del Estado de imponer las decisiones de éste, por encima de cualquier otro actor, dentro del territorio nacional. (Villas, 2002)

de atraer capitales, los cuales, producto de la flexibilidad financiera existente a nivel mundial, se han convertido en móviles y escasos; por lo cual, los Estados no pueden permitirse aumentar los impuestos, a riesgo de provocar una fuga de capitales. (Velazquez, C & G. Pérez, 2010)

Son cuatro las características de la economía internacional que afectan y transforman al Estado nacional, señala (Velazquez, C & G. Pérez, 2010):

1. La inversión ya no está sometida a limitaciones geográficas.
2. La industria tiene una orientación global
3. La tecnología de la información ha facilitado el movimiento de la inversión y las industrias
4. Los consumidores han adoptado una orientación globalizada y prefieren los productos mejores y más baratos no importando su procedencia.

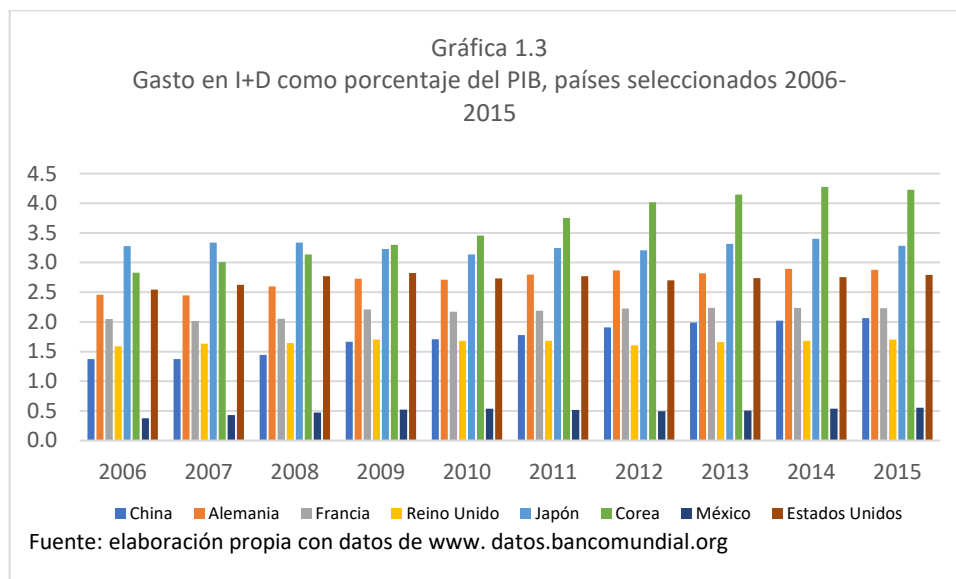
El neoliberalismo es una teoría en el ámbito político-económico, que afirma que la mejor manera de promover el bienestar del ser humano consiste en permitir el libre desarrollo de las capacidades y libertades empresariales del individuo dentro de un marco institucional caracterizado por los derechos de propiedad privada y mercados libres, donde el Estado debe crear y preservar el marco institucional apropiado para el desarrollo de estas prácticas, es decir, garantizar la calidad e integridad del dinero, contar con las estructuras militares, policiales y legales que garanticen la propiedad privada y el “correcto funcionamiento del mercado (Harvey, 2005).

El desarrollo desigual del neoliberalismo, caracterizado por una aplicación sesgada en cada Estado de las políticas económicas dictadas por los organismos internacionales nos permite diferenciar al menos dos grandes bloques en lo tocante al funcionamiento de estos, por un lado, los Estados que dirigen a los países desarrollados y por otro lado aquellos que dirigen a los países emergentes.

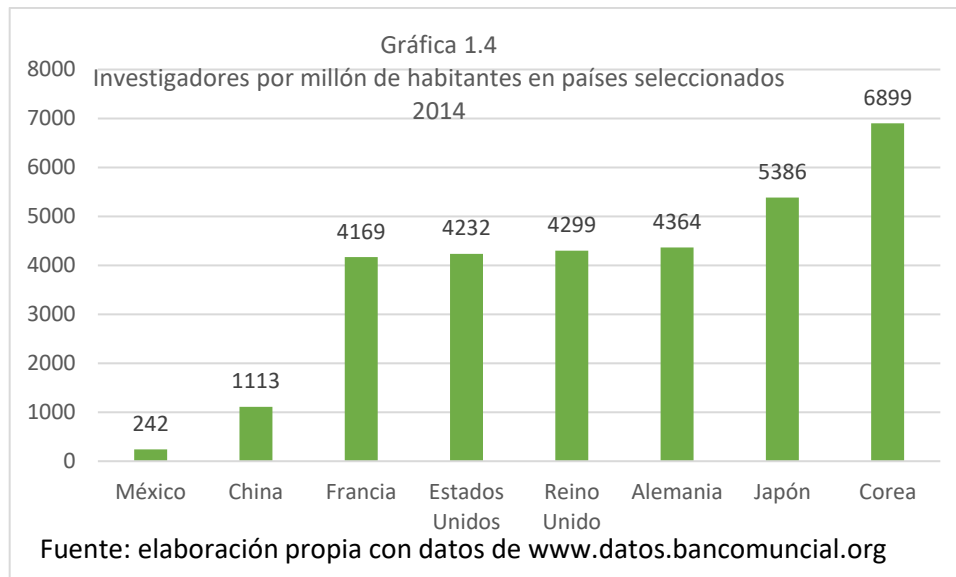
Hablar del Estado neoliberal en los países desarrollados, nos permitirá caracterizar las diferentes manifestaciones de este, así por ejemplo tendremos a Estados Unidos, los países que conforman la Unión Europea y países como Finlandia, en donde el desempeño del Estado tiene connotaciones diferentes.

Además, como señalan (Chang, 2002) (Mazzucato, 2014), todo esfuerzo industrial exitoso ha implicado la intervención del Estado. Si virtualmente todos los países desarrollados con la posible excepción de Inglaterra y en ciertos momentos de Hong Kong, se desarrollaron por medios no naturales que implicaron fuerte intervención estatal, es dudoso entonces, calificar el mercado como un fenómeno natural y forzar a los países en vías de desarrollo a sumergirse en la competencia desigual a la que es sometido.

En las gráficas 1.3 y 1.4 se puede observar la participación del gasto en investigación y desarrollo en los países desarrollados y aquellos emergentes que han dispuesto de una participación estatal importante, un porcentaje significativo en el rubro que nos interesa para la presente investigación. Es notoria el porcentaje que dedica la República de Corea, debido a que desde 2009 rebasó a Japón y se convirtió en el país que más invierte en ciencia y tecnología.



Con lo que respecta al número de investigadores, la tendencia se mantiene y encontramos a Corea con 6899 investigadores por cada millón de habitantes, contrariamente a México que cuenta únicamente con 242 investigadores por cada millón.



La instauración del Estado Neoliberal en los países emergentes fue sin duda un requisito exigido por los organismos internacionales, como son el FMI y el BM, para poder recurrir a los préstamos que requerían estas naciones ante la gran crisis de la deuda que presentaban, con el objeto de “rescatar sus economías completamente vulnerables, que se encontraban literalmente en quiebra”.

¿Por qué transitar del término subdesarrollado o tercer mundo, al de países recientemente industrializados (NIC) y después al de emergente? Porque estos países, toman nuevas connotaciones en el proceso de globalización. Cuando hablamos de capitalismo emergentes, nos referimos a los países periféricos, que en el marco de la globalización poseen un dinamismo comercial, crecimiento económico interno, apertura al capital extranjero, además de jugar un papel importante en el proceso de articulación regional. Sin embargo, se trata de un grupo de países muy heterogéneo, tanto en tamaño, nivel de desarrollo, comportamiento económico, condiciones sociopolíticas y sus raíces históricas, por lo cual resulta complicado la categorización de este bloque. Las experiencias de desarrollo van desde una industrialización estatista cerrada, o bien la combinación de estrategias agroexportadoras con sustitución de importaciones e incluso los modelos de orientación secundario-exportadora, con todo lo anterior, sin embargo, muestran algunas características comunes que permiten agruparlos (Dabat, 1994).

Al margen de sus diferentes grados de desarrollo, experiencias previas u orientación político-ideológica, las características coincidentes son: a) que los países abren sus economías; b) emprenden ajustes macroeconómicos; c) privatizan empresas públicas; d) desregulan mercados; e) reconvierten industrias; f) modernizan los sistemas de comunicaciones y servicios; g) impulsan los grupos financieros, bolsas de valores y alianzas transnacionales; h) se adhieren a organismos y normas internacionales, e i) se integran a bloques regionales (Dabat, 1994). Es decir, reconvierten su economía para facilitar los procesos de acumulación de capital.

En los países emergentes o periféricos, la política neoliberal se ha implementado, a través de los lineamientos recabados en el llamado Consenso de Washington y las cartas de Intención del Fondo Monetario Internacional (FMI) la sustitución de las estrategias nacionales de desarrollo, por la incorporación de estos países al mercado mundial, a través del libre comercio y los libres movimientos del capital, aspectos necesarios para el libre tránsito de las empresas transnacionales, ejes rectores de la economía mundial. Cabe señalar que, los países de Asia Oriental, como es el caso de Corea del Sur, desdeñaron la ortodoxia neoliberal y siguieron un rumbo propio. (Dabat, coord., 2010).

Es importante destacar que el rápido ascenso que presenta Asia oriental y meridional, encabezado por China, se apoyó en factores, donde destacan, la función central del Estado y sus políticas de integración al mercado mundial, el impulso a la educación y el desarrollo científico y tecnológico; elementos que operaron a la par del desarrollo del mercado interno, la agricultura y la constitución de grandes empresas transnacionales¹⁶, además de una creciente capacidad financiera internacional basada en instituciones y fondos públicos, es decir, desarrollaron instituciones y políticas públicas sumamente distantes a las preconizadas por el neoliberalismo. (Dabat, coord., 2010).

Dentro de los países emergentes encontramos a los NIC, donde se integran los dragones o tigres asiáticos como son Taiwán, Hong Kong, Corea del Sur y Singapur, además de

¹⁶ Un sector importante de estas empresas transnacionales, son de capital estadounidense, y que sin embargo invierten en países como China, por la posición estratégica que estos países guardan en ese continente y fundamentalmente debido a su cercanía con la entonces llamada URSS. A finales de los noventa, Microsoft, Oracle, Motorola, Siemens, IBM e Intel, establecieron laboratorios de investigación en China, debido al creciente y sofisticado mercado de tecnología y a su gran reserva de científicos cualificados. (Harvey, 2005)

Malasia, Tailandia, Filipinas, Vietnam y Camboya; dentro de las semejanzas que se encuentran en su desarrollo económico, se sintetizan en los siguientes puntos:

- a) Estrategias de desarrollo dirigidas por el Estado,
- b) Las políticas de apertura externa han sido amplias pero selectivas,
- c) Las empresas transnacionales son norteamericanas, europeas y asiáticas,
- d) Partiendo de ramas intensivas en trabajo, han desarrollado estructuras industriales de alta intensidad tecnológica,
- e) Han desarrollado una amplia capacidad exportadora basada en las empresas transnacionales
- f) Han ido incorporando paulatinamente empresas nacionales a cadenas globales de valor, participando cada vez en fases de creciente complejidad, dentro de dichas cadenas. (Palazuelos, 2015).

En el caso de República Checa, Hungría, Polonia y Rumania, han combinado dos características; la primera, está asociada a su pasado comunista, que les legó una tradición industrial y una formación educativa y profesional, elementos que no disponen los países no desarrollados y la segunda se vincula a la integración a la UE y la apertura externa que facilitó el derrumbe de la industria tecnológicamente atrasada. Lo anterior le ha permitido, aunado a la participación de las empresas transnacionales, incorporar empresas nacionales a distintas cadenas de valor, en ramas como construcción de máquinas, aparatos eléctricos, componentes electrónicos, fármacos y alimentos. (Palazuelos, 2015)

Los BRIC´S, conformado por Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica, es un grupo muy heterogéneo; tenemos que Rusia, al igual que Europa del Este, cuenta con una población altamente instruida y con formación profesional, además de una economía de gran tamaño y grandes empresas sobre todo en la rama metalúrgica y equipos de transporte, además de disponer de enormes reservas de petróleo y gas. En el caso de Brasil, que junto con México, Sudáfrica y Turquía, pertenecen a los países no desarrollados, donde prevalecen las actividades industriales dotadas de escaso contenido tecnológico; sin embargo, representan economías de gran tamaño que cuentan con una amplia población, mercados internos de notable amplitud, ciertos recursos primarios, lo que favorece la entrada de ETN y la vinculación de empresas nacionales a las cadenas de valor. (Palazuelos, 2015)

“La India no solo se caracteriza por los grandes grupos empresariales privados como Tata o Birla¹⁷, sino por el control estatal de 40% de los activos bancario, más del 80% de la infraestructura básica, la electricidad, el petróleo y la telefonía, y de 48% de las empresas modernas” (Gupta, 2007) citado por (Dabat, coord., 2010, pág. 52)

El Neoliberalismo con características Chinas, nos dice (Harvey, 2005), inicia con las cuatro modernizaciones de Deng Xiaoping, además de que no toma la senda de terapia de choque de privatización instantánea del FMI y BM, como lo hicieron Rusia y los países centroeuropeos, lo que le permitió construir un modelo de economía de mercado, controlada por el Estado, mismo que le proporcionó un crecimiento económico espectacular y centrado en el orden del 10% anual, provocando a la par, una degradación medioambiental, desigualdad social y la reconstitución del poder de clase capitalista. China, aprendió de Japón un aspecto clave; la modernización de la educación y de la ciencia debían de ir de la mano con una clara política de investigación y desarrollo en los campos civiles y militares. Lo anterior, permitió que, a finales de la década de los noventa, más de 200 corporaciones transnacionales, en ramas como la electrónica y automotriz entre otras, hayan ubicado una parte importante de su inversión en investigación en China.

Dentro de los llamados países emergentes también encontramos a Egipto, Marruecos, Indonesia, Paquistán, Colombia, Perú, Argentina y Chile. El proceso de globalización es fuertemente diferenciador, ha profundizado las desigualdades entre países desarrollados y en vías de desarrollo y ha incrementado las disparidades dentro de cada sociedad, es decir, la concentración del ingreso ha ido en aumento. (Villas, 2002)

1.2.2 Reconfiguración de las instituciones en el marco de la globalización

Dentro de la concepción marxista, la creación de instituciones y del marco jurídico que caracteriza a un Estado nacional, corresponde a una parte de la superestructura. Esta superestructura va a estar en función de los requerimientos del capital en su proceso de acumulación, así, estas instituciones nacen, se transforman o desaparecen, dependiendo

¹⁷ Estos grupos empresariales datan del siglo XIX y en el caso de Aditya Birla Group cuenta con un centro de investigación y desarrollo Aditya Birla Science and Technology Company (ABSTC) Localizado en Taloja, en las afueras de Mumbai, en India; ABSTC, mismo que apoya la amplia diversidad de negocios del Grupo por medio de un equipo conformado por científicos e ingenieros que conducen proyectos de investigación. El centro cuenta con equipamiento de última generación. ABSTC busca avances en productos, procesos y aplicaciones en varias áreas. <http://www.adityabirla.com/spanish/Innovation/abstc>, recuperado 20 de junio 2016; 13:23 horas

de la etapa de desarrollo del capitalismo en el que nos encontremos y del país hegemónico en ese momento histórico.

Las instituciones son imposiciones creadas por los humanos y estructuran y limitan sus interacciones. Se componen de imposiciones formales (por ejemplo, reglas, leyes, constituciones), informales (por ejemplo, normas de comportamiento, convenciones, códigos de conducta autoimpuestos) y sus respectivas características impositivas. En conjunto, definen la estructura de incentivos de las sociedades, y específicamente de las economías. ... las reglas formales, son creadas para servir los intereses de quienes tienen el poder de negociación para crear nuevas reglas... Si las instituciones son las reglas del juego, las organizaciones y sus empresarios son los jugadores (North, 1993, pág. 2)

Bajo ese tenor, las instituciones interactúan con la estructura del poder en sus diferentes niveles: nacional, regional o internacional. Los derechos de propiedad en todos sus niveles (territorial, intelectual, etc.), serán elementos sustanciales en el desempeño económico de los países y por tanto en el proceso de acumulación de capital.

Por lo anterior, el Estado como institución se encuentra constituido por un conjunto de organismos y organizaciones que junto con sus marcos jurídicos en los diferentes niveles de poder (Nacional o Supranacional), han sido creados con un fin determinado; donde su función se presenta como de "interés público"; sin embargo, los mecanismos establecidos permiten garantizar los niveles de rentabilidad y valorización del capital en su conjunto.

Los organismos se constituyen por cuerpos políticos, económicos, sociales, educativos entre otros, enlazados por intereses comunes; algunos ejemplos de estos son: a) políticos; partidos políticos, cámaras legislativas; b) económicos; empresas, sindicatos, cooperativas, familias; c) sociales; iglesias y clubes deportivos d) educativos; escuelas, universidades, centros de capacitación (North, 2014)

"Como el Estado es la forma bajo la que los individuos de una clase dominante hacen valer sus intereses comunes y en la que se condensa toda la sociedad civil de una época, se sigue de aquí que todas las instituciones comunes tienen como mediador al Estado y adquieren a través de él una forma política". (Marx & Engels, 1974:72)

Leyendo a Marx, es difícil imaginar el nacimiento del capitalismo sin el ejercicio del poder estatal y sin la creación de instituciones estatales que prepararon el terreno para la aparición de relaciones capitalistas totalmente desarrolladas... Una vez maduro el capitalismo, por supuesto, y una vez creadas

todas las instituciones estatales necesarias, redactadas las leyes, establecidas mediante jurisprudencia las interpretaciones de la ley, la cuestión del Estado parece desvanecerse en un segundo plano simplemente porque las relaciones burguesas se han fundido en él... Bien puede ser, por supuesto, que el Estado haya cambiado de funciones con el crecimiento y maduración del capitalismo. Pero la idea de que el capitalismo ha funcionado alguna vez sin la implicación cercana y fuerte del Estado en un mito que merece ser corregido. (Harvey, 2007, págs. 299-300)

Para otros autores como son Daron Acemuglu y James A. Robinson (2012) la pobreza o problemas de desarrollo se encuentra vinculado a las instituciones que poseen; en ese sentido, su tesis central señala que:

el desarrollo y la prosperidad económicos están asociados con instituciones económicas y políticas inclusivas¹⁸, mientras que las instituciones extractivas¹⁹ normalmente conducen al estancamiento y la pobreza. No obstante, esto no implica que las instituciones extractivas no puedan generar nunca crecimiento ni que todas las instituciones extractivas se hayan creado igual.

Cabe mencionar, que si bien es cierto, el Estado y la Sociedad Civil van creando las instituciones y organizaciones acordes al momento histórico como es el caso, en el ámbito supranacional, de la Organización Mundial de Comercio (OMC), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Unión de protección de variedades vegetales, (The International union for the protection of new varieties of plants)(UPOV), instituciones que surgen para atender las nuevas necesidades del capitalismo, en la etapa de acumulación flexible y, fundamentalmente a través de la valorización del capital mediante el conocimiento; así también las ya existentes se van acoplado a las nuevas necesidades del capital, tal es el caso del Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario internacional (FMI) que han jugado un rol fundamental en la propagación del neoliberalismo a nivel mundial y en la conformación de políticas económicas en toda la orbe.

Dentro de las organizaciones que sufren cambios y se adecuan a las nuevas necesidades del proceso de acumulación de capital ha sido el FMI, el cual en el periodo de 1944 cuando

¹⁸ Las instituciones inclusivas, para Acemoglu y Robinson, posibilitan y fomentan la participación de la gran mayoría de las personas en actividades económicas, aprovechando su talento y habilidades; ofreciendo seguridad a la propiedad privada, un sistema jurídico imparcial, servicios públicos eficientes, apertura al capital.

¹⁹ Las instituciones extractivas, por el contrario, se caracterizan por frenar el desarrollo económico y generalmente su estructura política, carece de democracia

se funda y hasta 1971, va a disponer de dos funciones principalmente: a) capacidad supervisora para garantizar la estabilidad y la convertibilidad de las monedas y b) capacidad financiera para ayudar a los gobiernos que tuvieran dificultad de mantener la estabilidad cambiaria, acciones que resultaron limitadas debido a tres factores fundamentalmente: 1º. El sistema monetario giraba alrededor del dólar, lo que supeditaba la liquidez a la cantidad de dólares que circulaban en el mundo; 2º las decisiones del FMI eran adoptadas por los representantes que poseían capacidad de voto, mismo que se determinaba por las cuotas financieras que estos aportan y 3º, al toparse con dificultades, fue Estados Unidos directamente quien intervino en las soluciones. (Palazuelos, 2015)

El FMI, surge a la par del BM con una estructura similar, es decir, ambos cuentan con un cuerpo de Directores Ejecutivos de 24 miembros y un presidente, también cuentan con el mismo número de miembros, debido a que es condición ser miembro del FMI, para poder adherirse al BM.

En resumen, los propósitos originales del FMI fueron:

- Fomentar la cooperación monetaria internacional
- Facilitar la expansión y el crecimiento equilibrado del comercio internacional
- Fomentar la estabilidad cambiaria
- Coadyuvar a establecer un sistema multilateral de pagos

El estallido de la crisis de la deuda externa que se presenta a partir de 1982 en las economías latinoamericanas y asiáticas, y que reaparecen en la crisis del 2008, van a darle vida nuevamente al FMI, el cual resurge con nuevas funciones, entre las que vamos a encontrar las siguientes:

- a) Autoridad supervisora de la política económica de los países que solicitaron la renegociación de la deuda; y en donde fungía como aval
- b) Se convierte en prestamista de los países que aceptaron el ajuste,
- c) Ejerce una poderosa función ideológica, como portavoz de los intereses de los grandes bancos, las compañías transnacionales y los gobiernos de los países desarrollados que reclamaban la máxima liberalización del comercio, la inserción de las inversiones directas, en resumen, lidera la implantación del conocido Consenso de Washington. (Palazuelos, 2015)

En 2012, el FMI actualizó su cometido nuevamente a fin de incidir en la reconfiguración del capitalismo contemporáneo e intervenir en la problemática de la macroeconomía y del sector financiero que ha puesto en riesgo la estabilidad global, es decir, la sobrevivencia del capitalismo como modo de producción e incluso, como afirma Harvey, de la vida misma, haciendo referencia a las contradicciones peligrosas que afronta hoy día el capitalismo (Harvey, 2014).

Para “mantener la estabilidad y prevenir la crisis en el sistema monetario internacional”, el FMI pasa revista a las políticas económicas aplicadas por los países, así como a la situación económica y financiera nacional, regional y mundial a través de un sistema formal de supervisión, mediante el cual verifica, como una forma de control, las políticas económicas de los países miembros que han recurrido a los préstamos de este organismo.

Por lo anterior, hoy día sigue siendo cuestionado el papel que ha jugado el FMI, debido a que su total desempeño ha girado en ser garante de los intereses de los grandes capitales y de los Estados Unidos, sin asumir responsabilidad respecto a los desastres causados con la implementación de sus políticas económicas en los diversos países del orbe.

Como podemos observar el FMI, sobre todo a partir del proceso de desregulación de los mercados financieros y la consecuente elevación de la deuda en los países en vías de desarrollo, este organismo va a jugar un papel muy importante en el rango supranacional, en la implementación y desempeño de las políticas económicas que establecen los Estados Nacionales. Es necesario recordar que dichas políticas son dictadas por los Directores Ejecutivos y su presidente, los cuales son nombrados “democráticamente” bajo el designio de los países dominantes y principalmente bajo la égida del país aún hoy hegemónico de los Estados Unidos. Lo anterior conlleva que las políticas económicas implementadas en nuestros países vayan acorde a las necesidades del capital global e induce la implementación de las reformas estructurales y se legisla a través de los Estados Nacionales, para dar cumplimiento a dichos dictados.

Otro organismo de carácter supranacional que surge a partir del término de la segunda guerra mundial y que va a sufrir adecuaciones para poder fungir, dentro de la Economía global y bajo el régimen de un Estado Neoliberal, va a ser el Banco Mundial (BM), el cual

surge bajo la necesidad de la reconstrucción europea, sin embargo esa función es realizada por el plan Marshall y el BM pasa a financiar las actividades de las economías menos desarrolladas, mediante la realización de inversiones en proyectos de infraestructuras y servicios básicos, el establecimiento de garantías institucionales y financieras para la entrada de inversión extranjera, lo que le ha permitido influir en las economías más pobres a través de préstamos en condiciones preferenciales, pero con una serie de condicionantes hacia los programas de ajuste, con las mismas características del FMI y vinculados a los postulados del Consenso de Washington. (Palazuelos, 2015)

La participación del BM en los países pobres de África, Asia y América Latina, ha favorecido a las élites gobernantes y ha provisto de grandes ventajas a las compañías transnacionales, en ocasiones impulsando proyectos para favorecer la entrada de inversiones directas y en otras, una vez instaladas la compañías transnacionales, ha priorizado los proyectos destinados a favorecer la exportación de productos primarios extraídos de estas economías y que sirven de materias primas a estos capitales y en otras ocasiones ha impuesto programas económicos cuyas medidas fiscales y ambientales, benefician directamente a las empresas transnacionales. (Palazuelos, 2015)

Es así como el Banco Mundial crea El Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (OMGI) en 1988, con el objeto de promover la inversión extranjera directa en los países en desarrollo, la OMGI cumple este mandato ofreciendo seguros contra riesgos políticos (garantías) a inversores, es decir, se protege al capital de cualquier riesgo y facilita el proceso de globalización y de acumulación a través de lo que llamaría Harvey, acumulación por desposesión.

En esta etapa de desarrollo capitalista, en la cual nos encontramos y en el contexto de la nueva división internacional del trabajo, encontramos que, la OMGI, facilita a las empresas transnacionales invertir en las economías emergentes, reduciendo la incertidumbre en el ámbito normativo y los riesgos políticos. A decir del BM, aborda la problemática en tres ámbitos; 1) ofrece seguros ante el riesgo político a los inversores o prestamistas, es decir otorga garantías, 2) otorga asistencia técnica a los países emergentes para que atraigan la inversión extranjera (modificación de legislación, etc.) y 3) se convierte en mediador en las posibles disputas que sirvan de obstáculo a la inversión extranjera. (BM, 2016)

Así, en este proceso de globalización y ante la pujante necesidad de ampliar los mercados, y los espacios de inversión del capital en condiciones favorables para éste, el BM a través de la OMGI, juega un papel fundamental en garantizar la estancia y rentabilidad del capital de los países desarrollados en los llamados países emergentes.

Es importante destacar que, si bien el BM está conformado por 188 miembros y cada uno cuenta con un gobernador titular y otro suplente, el poder de decisión recae en los Directores Ejecutivos y su presidente,²⁰ los cuales, “*bajo una democracia relativa*” son electos en función del poder económico que ostentan los países, es decir, el BM es gobernado por los países más poderosos en el ámbito económico y político.

El Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, como agencias especializadas dentro de la ONU, surgen a finales de la segunda guerra mundial y jugaron un rol fundamental en la recuperación de Europa y la propagación del fordismo keynesianismo por una parte importante del planeta y hoy se han camuflado para generar las nuevas condiciones de valorización capitalista, dentro de una economía neoliberal.

Adicionalmente y con el objeto de afianzar la rentabilidad del capital en proceso de globalización y de flexibilización de la economía en la estructura productiva y del mercado de mercancías y de la fuerza de trabajo, se han modificado los roles que juegan otras organizaciones tales como la ONU, el BID, la OEA, etc.

Así mismo se han ido creado nuevos organismos que van a facilitar el nuevo proceso de valorización del capital entre las que vamos a encontrar la OMC y la OMPI, y sobre todo que van a jugar un rol importante en la implementación de política en materia de desarrollo científico y tecnológico.

²⁰ Los 25 directores ejecutivos, en representación de los 188 países miembros del Grupo del Banco Mundial, tienen la responsabilidad de conducir las operaciones generales del Banco en virtud de las facultades que les ha delegado la Junta de Gobernadores. De conformidad con lo dispuesto en el Convenio Constitutivo, los cinco países que poseen el mayor número de acciones eligen un director cada uno, mientras que los demás países miembros se dividen en grupos para elegir a los otros 20 directores ejecutivos, que se renuevan cada dos años. Los directores ejecutivos eligen un presidente, que también cumple la función de presidente del Directorio. El Directorio actual fue elegido o nombrado el 1 de noviembre de 2012.
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTABOUTUS/EXTANNREP/EXTANNREP2013/0,,contentMDK:23471756~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:9304888,00.html>. Consultado el 4 de abril 2015, 11:49 horas

En la presente investigación, abordaremos la creación de tres organismos que desde nuestro punto de vista resultan fundamentales en la implementación de política pública en ciencia y tecnología de los diferentes países, debido a que estas van a jugar un papel importante, a nivel internacional en la regulación de la propiedad intelectual, materia íntimamente ligada a este proceso y a las cuales México pertenece: la OMC, OMPI y UPOV.

Cuando hablamos de la OMC, es importante remontarnos a la existencia del GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) y a la Ronda de Uruguay, debido a que la OMC, sustituye al GATT, como organismo internacional a partir de enero de 1995, y el Acuerdo General de Comercio y Aranceles se integra al conjunto de acuerdos que se vinculan dentro de la Organización Mundial de Comercio; este proceso se inicia en la Ronda de Uruguay en 1986.

A mediados de los años ochenta los temas centrales de discusión en la Ronda de Uruguay del GATT eran las reglas de libre comercio y la regulación de los flujos de conocimiento a través de los derechos de propiedad intelectual, elementos ausentes en el GATT; este aspecto cobra gran relevancia debido a que en ese periodo se da un ascenso en la importancia comercial de la producción de conocimiento en los países industrializados, misma que se ha venido transfiriendo a los países en desarrollo. Dentro de los acuerdos de la OMC en Marrakech, ubicada en Marruecos, en 1994 y que da fin a la Ronda de Uruguay, se establecen cambios en la propiedad intelectual a nivel internacional en tres aspectos: a) la expansión del conocimiento tecnológico patentable; b) el predominio de la jurisprudencia estadounidense que se inclina a la protección de la propiedad intelectual y c) la comercialización de los resultados de I+D en las universidades e instituciones, financiadas con recursos públicos. (Aboites & Soria, 2008)

Este proceso inicia con la propuesta de Estados Unidos de una iniciativa que buscaba “armonizar y fortalecer” los derechos de propiedad intelectual; misma que se conoce como TRIPS²¹ y que en español es ADPIC (Acuerdo sobre Aspectos de Derechos de propiedad intelectual). El proceso de armonización está asociado a la convergencia

²¹ Esta propuesta fue diseñada por el *Intellectual Property Committe*, y en donde encontramos una importante participación de empresas como Squibb, Pfizer, de la rama bio-farmacéutica, Dupont, Protector & Gamble de la rama Química, Johnson & Johnson, dispositivos médicos, General Electric, HP, IBM, asociadas a la industria electrónica y Time Warner ligada a la industria del entretenimiento. (Aboites & Soria, 2008)

institucional de los sistemas de derechos de propiedad intelectual de los países miembros de la OMC, hacia el régimen estadounidense de propiedad intelectual. En lo que respecta al fortalecimiento de la propiedad intelectual permitió la ampliación de los productos patentables, es decir que, productos que estaban prohibidos patentar como es el caso de medicinas, fármacos y alimentos, fueron incluidos en ese proceso, (Aboites & Soria, 2008) lo que conllevó la modificación de las legislaciones nacionales y la política en materia de ciencia y tecnología.

La conformación de la OMC se llevó a cabo a través de un largo proceso que se vivió en varios momentos en un periodo de diez años y se conforma por tres acuerdos: a) el GATT Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, b) el GATS, Acuerdo General sobre Comercio de Servicios Y c) TRIPS, Acuerdo sobre Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual.

Los Acuerdos de la OMC abarcan, en síntesis; los bienes, los servicios y la propiedad intelectual. Establecen los principios de la liberalización, así como las excepciones permitidas, incluyen los compromisos contraídos por los distintos países de reducir los aranceles aduaneros y otros obstáculos al comercio y de abrir y mantener abiertos los mercados de servicios, establecen procedimientos para la solución de diferencias, prescriben un trato especial para los países en desarrollo, exigen que los gobiernos den transparencia a sus políticas, mediante la notificación a la OMC de las leyes en vigor y las medidas adoptadas, y con el mismo objeto se establece que la Secretaría, de dicho organismo, elabore informes periódicos sobre las políticas comerciales de los países.

Resulta importante destacar que el tránsito entre GATT y OMC, es fundamental en el desarrollo de la nueva etapa de acumulación de capital, en el sentido de que, cuando se constituye el GATT, la importancia se centraba en el comercio de bienes tangibles, es decir, mercancías, sin embargo hoy prevalece la producción inmaterial, como son los servicios, y en donde destaca un bien intangible por naturaleza como lo es el conocimiento, que da pie a poner énfasis en la propiedad intelectual y su regulación.

En este contexto, se lleva a cabo la Ronda de Doha, en el marco de la cuarta conferencia ministerial de la OMC, que da inicio en noviembre de 2001 y en donde se tratan de nueva cuenta temas fundamentales como son la agricultura, los servicios y la propiedad

intelectual, los dos últimos temas ligados a nuestro tema de estudio, discusiones que a la fecha continúan dándose. En diciembre de 2013, en el marco de la novena conferencia ministerial, se logran los acuerdos de Bali, en donde conviene destacar, el acuerdo sobre facilitación del comercio, cuya finalidad es simplificar los procedimientos aduaneros, reduciendo costos e incrementando la rapidez y eficiencia, lo que redundará en la reducción de los tiempos de rotación del capital y en el aprovechamiento de los avances tecnológicos. Algunos miembros de la OMC alcanzaron acuerdo en torno al libre comercio de productos de tecnología de la información. Inicialmente, la OMC se conformó por 128 países y hoy cuenta con 160.

La Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), es un organismo que también depende de la ONU, que opera con recursos propios y se crea en 1967, justo cuando se inicia el proceso de transnacionalización de la economía y debido a que las legislaciones de muchos países dejaban fuera de la protección medicinas y alimentos o cualquier producto que tuviese injerencia en la soberanía nacional, aspecto que no resultaba conveniente para los grandes capitales de las empresas transnacionales. Su función principal es de regular servicios, políticas, cooperación e información en materia de propiedad intelectual, así como desarrollar un sistema de Propiedad Intelectual a nivel internacional, con el objeto de garantizar la valorización de las grandes inversiones que realizan los grandes capitales en investigación y desarrollo, fomentando la protección de la propiedad intelectual, en todo el mundo. Sus principales órganos son, la Asamblea General de la OMPI y el Comité de Coordinación de la OMPI, que se encargan de regular las políticas correspondientes. Cuenta, además, con Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI), mismos que están pensados “para facilitar el acceso de los innovadores a servicios de información sobre tecnología y otros servicios conexos de alta calidad”. (OMPI, 2016)

Es hasta 1970 que comienza la adhesión de países, iniciando con una veintena de éstos, fundamentalmente de países europeos, entre los que destacan: Alemania, Reino Unido, Finlandia, Suecia, Dinamarca, España, la Federación Rusa; de los países asiáticos encontramos únicamente a Israel, en América Estados Unidos y Canadá, y tres países africanos Chad, Malawi y Senegal. México, junto con otros países latinoamericanos y Japón, se integran en 1975 y países como Corea del Sur 1979 y China 1980. A la fecha cuenta con 188 miembros.

El tercer organismo de vital importancia en esta materia es (UPOV) la Unión de protección de variedades vegetales, (The International union for the protection of new varieties of plants) que se crea en diciembre de 1961 a través del Convenio Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales, mismo que entra en vigor el 10 de agosto de 1968 y ha sido revisado en 1972, 1978 y 1991²². México se incorpora el 9 de agosto de 1997, bajo el convenio de 1978 y como parte de los acuerdos del TLCAN. Es importante destacar que, a pesar de que cronológicamente, este organismo nace a principios de los sesenta, a la fecha cuenta únicamente con 74 miembros; debido a que en un principio no se le dio la importancia a la protección de variedades vegetales, además de que algunos países permiten el patentamiento de los descubrimientos en esta materia.

1.3 El Estado y las relaciones de propiedad Intelectual.

En la época actual, nos dice (Rivera, 2010, pág. 72), citando a North, la mayoría de los derechos de propiedad son reglas formales, y están asociados a una determinada ideología. El Estado puede ser considerado la institución suprema, cuyo papel fundamental es definir los derechos de propiedad; en donde el grupo en el poder establece el control monopólico sobre las fuentes fundamentales de riqueza. Cuando se refieren a los grupos de poder, entendemos que se refieren, no solo en el ámbito nacional, sino también en el ámbito mundial, en ese sentido, asistimos a los cambios que se han gestado, por ejemplo, en el caso de México en los regímenes de propiedad de la tierra e intelectual. Sin embargo, para el caso de esta investigación, únicamente abordaremos el aspecto de propiedad intelectual, debido a que se encuentra estrechamente ligada a la generación de conocimiento.

Uno de los problemas a los que se enfrenta el Estado dentro de la elaboración de su política económica radica en adoptar la apertura comercial en los sectores tangibles de la economía y simultáneamente, impulsar la protección de los bienes intangibles como es la propiedad

²² Una de las modalidades que tiene la UPOV es que los Estados son libres de decidir bajo qué convenio se adhieren a dicha organización; bajo ese entendido México se adhiere bajo el convenio de 1978, que se diferencia entre otras cosas con el convenio de 1991 en: a) No existe la obligación de proteger todas las variedades vegetales y b) en el convenio de 1978 se prohíbe la doble protección (patente y certificado de obtentor) mientras que en el de 1991, se permite (López, 1994).

intelectual, lo que pone en jaque el desarrollo de las llamadas capacidades tecnológicas endógenas por la teoría del crecimiento y como diría Marx, el desarrollo de las fuerzas productivas de los países emergentes.

1.3.1 El conocimiento como capital y fuente de valorización

El poder de la ciencia y por lo tanto del conocimiento, en el ámbito político, militar y empresarial, quedó al descubierto al final de la segunda guerra mundial con el desarrollo de la bomba atómica, la computadora, el radar y en si todos los logros de la ciencia, aplicados a la guerra que dieron lugar a lo que se ha llamado la “big science”²³, donde el Estado tomó un papel fundamental en la gestión de las actividades científicas. Algunos Autores como Dagnino (1999), Albornoz (2018), sitúan en este periodo, el nacimiento de la política científica en los países desarrollados, debido a que, durante la Segunda Guerra Mundial la ciencia se unió al poder de una forma diferente, como fue el caso de los físicos y químicos que estuvieron ocupados principalmente en el desarrollo de armas de guerra²⁴. En noviembre de 1944, Roosevelt, dirige una carta al Dr. Vannevar Bush, director de la Oficina de investigación y Desarrollo científico, señalando que dicha oficina representó un experimento único de trabajo en equipo y de cooperación para la coordinación de la investigación científica y su aplicación a la solución de problemas técnicos de primera importancia en la guerra, los cuales sugiere, pueden aplicarse en la paz, por lo que solicitó recomendaciones sobre cuatro aspectos fundamentales a) seguridad nacional, b) el uso de la ciencia en la salud, c) el papel del Estado en las actividades públicas y privadas y d) la implementación de programas que desarrollen el talento científico de la juventud norteamericana (Bush, 1999).

Vannevar Bush, elaboró un informe titulado “Ciencia la frontera sin fin”, donde propone la institucionalización del apoyo estatal al desarrollo científico a través de la subvención de la

²³ En el periodo entre guerras, en Estados Unidos, la ciencia se expandió, sin que hubiese un papel explícito del Estado, la investigación básica se llevaba a cabo en las Universidades y eran financiadas por las empresas y fundaciones, sin embargo Roosevelt, creó un consejo de científicos para la elaboración del New Deal, generando un cambio de rol del Estado, bajo el principio de que la ciencia era un recurso nacional. En el caso de la URSS, el Estado creó la Academia de Ciencia para impulsar la ciencia como un recurso del país, en Francia se crea el Centro Nacional de investigación científica (Albornoz, 2018)

²⁴ Proyectos Manhattan y Uranio en Estados Unidos, Wunderwaffe en Alemania, Programa Atómico de Japón, etc. En el ámbito militar y en el ámbito industrial la ciencia también empezó a desarrollarse, dando lugar a la segunda etapa de la producción fordista. Este término, se aplica a los grandes proyectos científicos, con costos medibles en millones de dólares y actividades multidisciplinarias y de largo plazo. Actualmente se les llama megaciencia o megaproyectos.

investigación básica con el objeto de potenciar el desarrollo de toda la ciencia, garantizar la autonomía de los científicos y aprovechar al máximo los recursos humanos en ciencia y tecnología (Bush, 1999).

Como consecuencia del proceso abierto a partir de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia ha pasado a estar unida con el poder de forma intrincada y se convirtió en un factor integral para el crecimiento económico. La magnitud del poder de un país comenzó, en forma acelerada, a dejar de estar basada en su producción de acero y en su estructura industrial, para comenzar a apoyarse en la calidad de su ciencia y en su capacidad de desarrollar mediante I+D nuevas tecnologías. Por estas razones obvias, la nueva posición de la ciencia en la sociedad afectó crecientemente su estructura interna en varias dimensiones, según se trate de que jerarquía derive de los aspectos cognitivos, la estructura organizacional del empleo o de la posición relativa en los juegos de poder (Albornoz, 2018).

No es casualidad por lo tanto que paralelamente surge la teoría neoclásica sobre el crecimiento, donde el desarrollo de la ciencia y tecnología se convierten en ejes fundamentales. El punto de partida son las aportaciones de Harrod (1939, 1948) y Domar (1937,1946). Posteriormente encontramos a Solow (1956 y 1957), Swan (1956) y los poskeynesianos, adicionalmente aparecieron otras teorías como las de crecimiento endógeno, donde Romer (1986,1990, 1994) y (Lucas, 1988 y 1996) son los principales representantes; a la par también encontramos las teorías neoschumpeterianas.

La teoría neoclásica del crecimiento se puede estudiar en tres etapas u oleadas, donde las dos primeras se les considera dentro de la corriente exógenista. La primera (corriente básica) se encuentra representada por Harrod y Domar, misma que fue hegemónica en la década de los 50's y hasta finales de los 60's; la segunda por Solow y Swan, que van a desarrollar su modelo a partir de la corriente exógena y la tercera etapa, considerada la corriente endogenista²⁵, donde los principales representantes son Paul M. Romer y Robert E. Lucas Jr.

En el modelo Harrod-Domar, se considera que el medio para el crecimiento es la *acumulación de capital*, siempre que se mantenga *constante* el cambio tecnológico, es decir, en este modelo, esta variable no influye; adicionalmente, para esta corriente, la

²⁵ Esta corriente señala que el crecimiento económico es resultado endógeno del sistema económico, a diferencia de la corriente exógena que lo atribuye a fuerzas externas.

acumulación de capital significa una “intensificación del capital” (K/L), lo cual, en términos marxistas representa la composición orgánica del capital (c/v). La intensificación del capital eleva la producción por trabajador (Y/L), o productividad del trabajo, y, por ende, se eleva la productividad marginal del trabajo y del capital (es decir, los salarios y beneficios), pero, a largo plazo hay rendimientos decrecientes del capital, disminución del beneficio y un “estado estacionario o estable”. Este planteamiento desde la perspectiva marxista corresponde a la tendencia decreciente de la tasa de ganancia (p_v/C), génesis de la crisis, que revierte el proceso de crecimiento: la relación K/L deja de aumentar, los salarios reales no crecen, el “rendimiento del capital” se mantiene constante o decreciente y deja de aumentar el nivel de vida. (Rodríguez, 2005).

Para (Solow, Growth Theory and After, 1988), el modelo de Harrod-Domar, se queda en un análisis de corto plazo, por lo que argumenta que la tasa de crecimiento del producto por hombre a largo plazo estará en función directa de la tasa de progreso tecnológico independientemente de la tasa de ahorro

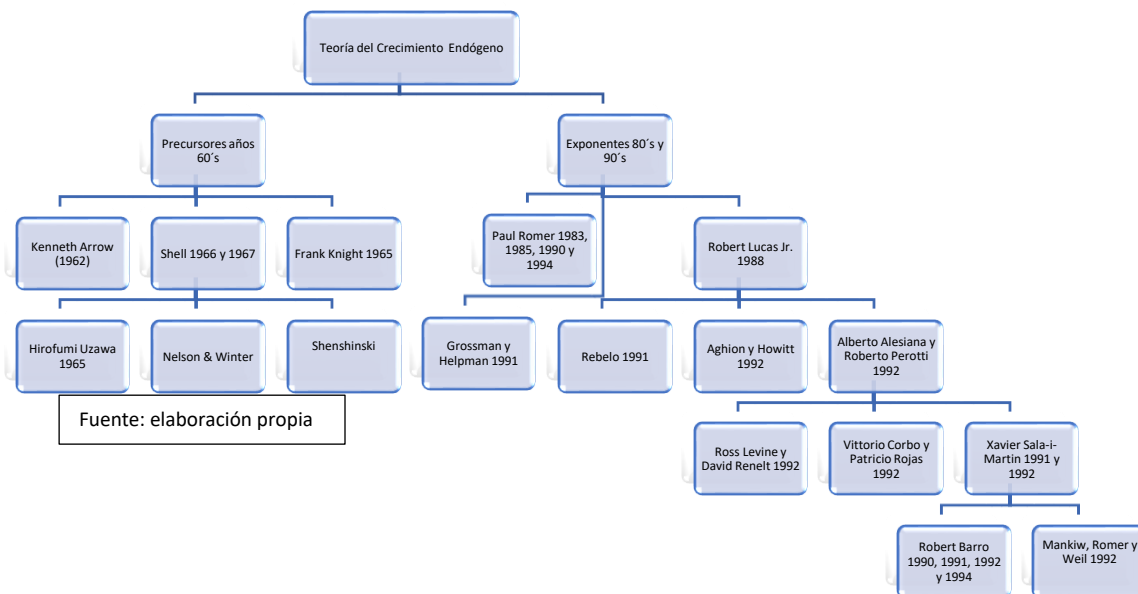
Los estudios de Solow y de sus contemporáneos demostraron cuantitativamente la importancia de la acumulación de capital y el progreso tecnológico en la producción per cápita a largo plazo (o productividad del trabajo, que es lo importante a largo plazo). Pero, sobre todo vieron a la tecnología, la calificación de la mano de obra y las innovaciones como los principales motores del crecimiento económico. Por tanto, se descartaban factores como el incremento de la población y la apertura de nuevos recursos naturales o alguna política económica que pretendiera estimular la economía y la acumulación de capital como se había planteado hasta entonces. (Rodríguez, 2005).

Adicionalmente señala Rodríguez (2005), el análisis de Solow, a partir de sus estudios de 1957, demostró que en los países avanzados el cambio tecnológico contrarresta los rendimientos decrecientes, por lo que la intensificación del capital y los avances tecnológicos permiten mantener la tasa de crecimiento per cápita a largo plazo, por lo que factores como las invenciones y la calificación de la fuerza de trabajo y el mejoramiento de los procesos productivos contrarrestan la tendencia decreciente de los beneficios. Este planteamiento, a nivel teórico, ya lo había planteado Marx en El capital, la aportación principal de Solow comenta Rodríguez (2005) fue la demostración empírica del proceso. La tercera etapa en el desarrollo de la teoría del crecimiento, conocida como teoría

endogenista, también dentro de la escuela neoclásica, enfatiza que el crecimiento económico es resultado endógeno del sistema económico. Este nuevo paradigma, critica el modelo que privilegia las fuerzas externas como motores de crecimiento (Figura No. 1.3)

El ensayo “seminal” de Romer de 1986, “Increasing Returns and Long-Run Growth”, presenta un modelo de crecimiento de largo plazo, impulsado principalmente por la acumulación de *conocimientos* (*knowledge*). El conocimiento como *insumo* lo considera con productividad marginal -o rendimiento- creciente y tiene efectos positivos externos (*externalidades-spillovers*); mientras que la *producción* de nuevos conocimientos tiene rendimientos decrecientes; es un modelo dinámico de equilibrio competitivo y el cambio tecnológico es endógeno. Lo importante de la tesis de Romer es el abandono del supuesto de los rendimientos decrecientes de la teoría de Solow, y, un regreso a las posiciones clásicas de los rendimientos crecientes (se basa en Smith y la fábrica de alfileres: la creciente especialización y la división del trabajo) en segundo lugar, comparte las *externalidades* de Marshall; también retoma el estudio de Kenneth J. Arrow de 1962 “The Economic Implications of Learning by Doing” (Rodríguez, 2005)

Figura No. 1.3
Principales representantes de la Teoría del Crecimiento endógena



Por otro lado, encontramos a Lucas, que parte del modelo neoclásico de Solow y Edward Denison, el cual adapta, por considerarlo inadecuado.

...hace “adaptaciones” para incluir los efectos de la acumulación del capital humano, y lo propone como motor de crecimiento alternativo al modelo de Solow. . Dicha propuesta, es muy cercana a los modelos de Arrow (1962) y Romer (1988), además, define como formación de capital humano la escolaridad, el entrenamiento en el trabajo y el “aprendizaje haciendo.” Plantea que la teoría neoclásica, tal y como se encuentra, no es una teoría de “desarrollo económico” útil por su “evidente incapacidad” para explicar la variación del crecimiento entre los países y las erróneas predicciones neoclásicas, de que “el comercio internacional debería inducir con un movimiento rápido a la igualdad de la relación capital-trabajo (K/L) y de los precios de los factores.” Retoma de Theodore W. Schultz y Gary S. Becker el concepto de capital humano que elaboraron en los primeros años de los sesenta, al igual que los modelos de Arrow, Uzawa y Romer, y lo define “simplemente como el nivel general de destreza de un individuo”, de tal modo que un trabajador con capital humano puede ser el equivalente productivo de dos trabajadores. (Rodríguez, 2005).

La teoría del crecimiento, en sus dos visiones, tuvo su influencia teórica entre 1950 y 1990; las conclusiones han sido diferentes, pues mientras los exogenistas planteaban la convergencia de las economías de los países desarrollados y los que se encontraban en vías de desarrollo, bajo el argumento que los segundos poseen tasas de crecimiento superiores a los primeros, los endogenistas argumentaron la divergencia entre las economías.

Dentro de las condiciones que se señalan para lograr la convergencia, Abramovitz (1986), son las facilidades para la difusión del conocimiento a través del establecimiento de canales de comunicación de la técnica internacional, la presencia del empresas transnacionales, integración al comercio internacional, la entrada de IED, como condiciones que facilitan los cambios estructurales; así como las condiciones macroeconómicas y monetarias que alienten la inversión y la demanda efectiva (Rodríguez, 2005). Otros representantes de esta teoría son Robert Barro, Xavier Sala-i-Martin y Gregory Mankiw.

La teoría del capital humano²⁶, se encuentra vinculada a la teoría del crecimiento endogenista. Los principales representantes de esta vertiente son los premios Nobel de

²⁶ Esta teoría del capital humano forma parte de la escuela neoclásica y mantiene los preceptos básicos de ésta, tales como: competencia y flujo de información perfecta, la racionalidad e individualismo en las decisiones de los agentes y un mercado de capitales competitivo.

economía “Theodore W. Schultz (1972) y Gary S. Becker (1992), quienes emprendieron investigaciones sobre el conocimiento en los seres humanos como fuente de valor, acuñando el concepto de “capital humano”. Esta formulación se reanimó en la tercera oleada de la teoría del crecimiento, la endogenista, cuando Romer y Lucas incorporaron a sus modelos, la acumulación de conocimientos y el capital humano respectivamente” (Rodríguez, 2005). (Lucas, 1988), plantea en su modelo, a diferencia de las teorías anteriores, que el capital humano puede ser una fuente de crecimiento alternativa al cambio tecnológico y no solo una vía para explicar dicho cambio sostiene que el crecimiento a largo plazo del producto interno bruto de los distintos países es una consecuencia de la acumulación de capital humano. (Romer, 1990) propone un modelo en el que el cambio tecnológico se determina en forma endógena a partir de las decisiones racionales de inversión en capital humano como agentes maximizadores.

Es importante destacar, que Schultz no es el primero en ver al trabajo como fuente de riqueza y si bien reconoce los trabajos de Smith, Von Thunen, Fisher y Marshall como precursores de su teoría, deja de lado la interpretación marxista en la que no solo habla de la fuerza de trabajo como capital variable, sino que coloca la calificación de ésta como fuerza productiva y por lo tanto motor de acumulación de capital. Adicionalmente, incorpora la categoría de General Intellect, entendido como intelecto colectivo, fuerza objetivada del conocimiento y fuerza productiva inmediata. (Marx, 2007)

Dentro de las aportaciones (Schultz, 1960) encontramos que en su teoría sobre el capital humano argumenta que el conocimiento y la salud determinan el incremento de la productividad individual y el crecimiento económico; sin embargo, quién desarrolló su teoría fue (Becker, 1964), en su libro *Human capital*. En esencia, el aporte principal de estos autores fue considerar la educación y la formación profesional como inversiones que realizan individuos de forma racional para incrementar su eficiencia productiva y por ende sus ingresos. Otros teóricos relevantes dentro en la teoría del capital humano van a ser Mincer (1958, 1974, 1996), (Mushkin, 1962) , (Grossman, 1972), (Lewis, 1980), (Barro, 1991), (Mankiw, Romer & Weil, 1992), (Card y Kruger 1992) (Klenow y Rodríguez-Clare 1997), (Pérez Dewin, Castillo, 2016)

Esta teoría, conjuntamente con la teoría del crecimiento y la de convergencia, sirvieron de base para la elaboración de la política económica y científica propuesta por los organismos

internacionales a los países en vías de desarrollo; sin embargo, esta propuesta habría tenido éxito en nuestros países, si paralelamente no se hubiese fomentado la protección de la propiedad intelectual y la firma de contratos a partir de los acuerdos y tratados comerciales y de protección de inversiones, pues encontramos que el desarrollo de países como Estados Unidos, se dio en el marco de una estructura de propiedad intelectual, muy laxa.

A partir de la posguerra, vamos a tener diferentes caracterizaciones que han realizado los organismos internacionales, para contextualizar el desarrollo científico y tecnológico de los países, así por ejemplo la OCDE, hablaba de ciencia y crecimiento en los sesenta, de brechas tecnológicas en los setenta, de cambio técnico y empleo para los ochenta, en los noventa proponía el desarrollo de nuevas tecnologías y a principios del siglo XXI, el discurso se traslada hacia la innovación (Sagasti, 2013).

Adicionalmente, frente a los cambios en la base tecnológica, producto de la revolución tecnológica e industrial que se presenta en los setenta, los países periféricos o en vías de desarrollo se van a enfrentar a nuevos problemas como van a ser:

- a) La necesidad de más actores involucrados (investigadores, ingenieros, diseñadores, vendedores proveedores, empresarios, financistas, asesores legales, funcionarios públicos, etc.
- b) Ritmo acelerado de cambio y obsolescencia tecnológica
- c) Multiplicación de fuentes de acceso a la tecnología
- d) Mayor complejidad para la gestión
- e) Persistencia de tecnologías tradicionales y convencionales
- f) Nuevas reglas del juego (propiedad intelectual) (Sagasti, 2013)

Señala (Rothwell, 1994) que dentro de las teorías de crecimiento y desarrollo tecnológico, han surgido cinco generaciones de modelos de innovación que han tenido incidencia en la Política de Ciencia, tecnología e innovación; los cuales los clasifica de la siguiente manera:

a) Modelo lineal (technology Push) que surge en los 50's, el cual, según este modelo, la política pública debía enfocarse fundamentalmente a la inversión en ciencia, con el objeto de generar y ofertar conocimiento que impulsara la innovación en los países; b) Modelo Demand Pull, el cual centra su diseño en el mercado y los clientes como fuentes de nuevas ideas, por lo que la política en esta materia debe enfocarse a la identificación de las

necesidades de los clientes que fomenten las actividades de desarrollo en la materia; c) Modelo de acoplamiento o interactivo entre la generación de ciencia y tecnología y el mercado, definido en etapas secuenciales que interactúan entre sí. El papel del Estado en este modelo es el de estimular la oferta de tecnología y las necesidades del mercado; d) Modelo integrado se desarrolla en los 80's, caracterizado por etapas paralelas e integradas; y e) Modelo de Integración de Sistemas y Redes, donde la investigación básica deja de ser un transmisor exógeno del conocimiento y se presenta en el entorno de una red relacionada estrechamente con factores económicos y tecnológicos, por lo que el Estado debe ocuparse de balancear la oferta de tecnología y las necesidades del mercado.

En ese tenor, el desarrollo de teorías relacionadas a la importancia de la ciencia y la tecnología para el crecimiento económico, han jugado un papel fundamental en la reconfiguración de la división internacional del trabajo y la transnacionalización de las economías, pues estas teorías están asociadas a este proceso de valorización del capital a través de la generación de conocimiento. Es un hecho conocido, que son los países desarrollados y algunos países de Asia Oriental, que han tenido un desarrollo tecnológico sorprendente, los que han logrado una importante valorización a través de la movilización, con frecuencia virtual, del capital y la tecnología

La participación de los países en la dinámica del patentamiento mundial corresponden a la dinámica de especialización en las estructuras productivas y la consecuente división internacional del trabajo, por esta razón, los países industrializados poseen estructuras productivas en los sectores intensivos en conocimiento y desarrollo tecnológico, además que invierten en I+D, elemento fundamental que va a incidir en el número de patentes registradas en sus países de origen y en el resto del mundo.

Hoy día, la tecnología de la información produce un desplazamiento de los sectores industriales, a través de la movilización de capital. La tecnología y el conocimiento de gestión operan simultáneamente en diversas partes del mundo, sin tener que construir un sistema empresarial completo en cada uno de los países donde opera, lo cual, también ha tenido incidencia en la organización laboral y ha sido necesario que el Estado, modifique las legislaciones necesarias para el adecuado funcionamiento del capital. (Pozas, 2002)

La globalización y el proceso de transnacionalización de la economía mundial, está ligada a las cadenas de valor, los cuales pueden actuar como instrumentos de transferencia internacional de conocimiento tecnológico. Sin embargo, ese fenómeno, solamente se ha presentado en los países asiáticos, particularmente Corea del Sur, Taiwán y China. Para el caso de América Latina, no podemos señalar algún resultado similar.

Los canales por medio de los cuales se puede transferir tecnología internacionalmente son diversos, indica (Rivera, 2002), siguiendo a Mowery y Oxley (1995) quienes señalan los siguientes: a) importación de bienes, especialmente de medios de producción (maquinaria y equipo); b) convenios interempresariales, principalmente acuerdos de licencia y alianzas estratégicas, y c) inversión extranjera directa.

Cuando hablamos de inversión extranjera directa, puede tener repercusiones diferentes, en algunos casos se trata de abrir filiales con el fin de abastecer mercados internos y en otros casos involucra proyectos orientados principal o totalmente a la exportación. Este proceso, ha dado como resultado encadenamientos productivos internacionales. Los procesos de aprendizaje deberían darse a través de la transferencia de tecnología, es decir, que las empresas nacionales involucradas deberían asimilar el conocimiento tecnológico involucrado y enfocar más adecuadamente la mecánica del proceso de aprendizaje, para lo cual sería necesario la interacción entre empresas mediante la practica conjunta de la que aporta el conocimiento y la que la recibe. (Rivera, 2002)

Fue a partir de finales de los sesenta cuando aumentó la presión de exportar capital y tecnología en los procesos productivos a mayor número de países. (Ernst & O'Connor, 1989) señalan que la presión para efectuar esas exportaciones se incrementó debido principalmente a tres factores:

- a) La necesidad de extender el ciclo de vida de tecnologías maduras mediante estrategias globales de obsolescencia planeada;
- b) La búsqueda de medios para recuperar los enormes gastos en investigación y desarrollo efectuados para llevar al mercado nuevos tipos de bienes; y
- c) La percepción de que mediante la apertura de filiales en otros países lograrían penetrar mercados que hasta entonces habían estado cerrados a sus productos. Los flujos derivados de la acción de estos factores se concentraron en las

economías más grandes de América Latina, entre ellas, obviamente México. Sin embargo, los beneficios en términos de apropiación real del conocimiento tecnológico fueron limitados por razones que Carlota Pérez (1992) sintetizó en los siguientes términos:

... entre las empresas latinoamericanas se impuso un modelo de conducta tecnológicamente pasivo, que implicaba ... hacer copias al carbón de plantas optimizadas del proveedor de la licencia, pero con baja productividad. Compraban el equipo y la patente del producto, junto con la asistencia técnica para aprender a operar de modo rutinario. Se dependía del proveedor de la tecnología para que ayudara en las contingencias y en cualquier cambio que resultase necesario (y se contaba con la protección arancelaria del gobierno y con restricciones de importación para garantizar el mercado, pese a la mala calidad y a los mayores precios. (Rivera, 2002, págs. 331-332)

1.3.2 La apropiación del conocimiento social en el proceso de privatización, como instrumento de acumulación

Cuando Marx habla de la Acumulación originaria, en el capítulo XXIV del tomo I de su obra *El Capital*, la plantea como un proceso de expropiación de los medios de producción a los productores directos, es decir como un proceso de expoliación del productor directo y por tanto la separación del productor y sus medios de producción, en donde el Estado va a jugar un papel importante a través de legislaciones descabelladas e instituciones que generaron las condiciones necesarias para el desarrollo del capitalismo, dotándolo de una creciente oferta de fuerza de trabajo. El despojo de sus bienes al productor directo generó una considerable sobrepoblación relativa que Marx llamó Ejército industrial de reserva. Es importante destacar que a Marx le toca vivir los albores del capitalismo industrial, por lo que no alcanza a ver el desarrollo del capitalismo en todo su esplendor y por tanto las diferentes etapas por las que ha transitado y habrá de transitar. Retomando a Marx, (Harvey, 2003) introduce la categoría de acumulación por desposesión, bajo el entendido de que, ese proceso que Marx llama acumulación originaria, se repite cada vez que el capitalismo entra en crisis y transita hacia una nueva etapa de desarrollo y dado que siempre una característica presente en cada etapa es la desposesión que realiza el capital hacia la sociedad en diferentes manifestaciones, acuña la categoría Acumulación por desposesión y que utilizaremos en este trabajo en ese proceso de privatización del conocimiento.

Marx va a señalar que para que se produzca ese proceso de acumulación de capital es necesario que se dé la reproducción ampliada de este y por tanto un proceso de valorización del valor, y dado que la fuerza de trabajo es la única mercancía que genera más valor del que cuesta reproducirla, es el capitalista el beneficiario de ese valor adicional creado, independientemente de que estemos hablando de una fuerza de trabajo altamente calificada como es la de un científico o investigador de alto rendimiento, por esta razón este proceso es aplicable a la mercancía fuerza de trabajo que va a generar una mercancía llamada conocimiento bajo una forma intangible, pero no por ello exenta de plusvalor, por el contrario, debido a su alta calificación, el plusvalor será de grandes dimensiones y por lo tanto sumamente atractivo para el capitalista.

La apropiación del conocimiento o propiedad intelectual, va de la mano con el desarrollo del capitalismo, por esta razón, es Inglaterra el primer país en legislar en torno a los derechos de autor en 1710 a través del Estatuto de la Reina Ana, Francia en 1716 y a finales del siglo XVIII tenemos por un lado en Francia, los ilustrados a través de la Asamblea Nacional y el Decreto de la Convención de julio de 1791, donde se reconoce la propiedad intelectual sobre las obras literarias, musicales, sus representaciones, etc. Y por otro lado en Estados Unidos se eleva a rango constitucional el derecho de autor y de patente en la Constitución de 1787, sin embargo, se establece en este documento que el interés público prima sobre el interés particular de los autores. (Saldívar 2008).

México, comienza a ocuparse del tema de derechos de autor a partir de la Constitución de 1824, consolidando esta intención hasta 1846. y con respecto a la propiedad industrial, se tiene una reglamentación en materia de patentes a través de un decreto expedido por las Cortes españolas el 2 de octubre de 1820. (Saldívar; 2008). Es hasta 1942 que se publica la primera Ley de patentes y marcas, en 1987 se reforma y adiciona la Ley de invenciones y Marcas y en 1991 se publica la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial. La Dirección General de Desarrollo Tecnológico dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el antecedente inmediato del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial que se crea en 1993. (IMPI, 2016)

Dentro de los acuerdos internacionales encontramos que fue hasta 1883 dentro de la Convención de París, donde se signan acuerdos de propiedad industrial, (a la cual se adhiere México en 1976) y en 1886 se crea la Convención de Berna para la Protección de

obras literarias y Artísticas, (vigente en México desde el 24 de enero de 1975), en ambos casos casi un siglo después, no por desdeñar la propiedad intelectual, sino debido al incipiente, por no decir casi inexistente desarrollo del capitalismo en nuestro país y fue hasta 1967, que se crea la Organización Mundial de Propiedad Intelectual,(Saldívar, 2008).

El término propiedad intelectual en sentido amplio se refiere generalmente a las creaciones de la mente humana, como son las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio. Se encuentra relacionada con información o conocimiento que puede ser incorporado a un objeto tangible al mismo tiempo, en un número ilimitado de copias, en diferentes lugares del mundo.

La propiedad intelectual se divide en dos categorías: 1. La propiedad industrial que incluye las patentes de invenciones, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas y 2. Los derechos de autor (WIPO, S/f, pág. 2)

Desde el punto de vista económico y para los efectos de esta investigación, nos centraremos en lo referente a la propiedad industrial, donde queda circunscrita la generación de Ciencia y Tecnología, en el ámbito de la acumulación de capital; con respecto a los derechos de autor, los tocaremos en el sentido de que se encuentran vinculados más directamente con la producción de materiales científicos y con la apropiación del conocimiento social.

Un elemento fundamental, en la generación del conocimiento y el deseo del capital por su apropiación, es su intangibilidad, lo que va a introducir en el estudio económico, cambios en la forma de analizar el proceso de creación de valor y la forma en que este va a incidir en el proceso de acumulación de capital, que además presenta una característica fundamental, es una mercancía que permite que su utilización sea simultánea por diversos consumidores incluso en diferentes partes del mundo y se puede seguir vendiendo. Los elementos que se han tomado en cuenta para fomentar la apropiabilidad del conocimiento se basa en dos aspectos fundamentales por un lado las capacidades tecnológicas²⁷ y por el otro la inversión en el proceso de investigación, es decir, (I+D), fuerza de trabajo calificada e infraestructura (Aboites & Soria, 2008), sin embargo, algo que no se toma en

²⁷ Habilidades de una empresa para producir, asimilar, adaptar, difundir y mejorar las nuevas tecnologías y utilizarlas con éxito en la comercialización de sus productos. (Aboites Jaime & Soria Manuel , 2008)

cuenta es que dicho conocimiento no podría existir sin lo que (Stiglitz, 2006) llamó conocimiento acumulado y que también podríamos llamar conocimiento social.

Por propiedad industrial, de acuerdo con la definición que otorgan los organismos correspondientes, como el derecho exclusivo, que otorga el Estado para usar o explotar en forma industrial y comercial las invenciones o innovaciones de aplicación industrial o indicaciones comerciales creadas por individuos o empresas para distinguir sus productos o servicios ante la clientela en el mercado.

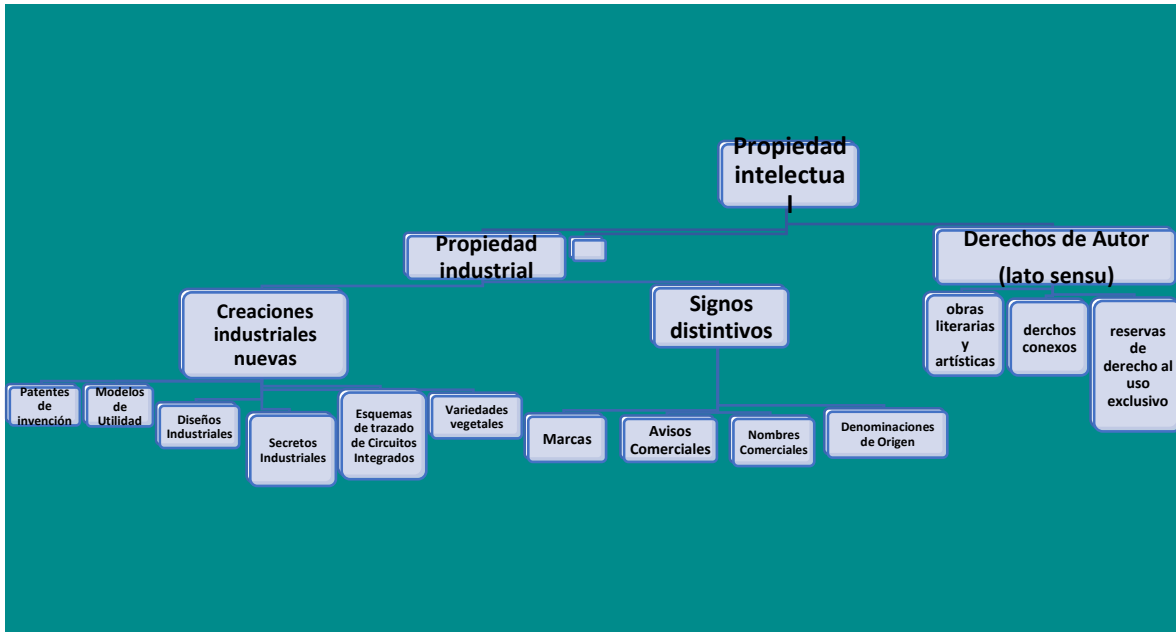
En otras palabras, el derecho de propiedad industrial es el privilegio de usar en forma exclusiva y temporal las creaciones y los signos distintivos de productos, establecimientos y servicios. Comprende cuatro grupos de instituciones: (i) las creaciones industriales nuevas que, aunque varían de un país a otro, en general se denominan patentes de invención, certificados de invención, y registros de modelos y diseños industriales; (ii) los signos distintivos, que en general se dividen en marcas, nombres comerciales, denominaciones de origen y anuncios o avisos comerciales; (iii) la represión a la competencia desleal y; (iv) un grupo que incluye los últimos avances, como las variedades vegetales, los conocimientos técnicos o know how y las distintas fases que conforman la tecnología en su sentido más alto.²⁸ (Rangel, 1992, pág. 9). Es de mencionarse que, las figuras contempladas dentro de la propiedad intelectual, en términos generales, pueden ser clasificadas como se muestra en la (Fig. 1.4).

El interés por expandir los derechos de propiedad privada ha originado una situación más bien paradójica. Las condiciones tecnológicas (codificación y transmisión a bajo costo) pueden servir para que los individuos sean capaces de disfrutar de un acceso inmediato e ilimitado al nuevo conocimiento, pero la proliferación de los derechos de propiedad intelectual restringen el acceso a tal información en áreas (investigación básica en general, las ciencias de la vida, etc.) donde el nuevo conocimiento se había mantenido en su mayor parte en el dominio público, lo cual hace menos accesible al grueso de la población, los avances en ciencia y tecnología y acentúa el proceso de concentración y centralización de capital, además de la pauperización y marginación de grandes grupos sociales a los

²⁸ Es importante destacar que, en la legislación mexicana, antes de la apertura comercial, no eran patentables los productos farmacéuticos, químicos, alimentos y bebidas, plaguicidas, herbicidas, fungicidas, equipos anticontaminantes. (Aboites Jaime & Soria Manuel , 2008)

avances en salud por ejemplo, a pesar de que existen las llamadas licencias obligatorias y las de utilidad pública²⁹, éstas últimas solo aplican en caso de emergencia nacional.

FIGURA 1.4
ELEMENTOS CONSIDERADOS DENTRO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Fuente: Elaboración propia con información de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI o WIPO) www.wipo.in

El conocimiento, en cualquiera de sus modalidades, es una mercancía sui generis, y representa una potencial fuente de valor para el capitalista, por las características que presenta, entre ellas, el utilizarse o consumirse, sin que sufra ningún cambio, además de que puede ser utilizado de forma simultánea y en todos los casos, estar generando valor.

²⁹ La licencia obligatoria se establece en el artículo 70 de LPI y señala que tratándose de invenciones, después de tres años contados a partir de la fecha del otorgamiento de la patente, o de cuatro años de la presentación de la solicitud, según lo que ocurra más tarde, cualquier persona podrá solicitar al Instituto la concesión de una licencia obligatoria para explotarla, cuando la explotación no se haya realizado, salvo que existan causas debidamente justificadas. En el caso de las licencias de utilidad pública se establecen por causas de emergencia o seguridad nacional y mientras duren éstas, incluyendo enfermedades graves declaradas de atención prioritaria por el Consejo de Salubridad General, el Instituto, por declaración que se publicará en el **Diario Oficial de la Federación**, determinará que la explotación de ciertas patentes se haga mediante la concesión de licencias de utilidad pública, en los casos en que, de no hacerlo así, se impida, entorpezca o encarezca la producción, prestación o distribución de satisfactores básicos o medicamentos para la población Art. 77 (Cámara de Diputados, 1991).

Ahora bien, es importante destacar, dentro del marco de la propiedad intelectual y específicamente dentro del desarrollo de patentes y modelos industriales tenemos que, a criterio de los organismos respectivos, las invenciones son patentables si: a) son útiles, b) novedosos c) evidente el proceso de invención, d) que sea materia patentable (en el caso de México por mucho tiempo no fueron materia patentable por ejemplo los productos químicos o medicinales), y e) que no violenten el orden público, las buenas costumbres y la salud pública. (IMPI, 2016) en otras palabras, respondan a los requerimientos del capital en un momento histórico determinado.

¿Cuál es la importancia de regular y establecer políticas públicas en torno a la propiedad intelectual, para el capitalismo?

La mercantilización y privatización de bienes y servicios anteriormente públicos han sido características emblemáticas del proyecto neoliberal. Su principal objetivo ha sido abrir nuevos campos para la acumulación de capital en terrenos que anteriormente eran considerados como fuera de límites para los cálculos de rentabilidad. Servicios públicos de todo tipo (agua, telecomunicaciones, transporte), suministro de asistencia social (viviendas sociales, educación, atención sanitaria, pensiones), instituciones públicas (tales como universidades, laboratorios de investigación, prisiones), e incluso la guerra (como lo ilustra el “ejército” de contratistas privados que operan junto a las fuerzas armadas en Iraq) han sido todos privatizados en algún grado en todo el mundo capitalista (Harvey, 2008, pág. 12).

El conocimiento no ha sido la excepción, desde finales de los sesenta existe un interés particular de las empresas por desarrollar a pasos agigantados éste y limitar su acceso, por esta razón, a lo largo del planeta se han signado acuerdos globales, regionales o nacionales, creado organismos e instituciones, para acelerar este proceso de acumulación por desposesión como lo llamaría Harvey, sin embargo, es fundamental señalar que dentro de este proceso, encontramos que los pagos internacionales por regalías y licencias ha crecido a pasos agigantados; adicionalmente, los mercados de tecnología y el incremento de las transacciones mundiales de bienes intangibles explican sólo algunas de las dinámicas relacionadas con la explosión del patentamiento (Cimoli & Primi, 2008, pág. 39).

El meollo del asunto recae en la velocidad acelerada —y sin precedente— a la que el conocimiento se crea, acumula y, muy probablemente, deprecia en términos de relevancia y valor económicos. Esta tendencia ha reflejado, entre otras cosas, un ritmo reforzado de avance científico y tecnológico; presenta muchísimas ramificaciones y origina diversos retos. Sin embargo, la discontinuidad no se marca de la misma forma en todos los sectores. Una nueva clase de organización encabeza este fenómeno: las comunidades basadas en el conocimiento, a saber, redes de individuos que luchan, primero que nada, por producir y divulgar nuevos conocimientos y trabajan para compañías no sólo distintas, sino incluso rivales. Una señal de que se está desarrollando una economía basada en el conocimiento se observa cuando dichos individuos ingresan en organizaciones convencionales donde la relación continua con una comunidad externa basada en el conocimiento representa un activo valioso. Al tiempo que los miembros de estas comunidades sostienen una competitividad colectiva, se convierten en agentes de cambio para la economía en su conjunto (David & Foray, 2012, pág. 472).

En ese sentido, es importante destacar que para el capital se ha vuelto una prioridad:

- la inversión privada y pública en el desarrollo de conocimiento dentro de ciertas características,
- el desarrollo de instituciones que vigilen los aspectos relativos a la implementación de política económica que favorezcan su desempeño
- La legislación en materia de propiedad intelectual
- El fortalecimiento de centros de investigación

“El conocimiento incorporado como proporción de valor total de un producto es cada día mayor en todos los sectores. La capacidad de generar conocimiento, de apropiarse de él y transformarlo en nuevas tecnologías es un fundamento de la riqueza de las naciones más desarrolladas y explica en gran medida su crecimiento económico” (Martínez, 2008, pág. 18).

Los teóricos del desarrollo coinciden en que el cambio técnico, la introducción de nuevos productos y procesos, la capacidad de responder, y de crear nuevos espacios en el mercado, son elementos determinantes del patrón de crecimiento y desarrollo de las economías. En un contexto de creciente apertura comercial y, por lo tanto, de creciente exposición a la competencia internacional, dicha capacidad de respuesta es determinante para el éxito económico. (Martínez, 2008, pág. 19)

El proceso de acumulación de capacidades tecnológicas suele avanzar en paralelo a un proceso de cambio de las reglas internacionales sobre la apropiación de las rentas generadas por las innovaciones y la protección de su propiedad frente a terceros. Las

normas de propiedad intelectual fortalecen los medios por los cuales las naciones más desarrolladas generan gran parte de su riqueza, pues constituyen un sistema que regula y protege las rentas de las innovaciones al tiempo que limita la competencia (Martínez, 2008, pág. 20). Un ejemplo de ello ha sido el desarrollo de parques tecnológicos a nivel mundial, el cual ha crecido de manera impresionante al grado de que una sola asociación (IASP) cuenta con cerca de cuatrocientos parques de 70 países y si consideramos que, de México, solo figuran 5 de los más de 30 parques que hay en nuestro país, podremos apreciar la magnitud del fenómeno.

Una característica relacionada del crecimiento económico, (David, P & Foray, D, 2012) que se presenta a principios del siglo XX, es la creciente importancia relativa del capital intangible en la riqueza productiva total, así como el aumento de la participación relativa del PIB atribuible al capital intangible. Éste por lo general se ubica en dos categorías principales: por un lado, la inversión orientada a la producción y la difusión del conocimiento (es decir, a capacitación, educación, investigación y desarrollo, información y coordinación); por el otro, la inversión para preservar el estado físico del capital humano (gasto en salud). En Estados Unidos el valor actual de la reserva de capital intangible (dedicado a la creación de conocimiento y al capital humano) comenzó a superar el del capital tangible (infraestructura física y equipamiento, inventarios, recursos naturales) a fines de los años sesenta. (David & Foray, 2012, pág. 473)

La sociedad en su conjunto posee un cúmulo de conocimiento que se ha venido desarrollando desde tiempos inmemoriales. Este conocimiento ha sido la base para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en todos los rincones del planeta, sin embargo, y bajo el principio de proteger la creación de las nuevas ideas, se ha optado por la privatización del conocimiento en todas sus ramas, aunque esta represente el despojo a la sociedad en términos generales y en ocasiones se despoje a las comunidades de conocimiento ancestral como es el caso de la herbolaria, proceso que ha llevado a cabo la industria farmacéutica por citar un ejemplo, misma que ha restringido el derecho a la salud, al resultar incosteables los tratamientos que derivan de alguna patente en materia de salud.

Como señalamos anteriormente, el proceso de privatización del conocimiento ha ido a la par del desarrollo del capitalismo y a pesar de que desde el siglo XVIII, se ha legislado en torno a la propiedad de éste, fue hasta que entró en crisis el modelo fordista-keynesiano, acompañado de una nueva revolución tecnológica, cuando surge la necesidad apremiante de crear nuevas instituciones y legislaciones que normen este proceso.

Estados Unidos ha sido el principal promotor de los cambios fundamentales en el proceso de privatización del conocimiento social, no es de extrañar que los principales laboratorios de la industria farmacéutica están representados por empresas transnacionales de capital estadounidense, una de las ramas más beneficiadas con la privatización del conocimiento en todos los niveles.

La historia no ha sido siempre igual debido, por supuesto, a que las condiciones de desarrollo del capitalismo tampoco lo han sido; en ese tenor, tenemos a Thomas Jefferson, presidente de Estados Unidos a principios del siglo XIX, manifestándose en contra de la privatización del conocimiento, señalando que lo que menos era posible de convertir en propiedad era una idea, debido a que en el momento en que se expresa deja de ser privada y se convierte en posesión de la humanidad, además señala que nadie la posee menos, porque otro la posea entera, transmitir un conocimiento, no empobrece al generador del mismo, por el contrario permite generar más luz. El hecho de que las ideas se extiendan libremente, por todo el mundo decía, es un designio de la naturaleza, que las hace como el fuego, extensibles por todo el espacio sin perder su densidad y como el aire que no es posible de confinamiento ni propiedad exclusiva, así los inventos no pueden ser objeto de propiedad. La sociedad puede conferir un derecho exclusivo a los beneficios que se deriven de ellos, como medio de alentar al hombre a desarrollar ideas que pueden ser útiles, pero esto puede hacerse o no hacerse, conforme a la voluntad y conveniencia de la sociedad, sin que nadie pueda reclamar ni quejarse (Jefferson, 1905).

A partir de la publicación de la ley Bayh Dole, aprobada en 1980 en Estados Unidos, los beneficiarios de fondos públicos para desarrollar actividades de I + D pueden patentar las invenciones generadas en las universidades y centros de investigación públicos y conceder licencias a las empresas, con lo que se ha fomentado la creación de empresas “start-ups”, es decir, empresas que comercializan nuevas tecnologías. En ese contexto, a partir de 1990, pero sobre todo a partir de 1994, en muchos otros países, se modificó la reglamentación en torno a la financiación de las investigaciones de tal manera que las universidades pudiesen presentar solicitudes para ser titulares y conceder licencias sobre la propiedad intelectual generada a partir de fondos públicos, lo que permite a los investigadores beneficiarse de un porcentaje de las regalías, lo que no excluye la posibilidad de que el investigador realice el registro de la patente por cuenta propia y se apropie del conocimiento que por su origen debería ser social.

En la actual etapa de desarrollo capitalista, tenemos que dada la revalorización de los derechos de propiedad intelectual, asociada a la importancia comercial de la producción de conocimiento en los países industrializados; los acuerdos de la OMC, en Marrakech (1994), delimitan los cambios en el sistema de propiedad intelectual en tres aspectos: 1) la expansión del conocimiento tecnológico patentable; 2) el predominio de la jurisprudencia estadounidense inclinada a fortalecer la protección de la propiedad intelectual y, 3) el paso del modelo de ciencia abierta a otro basado en la comercialización de I+D en las universidades e instituciones de I+D financiadas con recursos públicos, el cual fue denominado TRIPS (Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights). (Aboites, J & Soria, M, 2008, pág. 13)

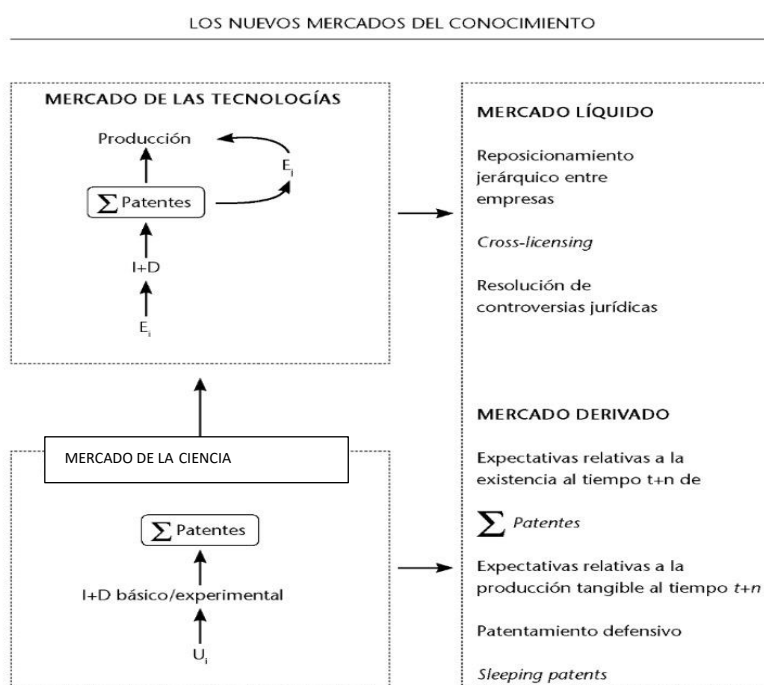
Las economías abiertas, se convierten en una necesidad, para el desarrollo de la protección de la propiedad intelectual y el proceso de monopolización del conocimiento a través de las patentes, lo cual, se suponía sería un mecanismo para incentivar la innovación y ha resultado lo contrario debido a que la gestión de la propiedad intelectual, la jurisprudencia establecida a favor de ésta y la proliferación de acuerdos y tratados bilaterales, han fungido como condicionantes para los países en desarrollo.

Adicionalmente encontramos que dentro de los mecanismos de generación de rentas y ganancias, se ha producido una diferenciación en las necesidades de producción de patentes, debido a que éstas desempeñan nuevos papeles; actualmente, su valor deriva principalmente de expectativas futuras, es decir, que ésta se vuelve determinante en la producción tangible o la generación de nuevas patentes que puedan jugar un papel en los acuerdos de negociación de transferencias tecnológicas o resoluciones de controversias jurídicas, o bien en el intercambio de licencias con otras empresas (Cimoli & Primi, 2008).

Actualmente existen otras dinámicas que generan nuevos mercados de conocimiento que (Cimoli & Primi, 2008) (Figura No. 1.5) los clasifican en a) mercado de la ciencia, donde universidades e institutos de investigación patentan innovaciones derivadas de la investigación básica y experimental, b) los mercados de tecnologías, donde las patentes garantizan la apropiabilidad y la división del trabajo entre productores y comercializadores,

c) En tercer lugar los mercados líquidos y derivados del conocimiento³⁰, donde las patentes se convierten en activos estratégicos en las apuestas competitivas de las empresas, fortaleciendo el poder de negociación de las empresas o de apropiabilidad de rentas oligopólicas, cuando las patentes son determinantes en la producción de algún bien o servicio en el futuro. Se genera una desvinculación entre el intangible (conocimiento) y la producción tangible.

Figura No. 1.5



Fuente: Martínez, 2008

Nota: En el Mercado de la Ciencia, U_i representa la universidad o el conjunto de universidades, y Σ patentes representa la patente o el conjunto de patentes solicitadas por las universidades. En el Mercado de las Tecnologías, E_i representa las empresas o al grupo de empresas que desarrollan actividades de investigación y desarrollo (I+D); E_i representa la empresa o conjunto de empresas que utilizan las innovaciones patentadas por otras empresas, y Σ patentes representa el conjunto de patentes solicitadas por las empresas (las cuales pueden estar basadas en las patentes generadas en el mercado anterior de la ciencia). El conjunto de patentes (Σ patentes) de las universidades y de las empresas, además de caracterizar la dinámica de los mercados de las tecnologías y de la ciencia, alimentan las dinámicas de los mercados líquidos y derivados del conocimiento.

³⁰ Las empresas patentan, no solo para garantizar el desarrollo de sus fuerzas productivas sino también, como señala (Cimoli & Primi, 2008) para reducir la probabilidad de que sus contrapartes refuercen su posición en los acuerdos de cross-licensing y para incrementar su propio poder de negociación. Las empresas tienen estrategias de patentamiento defensivo lo que genera que tengan carteras de patentes inactivas (sleeping patents), y aquellas destinadas a bloquear la entrada a la competencia (blocking patents), lo que da pauta a la conformación del mercado del conocimiento líquido, es decir, las patentes se convierten en un activo líquido en las carteras de valores de las empresas. El atributo de liquidez deriva de la mínima o nula vinculación con la producción tangible y la facilidad en la circulación de estos activos.

Cabe señalar que el registro de patentes se puede realizar en tres niveles: a) a nivel nacional, a través las oficinas nacionales especializadas; b) a nivel regional como es el caso de la Oficina Europea de Patentes y c) a nivel internacional mediante el Tratado internacional de Cooperación sobre Patentes, mismo que es administrado por la OMPI, y el registro de patentes en este organismo, cubre todos los países signatarios, donde actualmente existen 152 miembros.

Con base a los datos estadísticos de la Organización Mundial de propiedad Intelectual, entre 2001 y 2016 se presentaron 2,633,469 solicitudes de patentes internacionales a través del Tratado de Cooperación en materia de Patentes y en donde empresas como ZTE corporation, Huawei, Qualcomm, Mitsubishi, LG, Hewlett Packard, Samsung, presentan solicitudes de entre 3000 y 4000 por año. Tan solo en las principales 5 oficinas de patentes de EUA entre 2016 y 2017, recibieron 112,025 solicitudes, Japón, 87,097, UE 68,687, China 67607 y República de Corea 28, 541, lo que hace un total de 363,957 solicitudes; lo anterior, nos permite apreciar la relevancia que ha tomado este proceso. Adicionalmente encontramos las solicitudes de patentes que se presentan exclusivamente por país, donde encontramos que, en 2016, en China se presentaron 1,338, 503 de patentes entre residentes y no residentes, para el caso de Estados Unidos suma 605,571 solicitudes en el mismo año. Sin embargo, una diferencia sustancial, es que en China el 89% de las solicitudes son nacionales y en Estados Unidos solamente cerca del 50%. En el caso de México, únicamente se presentaron 17413 solicitudes, donde menos del 1% es de nacionales (BM, 2016).

Otro de los fenómenos que se presentan frente a la privatización del conocimiento es la piratería del mismo, la cual se facilita nos dice (David & Foray 2012) por la existencia de la comunidad externa de ingenieros y científicos, que les permite trabajar para varias compañías, lo que les permite intercambiar conocimiento y secretos industriales y comerciales, en el marco de la ley regida por las leyes de reciprocidad o también encontramos a científicos que trabajan para las grandes compañías farmacéuticas que tienen lazos con los investigadores universitarios y que por lo tanto tienen acceso a las investigaciones que se realizan en esas instituciones. Otro fenómeno, en ese mismo sentido, es la creación del software libre, que representa otra forma que representa una contraparte al proceso de valorización.

1.4 Epítome capítulo 1

En el capítulo 1, “Estado y Globalización, nueva etapa en el desarrollo capitalista”, se plantean algunos elementos fundamentales del capitalismo cognitivo como la etapa actual de acumulación del modo de producción capitalista, donde destacan:

- a) Un proceso de globalización que se encuentra vinculado a la actual etapa de desarrollo capitalista denominada Capitalismo Cognitivo, que permitió extender los mercados, elevar el grado de explotación de la fuerza de trabajo, el aumento del capital accionario bajo la modalidad de licencias de marca o franquicias, por poner algunos ejemplos; lo anterior como contratendencias de la caída de la tasa de ganancia.
- b) La etapa del capitalismo cognitivo se encuentra inmersa en dos revoluciones tecnológicas que provocan a su vez dos revoluciones industriales; en primera instancia la que corresponde a la revolución informática y en segundo lugar la que se le ha llamado revolución 4.0.
- c) El proceso de transnacionalización del capital se ha implementado a través de diferentes aspectos, donde destacan tres elementos: las reformas neoliberales, un alto grado de protección a la propiedad intelectual que reconfigura el proceso de valorización capitalista y la firma de acuerdos y tratados bilaterales y multilaterales.
- d) La reconfiguración del Estado, así como sus organismos e instituciones, fue necesaria con el objeto de garantizar las nuevas modalidades de acumulación capitalista. Destacan cambios en la política pública, el marco legal y en organismos como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, el tránsito del GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) a la Organización Mundial del Comercio (OMC), donde se incorpora Acuerdos sobre aranceles en el comercio de Servicios y en los Derechos de Propiedad Intelectual. Adicionalmente se crearon otros organismos en materia de Propiedad intelectual, como fueron: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV).
- e) La implementación del neoliberalismo en los distintos Estados Nacionales, tuvo diferentes connotaciones, especialmente si se trató de un país desarrollado o uno emergente; en los primeros el Estado siguió jugando un papel fundamental en el desarrollo de la ciencia; sin embargo, en la mayoría de los países emergentes,

debido al alto grado de endeudamiento y la adopción de las medidas establecidas a través del Consenso de Washington, la participación del Estado se vio disminuida de forma considerable.

- f) Debido a que la Política económica y científica se elabora siguiendo los lineamientos establecidos por los organismos internacionales, particularmente la OCDE, estas han beneficiado al capital transnacional.

- g) El conocimiento al convertirse en mercancía juega un papel fundamental en el proceso de valorización del capital.

1.5 Conclusiones capítulo 1

La crisis del fordismo-keynesianismo, dio paso a la reconfiguración del proceso de acumulación capitalista. Para dinamizar los procesos productivos y de distribución que facilitaran el proceso de valorización de los capitales, fue necesario dar paso al fenómeno que conocemos como globalización; este momento histórico no habría podido concretarse sin la participación de los Estados Nacionales, los cuales a través de sus instituciones y los organismos supranacionales, establecieron las bases que dieron paso a la apertura comercial que permitió la extensión de los mercados, las cadenas de valor globales, la proliferación de capitales transnacionales con una serie de ventajas sobre los capitales locales, la desvalorización de la fuerza de trabajo, una nueva división internacional del trabajo, el fortalecimiento de la privatización del conocimiento como principal fuente de valorización, la existencia de mercancías intangibles, etc.

El proceso de globalización y privatización del conocimiento no habría sido posible sin el desarrollo de la revolución informática que generó las bases no solo para la existencia de nuevas ramas industriales, sino que además modificó las formas de producción y distribución de las mercancías, dando paso a la producción inmaterial. La revolución 4.0 es una extensión de la revolución informática, con la posibilidad de generar cambios sustanciales en el proceso productivo, en el mercado de trabajo y en general en las relaciones sociales de producción.

El proceso de transnacionalización del capital no habría sido posible sin la participación del Estado, donde destacan tres elementos fundamentales: a) la implementación de las

reformas neoliberales, b) procesos de protección de la propiedad intelectual y la firma de una serie de acuerdos y tratados bilaterales y multilaterales que figuraron como avales para los grandes capitales que vislumbraron los altos márgenes de ganancia que les garantizaban la implementación de dichos factores.

La instauración del neoliberalismo fue producto de la reconfiguración de los Estados Nacionales, sus organismos y sus instituciones, aspecto que resultaba fundamental para el desencadenamiento del proceso de globalización y la restructuración del proceso de valorización del capital y la recuperación de la rentabilidad capitalista.

Las reformas neoliberales tuvieron diversas connotaciones en los diferentes países de la orbe, lo anterior en función de las condiciones económicas en las que se encontraban al momento de los cambios que se fueron gestando a través del proceso de globalización; en ese aspecto, destaca el hecho que los países emergentes que se encontraban altamente endeudados, tuvieron que aceptar los lineamientos de política económica y científica, establecida por los organismos internacionales, mismos que obedecen a los intereses de los países más desarrollados. Las teorías esgrimidas como puntales de desarrollo han jugado un papel fundamental en la reconfiguración de la división internacional del trabajo y la transnacionalización de las economías, pues estas teorías están asociadas a este proceso de valorización del capital a través de la generación de conocimiento.

El desarrollo de la ciencia a partir de la posguerra y fundamentalmente con el desarrollo del micro ship y la era del internet ha generado no solo nuevas ciencias y ramas productivas, que se ha convertido no solo en fuente de poder, sino en la principal forma de valorización del capital; al grado que los Derechos de Propiedad Intelectual, se han convertido en elementos fundamentales en el proceso de centralización del capital.

La participación de los países en la dinámica del patentamiento mundial corresponden a la dinámica de especialización en las estructuras productivas y la consecuente división internacional del trabajo. Los países industrializados poseen estructuras productivas en los sectores intensivos en conocimiento y desarrollo tecnológico, elemento fundamental que va a incidir en el número de patentes registradas en sus países de origen y en el resto del mundo.

2 El Estado neoliberal mexicano

El Estado Neoliberal en México, se encuentra vinculado al proceso de transnacionalización de la economía mundial, la firma de acuerdos y tratados bilaterales y multilaterales y la protección de Derechos de Propiedad Intelectual, como parte del proceso globalizador y por ende, el cambio en la forma de acumulación de los grandes capitales, lo cual incide en las políticas públicas del Estado mexicano y específicamente en la política en ciencia y tecnología en nuestro país, en el espacio de tiempo considerado para la presente investigación.

El capítulo se encuentra organizado en cuatro apartados; el primero abarca una breve caracterización del Estado Neoliberal en México, el segundo aborda la firma de tratados internacionales que van a jugar un papel fundamental en el desempeño del neoliberalismo en México, en los ámbitos de inversión y Derechos de Propiedad Intelectual, el tercero se aboca al proceso de transnacionalización de la economía mexicana a partir de la entrada de la Inversión Extranjera Directa (IED) y el cuarto se enfoca al papel de la política en ciencia y tecnología como mecanismo de crecimiento.

2.1. Breve caracterización del Estado Neoliberal en México

La implantación del neoliberalismo en el mundo capitalista está asociada a la crisis de la etapa de acumulación de capital basada en la producción fordista y el Estado de bienestar, así también al desarrollo de una nueva forma de producción implementada a partir de la tercera revolución industrial, ligada al desarrollo de la informática y las redes, lo que marcó un giro importante en las formas de producción y de acumulación de capital.

En la etapa de transición entre el Estado de Bienestar y la instauración de la política neoliberal, por así convenir a la clase en el poder, se propagó el mito de que ciertos sectores fracasaron porque no fueron lo suficientemente competitivos, con el objeto de implementar las reformas neoliberales; resultaba importante generar mayor desigualdad social para alentar el riesgo y la innovación empresarial. La responsabilidad de la situación social debía recaer en cada uno de los individuos, es decir, si se deterioran las condiciones de vida de los asalariados era debido a que no tenían la capacidad individual de mejorar sus habilidades a través de la educación, o bien, porque no eran capaces de adaptarse a la

disciplina y flexibilidad laboral debido a defectos personales, culturales o políticos, es decir, solo los más aptos sobrevivirían, como señalaba Darwin, en el siglo XIX.

El principal efecto del neoliberalismo ha sido redistributivo, pero no en un sentido social, en esta etapa de acumulación, un sector del capital global encontró la manera de transferir activos y canalizar la riqueza de la masa de la población a las clases altas a través de fenómenos como la financiarización³¹ de la economía, suceso que se reproduce entre los países pobres y los más ricos³² (Harvey, 2005). Otro factor que incidió en la redistribución, concebida como un proceso de centralización de capital, fue el proceso de despojo, el cual se encontraba vinculado a la transnacionalización de la economía y las reformas a la ley de propiedad industrial; adicionalmente a la implantación de políticas de “estabilización y ajuste” que facilitaron la apertura comercial y de inversiones elementos que sin duda hicieron mella en la sociedad civil de nuestro país.

El Estado Neoliberal en México, se caracterizó en un primer momento, por el acelerado proceso de privatización de los bienes estatales, públicos y comunales, como característica inmanente al proceso de acumulación de capital llamada por Marx, acumulación originaria y actualmente se le ha llamado acumulación por desposesión. Los aspectos de despojo que sobresalen en este periodo son: la mercantilización y privatización de la tierra (desaparición de los ejidos), la desaparición de la propiedad comunal, colectiva o estatal, la supresión de formas alternativas de producción y consumo, apropiación de los recursos naturales (privatización del agua y el petróleo), la trata de esclavos a través fundamentalmente de la industria del sexo o mejor conocida como trata de blancas, la usura, la deuda nacional y el sistema crediticio (Harvey, 2003). La propiedad intelectual, es otro elemento que ha facilitado la acumulación por desposesión y centralización de capital a través de la renta de las licencias.

Paso a paso se fueron incorporando los diez lineamientos materializados en el llamado Consenso de Washington; sin embargo es primordial plantear brevemente la interrelación

³¹ Algunos de los mecanismos de dicha transferencia son: los fondos de pensiones, las altas tasas de interés fundamentalmente en las tarjetas de crédito.

³² Este periodo no ha sido la excepción en cuanto a la extracción de los recursos naturales de los países menos desarrollados, por los países de mayor desarrollo; donde las empresas transnacionales han jugado un papel fundamental.

de los mismos en la reconfiguración del proceso de acumulación en México³³, pues en lo fundamental; en los primeros momentos de la instauración del modelo, se volteó a ver los procesos de privatización que por un lado, dio vida a una nueva burguesía mexicana y por el otro, posibilitó la incursión del capital extranjero en ramas antes no incluidas. Otro proceso paralelo fue la llamada disciplina fiscal, basada en el ajuste del gasto público a los ingresos del Estado, los cuales también se han visto mermados por el subsidio que el Estado ha brindado al capital a través de la exención de impuestos o los llamados estímulos fiscales, entre otros mecanismos.

Paralelamente, otra de las recomendaciones como fue la desregulación, que también podríamos llamar reconfiguración del marco jurídico nacional, se dio a la tarea de generar la base legal de los derechos de propiedad en todos sus ámbitos, además de sentar las bases de la liberalización del comercio y de la Inversión Extranjera Directa (IED); así como la liberalización financiera. Estos tres elementos; dentro del proceso de transnacionalización de la economía, también requerían del establecimiento de un tipo de cambio competitivo, debido a que, dentro de la división internacional del trabajo, los países desarrollados y específicamente Estados Unidos, vislumbraron los procesos productivos mexicanos, como plataformas de exportación.

No podemos olvidar que el Estado mexicano se encontraba literalmente en quiebra en agosto de 1982, enfrentaba la huida masiva de capitales y una acelerada devaluación de la moneda; lo que dio pie al proceso de nacionalización de la banca, entre otros aspectos. En diciembre del mismo año Miguel de la Madrid asume la presidencia e implementa de inmediato los dictados del Fondo Monetario, El Banco mundial y el Departamento del tesoro estadounidense bajo el precepto de rescatar a México. Lo anterior, tuvo un alto costo para la sociedad mexicana; a través de una inflación desmedida que facilitó la desvalorización de la fuerza de trabajo y por tanto la caída vertical del salario real, la disminución del gasto público y la reducción o eliminación de los subsidios a los alimentos, incremento en el precio de los servicios, etc. Estas pérdidas por parte de los trabajadores, trajo como consecuencia un sinnúmero de luchas obreras, las cuales fueron reprimidas, al grado incluso de encarcelar líderes obreros (Harvey, 2005), lo que dio pie al desmantelamiento de los

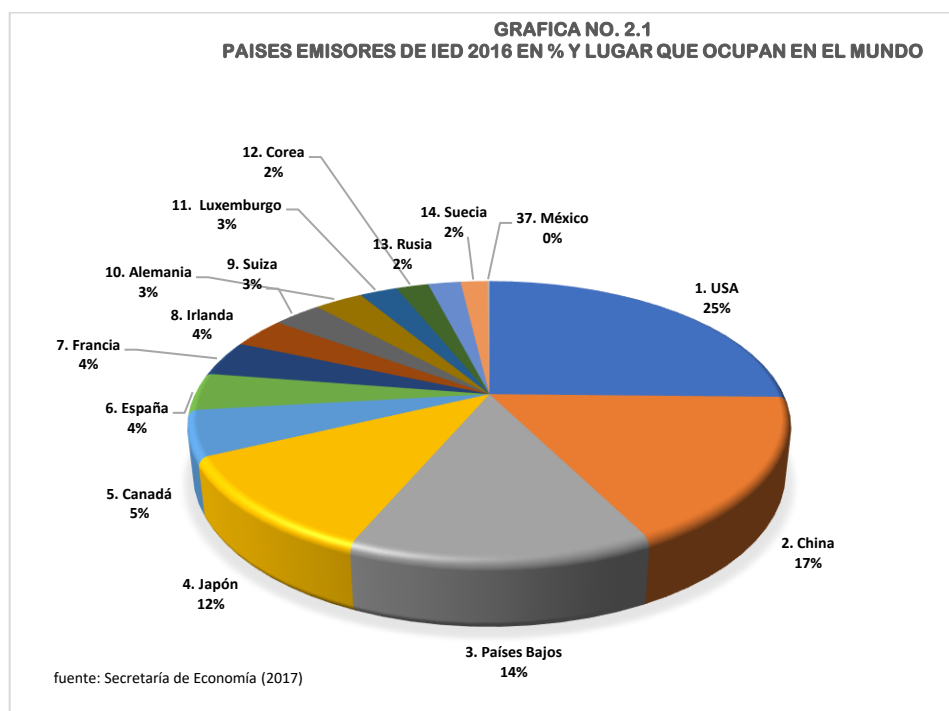
³³ Hablar del proceso de acumulación en México, hace referencia al mecanismo de valorización que se reproduce en el territorio nacional, independientemente de la nacionalidad de los capitales invertidos y valorizados en México.

principales sindicatos nacionales, frente a la necesidad de implantar la flexibilidad laboral, la cual se legaliza hasta el 13 de noviembre de 2012, con la aprobación de la llamada Reforma Laboral.

El Estado mexicano, nos dice (Trejo, 2012), citando los informes presidenciales de Miguel de la Madrid y Felipe Calderón, en 1982 contaba con 1155 empresas paraestatales, 744 empresas de participación estatal mayoritaria, 102 organismos descentralizados 231 fideicomisos públicos y 78 empresas de participación minoritaria. Para 2010, después de un proceso de venta, fusión, liquidación o extinción, las empresas paraestatales solo eran 181, las de participación estatal mayoritaria 66, los organismos descentralizados 96, los fideicomisos públicos 19 y las empresas de participación minoritaria desaparecieron, es decir que el adelgazamiento del Estado fue de un 85% en ese periodo, proceso que ha continuado hasta la fecha. La venta de las empresas públicas, a decir del Estado, tenía como objetivo pagar la deuda externa, aspecto que ha la fecha, no ha concluido.

La privatización de las empresas generó la reconfiguración de la burguesía nacional y favoreció la conformación de oligopolios nacionales y extranjeros, modificando las relaciones sociales de producción y de propiedad (Trejo, 2012). Los efectos de las privatizaciones sobre la concentración de la riqueza dentro de México fueron notables y para 1994, de acuerdo a la lista de la revista Forbes de las personas más ricas del mundo, desenmascaró uno de los grandes logros de la implementación de la política neoliberal en México; la reestructuración económica había producido veinticuatro millonarios; de los cuales, al menos diecisiete, habían participado en el programa de privatización a través de la adquisición de bancos, plantas siderúrgicas, refinerías de azúcar, hoteles y restaurantes, plantas químicas y la empresa de telecomunicaciones (Harvey, 2005). Cabe mencionar también, que, debido a la reconfiguración de la burguesía mexicana, empresarios de primera, segunda y tercera generación³⁴ hoy se encuentran catalogados entre los más ricos del mundo y con operaciones en diversos países, es decir, que el capital nacional, también participa en el proceso de transnacionalización, aunque en una forma incipiente y con apenas el 0.1% del total del capital transnacional como lo podemos observar en la gráfica 2.1.

³⁴ Dentro de los Amos de México (Zepeda, 2016) los de tercera generación, que disfrutaban los imperios formados por sus abuelos son: Emilio Azcárraga Jean, María Asunción Aramburuzabala, Alejandro Ramírez y Ricardo B. Salinas Pliego; de segunda generación tenemos a Carlos Slim, Olegario Vázquez Raña, Alberto Bailleres y Lorenzo Servitje y los de primera generación son Jorge Vergara y Roberto Hernández.



Además del proceso de privatización de las empresas estatales, la política pública del Estado neoliberal en México se ha caracterizado por las llamadas reformas estructurales y los programas de estabilización y ajuste que en sus diferentes momentos se han ceñido a las necesidades de acumulación del capital transnacional. Como ya señalamos con anterioridad; los interlocutores de la Inversión Extranjera -los organismos internacionales como son el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial- utilizando mecanismos como han sido las cartas de intención y la aplicación de los lineamientos que se resumen en documento de Williamson, conocido como Consenso de Washington; a partir de la crisis que vive nuestro país en 1982, han sentado las bases para que el Estado mexicano, vaya cediendo su autonomía y modificando su política.

Para poner en marcha todas las reformas estructurales y los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) de los gobiernos neoliberales ha sido necesario reformar la carta magna. Se han hecho 486 reformas en un periodo de 33 años, de un total de 699 en un siglo de vigencia, lo que representa el 70% de las reformas realizadas desde su promulgación en 1917. (Diputados, 2016), además, señala (Ayala, 2003) que en lo referente a las leyes federales se creó el 75% entre 1970 y 1999, mismas que en ese periodo, 34 de ellas fueron reformadas. Ahora bien, cuando las reformas se convierten en un hecho consuetudinario,

pueden perder coherencia, complementariedad interinstitucional y eficiencia en la intervención, pues estos no son atributos de un marco regulatorio. (Bahena, 2011)

Un ejemplo conspicuo de la práctica estrecha del ejercicio del poder fue el modo en que se diseñaron y aplicaron las reformas institucionales de las últimas dos décadas del siglo XX, o la manera incompleta y vertical en que se implantaron algunas de ellas; atendiendo a los intereses de los grupos en el poder (Ayala, 2003). Beneficiando a las empresas transnacionales y los hombres o grupos más ricos de México y el mundo.

Este fenómeno lo podemos observar en dos niveles; por un lado, un alto proceso de acumulación mediante la centralización³⁵ del capital a través de las licencias de marcas, franquicias y patentes y por el otro, un proceso de acumulación vinculado a las emisión o modificación del sistema jurídico mexicano que ha facilitado el proceso de transnacionalización de la economía y en donde el despojo se ha hecho manifiesto de forma flagrante en la minería y en general, donde el uso de la tierra se convierte en un elemento necesario.

El Estado asociado a la privatización está ligado a la extracción de rentas de patentes y todo lo relacionado a propiedad intelectual; la disminución, transformación o cancelación de las formas de propiedad comunitaria, así como la disminución o privatización de viejas conquistas como pueden ser el acceso a la educación y la atención sanitaria (Harvey, 2003) Y hoy, forma parte de la política pública en todos los países inmersos en el neoliberalismo, en diferentes grados y formas, pero finalmente, ha sido un resultado inevitable. Un ejemplo, en la materia que nos compete en esta investigación, es el caso de las reformas implementadas en la Ley de invenciones y marcas; donde observamos que la ley vigente de 1976 a 1991, prohibía patentar productos químicos, farmacéuticos, alimentos, etc., aspecto que se ve modificado en los cambios ocurridos en 1991; en ese momento se da paso al proceso de privatización del conocimiento social en México (Tabla 2.1), aspecto que prevalece hasta nuestros días.

³⁵ En la sección séptima del tomo I (Marx, 2009), al desarrollar su Ley general de la Acumulación Capitalista, va a introducir el término de centralización, como el proceso que permite la absorción de los capitales más pequeños por los grandes. Las licencias que se otorgan en Derechos de Propiedad Intelectual, facilitan la absorción de los capitales nativos por los capitales transnacionales; un ejemplo claro de ello son las franquicias.

El Estado neoliberal mexicano ha cuidado formalmente de incluir en las legislaciones en cuestión, un carácter social, sin embargo, en la práctica y debido a las excepciones, deja manifiesta su postura de clase, cuando se permite patentar elementos que van a encarecer los alimentos o incluso excluir a un sector importante de la población los cambios que se han venido generando en materia de salud y que, por la existencia de patentes, se vuelven de uso exclusivo de una clase social.

TABLA No. 2.1			
CAMBIOS EN MATERIA PATENTABLE EN LAS LEGISLACIONES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL EN MÉXICO 1976-2016			
Conceptos de materia patentable	Ley de Invencciones y Marcas 1976	Ley de la Propiedad Industrial 1991	Reformas a la Ley de Propiedad Industrial 1994-2016
Productos químicos, farmacéuticos, medicamentos	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Procesos Biotecnológicos de obtención de fármaco-químicos, medicamentos, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fungicidas o aquellos con actividad biológica	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Especies y variedades vegetales y animales; procesos genéticos para obtener especies y variedades vegetales y animales	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Bebidas y alimentos para consumo humano y animal	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fungicidas y los procesos para su obtención	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Aleaciones y sus procesos de obtención	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Invencciones relacionadas con la generación de energía y seguridad nuclear	NO Patentable	Si patentable	Si patentable
Proceso y fabricación de aparatos y equipos anticontaminantes	NO Patentable	Si patentable	Si patentable

Fuente: Ley de Invencciones y Marcas 1976 y Ley de la Propiedad Industrial

Adicionalmente podemos señalar que la privatización de las empresas públicas, la apertura comercial y la desregulación de la economía fueron factores de atracción de la inversión privada y del crecimiento de la productividad del trabajo asociada a un aumento de la intensidad del capital en algunos sectores de la economía³⁶, sin embargo, la productividad total de los factores no se modificó de forma significativa, lo que conllevó una reducción o

³⁶ Este crecimiento lo vamos a observar en las grandes empresas y en los llamados sectores estratégicos como han sido la industria automotriz, aeroespacial y la agroindustria principalmente, donde participa activamente la IED.

estancamiento de la economía en general (Dutrénit, et al, 2010). Lo anterior debido a la estructura productiva marginal en México.

Dentro de las funciones primordiales del Estado, está la conformación de la política económica y dentro de esta, el proceso de industrialización, el cual ha tenido diferentes manifestaciones en el periodo que nos ocupa, nos señala (Andrade, 2014), ésta se ha presentado en dos momentos, el primero, el Estado generó la políticas que permitirían crear las condiciones para dinamizar las exportaciones; no obstante, en un segundo momento, se retomaron los planteamientos de la Escuela de Chicago, que promovía la inexistencia de políticas de industrialización. Cabe mencionar que a pesar de que se señaló que no existía una política de industrialización, encontramos a partir de ese periodo una fuerte tendencia a la clusterización³⁷ de la economía, lo que va a implicar también, que los recursos escasos en la producción de ciencia, tecnología e innovación se canalicen hacia esos sectores.

La reducción de la participación del Estado en la actividad económica, más allá de la desregulación y la privatización de las empresas, tuvo un impacto considerable en la inversión pública, es decir, que la creación de capital en nuestro país quedó supeditada al capital privado, tanto nacional como extranjero (Iglesias & Muñoz, 2010), el Estado, debido a los compromisos firmados con los organismos internacionales y a la falta de recursos propios, como resultado del pago de la deuda, se encontraba imposibilitado a realizar inversiones considerables en un sector prioritario para el desarrollo del país, como es la inversión en desarrollo científico y tecnológico, por lo mismo, se volvió marginal. El libre tránsito del capital extranjero a nuestro país no ha servido tampoco como motor de desarrollo³⁸, debido a que las inversiones se han aplicado, en el mejor de los casos, de forma marginal, a las nuevas ramas productivas, surgidas a partir de la última revolución tecnológica.

A partir de los ochenta, las ramas productivas encaminadas a la exportación que generaron nuevos ejes de integración a la economía global se ven modificadas y vamos a encontrar

³⁷ Enmarcado en el proceso de transnacionalización de la economía y la creación de redes de producción internacional, mejor conocidas como cadenas de valor, y que favorecen el proceso de centralización del capital a través de varios mecanismos: a) licencias (contratos que regulan la propiedad intelectual) b) acuerdos de control de gestión c) acuerdos donde participan en diferentes momentos de las cadenas de valor, dependiendo del país.

³⁸ Si bien el Estado, en su función de ser garante del equilibrio entre las relaciones de clase, habla del desarrollo económico que garantice el bienestar de la población, ha quedado claro a lo largo de la historia que su papel ha sido el de legitimar el proceso de acumulación del capital y garantizar la rentabilidad de éste.

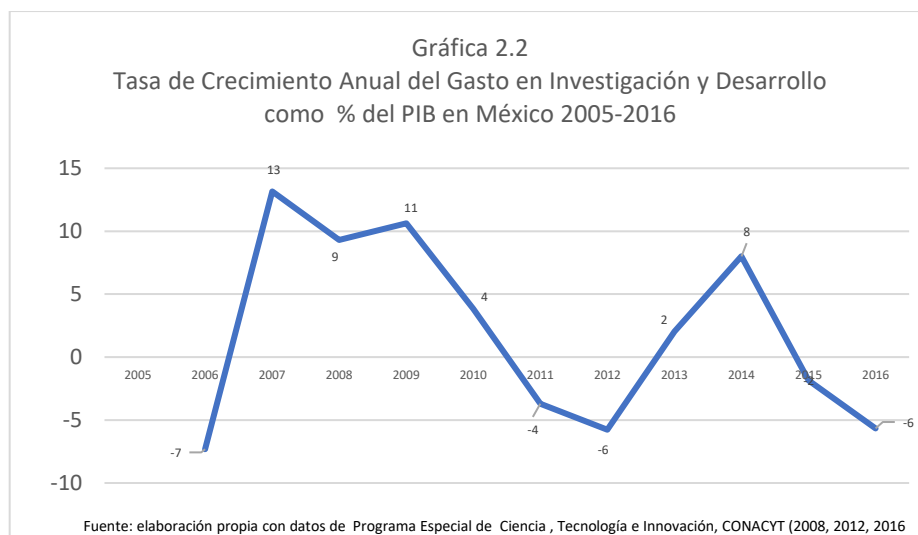
ramas tales como: a) procesadoras de materias: hierro y acero, químicos, plásticos, cemento, vidrio, metalúrgica básica no ferrosa, etc.; b) industria automotriz y autopartes y c) industria electrónica, estas dos últimas, dependen considerablemente de la importación de partes y componentes (Rivera, 2002). Dentro de la conformación de las llamadas cadenas globales de valor, el país participa en la producción de partes de bajo valor añadido y en ramas que no pertenecen a la nueva generación de industrias que tienen como punto de partida la última revolución tecnológica, como puede ser la robótica, nanotecnología, etc.

Los encadenamientos productivos que fungieron como motor de desarrollo en los países de Asia Oriental, pueden actuar como circuitos para la transferencia internacional de conocimiento tecnológico, sin embargo, ese proceso no se ha propiciado en México, debido a que se tenía la falsa creencia que la simple acumulación o inversión de capital productivo implicaba automáticamente la acumulación de capacidades tecnológicas.

Hay diferentes mecanismos por los cuales se puede transferir tecnología, nos dice (Rivera, 2002), citando a Mowery y Oxley, entre las que destacan; a) importación de medios de producción, b) acuerdos de licencias y alianzas estratégicas, c) inversión extranjera directa, o bien, d) la llamada ingeniería de reversa, la cual permite obtener información del diseño a partir del producto; esto es viable solamente cuando el conocimiento tecnológico tiene forma genérica. Cuando se trata de conocimiento de frontera, es decir, conocimiento tácito, este proceso se vuelve inviable por la existencia de la propiedad intelectual; por lo anterior, ninguno de los cuatro elementos ha sido dinámicos en la consolidación del desarrollo científico y tecnológico de México, debido entre otras cosas a las condiciones que se han establecido en los APRIS y los Tratados de libre comercio, que limitan la transferencia de capacidades científicas y tecnológicas.

Carlota Pérez, (1996), señala que la pasividad tecnológica que caracterizó a América Latina, incluido México, en el periodo de sustitución de importaciones, se convirtió en un caballo de Troya, debido a que a menudo se hacían copias al carbón de las plantas optimizadas del proveedor con licencia, pero con baja productividad, es decir, se daba una dependencia del proveedor aún en casos de contingencia. Este fue uno de los argumentos a favor de la liberalización de la economía, bajo el precepto de que solo se iba a sacar a las empresas de su pasividad a través de fuertes presiones que generaría la competencia internacional.

Un elemento fundamental de política científica es el relativo a la inversión en investigación y desarrollo, sin embargo, esta medición, como porcentaje del PIB, se da a partir de 1996, mismo que como observamos en la gráfica 2.1, en México ha sido cíclico, sin considerar que adicionalmente, el PIB ha tenido caídas importantes en algunos periodos. Encontramos que esta variable pasó en un lapso de 20 años del .26% al .57%, es decir que, si bien se duplicó en ese periodo, el crecimiento ha sido poco significativo. Actualmente, el Estado mexicano está pensando alcanzar apenas al 1% del PIB para 2018, meta que resulta poco probable de conseguir dados los resultados hasta la fecha; como se observa en la gráfica 2.1, a diferencia de países como Corea del Sur que hoy invierte un porcentaje casi 10 veces superior a nuestro país.



En resumen y como antesala al periodo que nos ocupa, entre 1980 y 2000, las principales políticas en esta materia fueron: la desregulación del sistema de educación superior, la reducción del apoyo a la investigación científica, junto con un cambio en el proceso de financiamiento; fortalecimiento de los Derechos de Propiedad Intelectual (Crespi & Dutrénit, 2013)

2.2. La firma de acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia de propiedad intelectual y protección recíproca de inversiones.

La regulación en la celebración y aprobación de los tratados internacionales y los acuerdos interinstitucionales en México se encuentra dispersa y es facultad exclusiva del Senado su aprobación (Valdés, 2012). En la materia que nos ocupa encontramos que los tratados y acuerdos se han señalado como instrumentos fundamentales en la transferencia y consecuente desarrollo en materia de ciencia y tecnología, sin embargo, pocos países lo han logrado y, esto es debido fundamentalmente a que los países como México, generalmente se incorporan en condiciones desventajosas; como resultado de que Estados Nacionales capitalistas, privilegien los intereses de los grandes capitales, a costa de la sociedad.

Como se señaló en el primer capítulo, el proceso de globalización y transnacionalización de la economía, con la consabida implantación del neoliberalismo, ha facilitado a los países desarrollados apropiarse de los recursos de los países emergentes a través de tratados o acuerdos, donde las reglas de operación favorecen en su mayoría a los primeros; esto como resultado de las relaciones que se han establecido en el mundo globalizado a través de los Estados Nacionales y que, al igual que las sociedades se encuentran divididas en clases, los Estados capitalistas también tienen diferentes jerarquías, mismas que se derivan del grado de desarrollo del capitalismo en cada país.

En el presente apartado se toman en cuenta los tratados de integración debido a que incluyen dentro de su contenido los aspectos de los derechos de propiedad intelectual e inversión y por otro lado, aquellos que de forma directa hacen referencia a los Derechos de Propiedad Intelectual y la Promoción y Protección Recíproca de Inversiones (APPRIS), los cuales tienen un efecto directo en la transferencia y producción o freno de ciencia y la tecnología, así como de recursos humanos requeridos para su implementación, es decir, la consolidación de un capital variable altamente calificado; como señalamos en el primer capítulo; es un proceso, que se encuentra directamente vinculado al desarrollo de las fuerzas productivas.

México tiene vigente a la fecha, 12 tratados de libre comercio, que integran un total de 46 países de cuatro continentes, de América Latina, la Unión Europea, los estados miembros

de la Asociación Europea de Libre Comercio AELC (Islandia, Noruega, Suiza y Liechtenstein) y Japón e Israel; donde destaca, además como tratado de integración económica, el Tratado de libre comercio con América del Norte (TLCAN); que incluye, en la sección quinta el tema de inversión y la sexta se destina a la materia de propiedad intelectual. (OMPI, 2017)

La interacción entre el Estado mexicano y los organismos internacionales, de nueva creación, se ha dado principalmente a través de la firma de acuerdos, convenios y tratados internacionales; que se encuentran asociados al cambio tecnológico y la inversión extranjera. Un ejemplo claro en esta materia es el Tratado de libre comercio de América del Norte, firmado en 1993 por México, Estados Unidos y Canadá.

El TLCAN, se ha convertido en un tratado que instituye la igualdad entre desiguales (el PIB per cápita de Estados Unidos es 7 veces mayor al de México) sin que existan fondos compensatorios (Calva, 2002). Además, se constituye como un tratado de integración económica entre México, Estados Unidos y Canadá; lo cual ha tenido fuertes repercusiones para México, debido a que las economías en cuestión tienen diferentes grados de desarrollo; ubicándose México, en la última escala; por tal motivo, resulta inequitativo aplicar las mismas reglas de operación entre los países que lo conforman.

En el caso de la IED, tenemos que mientras que Estados Unidos invierte en Canadá en ramas de alta tecnología y requiere fuerza de trabajo altamente calificada, para el caso de México, invierte en ramas tradicionales y fuerza de trabajo con poca calificación (Calderón & Hernández, 2011). Lo anterior, nos permite observar que difícilmente se podrá generar desarrollo científico y tecnológico en nuestro país por esta vía, pues la transferencia de tecnología dista mucho de llevarse a cabo, lo que ha provocado que la brecha económica y tecnológica entre México y sus socios se haya incrementado.

Para que un tratado de integración no conlleve efectos negativos a alguna de las economías que lo conforman, se requiere una asociación de países con niveles de desarrollo similares, pues la historia ha demostrado, dentro del capitalismo, que los países más débiles difícilmente alcanzarán el desarrollo económico esperado; estos se convierten en plataformas de producción a bajo costo, por la existencia de salarios bajos y fuentes de materias primas, en condiciones preferenciales; aspectos que formalmente no se

establecen en los tratados, pero que van afectar de forma significativa a los países emergentes.

Ahora bien, conviene señalar que el proceso de integración a nivel mundial se convierte en una contradicción dentro del proceso de globalización, debido a que la agrupación de Estados para competir con el resto del mundo genera exclusión y un trato desigual a través de las tasas arancelarias aplicadas a los países que no conforman dicho acuerdo; es decir, también contradice los preceptos de la teoría neoclásica del libre mercado. Otro elemento de esta estrategia es que se convierte en una herramienta de la globalización, ya que permite a los capitales más fuertes (empresas transnacionales), aprovecharse de la desigualdad de los países más débiles a través de los Estados Nacionales. (Martínez Peinado, 1997). Además, en este contexto, recordemos que la OMC, representa un sistema comercial multilateral, conformado por 164 países, con diferentes niveles de desarrollo, pero bajo las mismas reglas de operación.

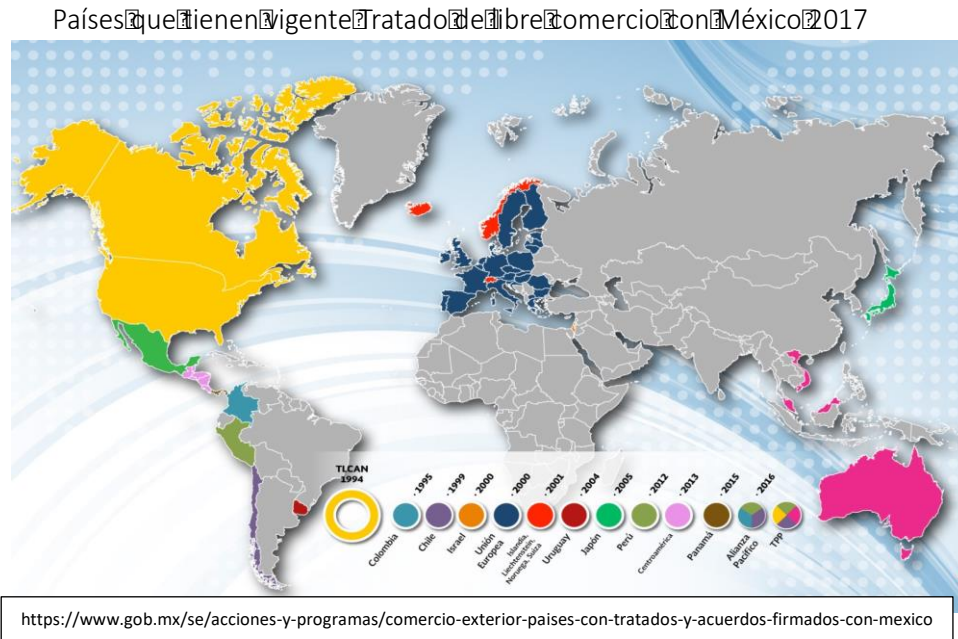
El proceso de integración económica³⁹ se lleva a cabo mediante tratados y permite la conformación de bloques económicos (Guerra-Borges, 2003) entre diferentes naciones; la mayoría de estos se habían caracterizado por ser regionales, sin embargo, en la actualidad, México ha firmado tratados de libre comercio no solo con los países de América del Norte, Centroamérica y el cono sur; sino también con los países que tienen costas al pacífico, a través de la Alianza Pacífico -que incluye a Uruguay y Colombia-; además de prácticamente todos los países europeos, y dos países asiáticos, Japón e Israel, como se puede observar en el Mapa 2.1. Adicionalmente se plantearon para 2017, la firma de tratados de libre comercio con China y Corea de Asia y Brasil y Paraguay de América del Sur, sin embargo, ninguno se concretó.

En el caso del TLCAN, se eliminan las barreras arancelarias y no arancelarias a las exportaciones e importaciones de bienes originarios de los Estados miembros, mientras que cada uno de ellos mantiene sus propios aranceles frente a los países no miembros. Lo anterior implica controles fronterizos para los productos que se elaboren total o parcialmente en el exterior en un porcentaje mayor al 50 por ciento. (Petit, 2014). Un

³⁹ La integración económica, es un proceso a través del cual dos o más mercados nacionales, previamente separados y de dimensiones unitarias estimadas poco adecuadas se unen para formar un solo mercado (Tamanes, 1990)

elemento importante que destacar es el referente al bajo nivel de intercambio comercial que existe entre México y Canadá; ambos países han privilegiado la relación comercial con Estados Unidos.

Mapa 2.1



Las razones que se esgrimen para llevar a cabo un proceso de integración, están asociadas al incremento de las ganancias asociadas al libre juego del mercado y su consecuente ampliación, lo que permite la división internacional del trabajo y una “mejor asignación de los recursos” que en teoría permite un mayor ritmo de crecimiento de las economías integradas. (Petit, 2014) Para países como México, la integración económica a través del TLCAN, ha reproducido el subdesarrollo y acentuado la heterogeneidad estructural de los países que lo conforman, permitiendo un proceso de acumulación de capital, altamente rentable, para los capitales transnacionales.

Todos los tratados de libre comercio que ha firmado México, constan del mismo contenido, a) el comercio de bienes; b) comercio de servicios; c) compras del sector público; d) Inversión y e) propiedad intelectual; además de definiciones generales, normas, disposiciones administrativas e institucionales. Todos los aspectos que constituyen dichos tratados, pueden incidir directa o indirectamente en el desarrollo científico y tecnológico, sin embargo, abordaremos únicamente los aspectos que inciden directamente en este aspecto:

la inversión y la propiedad intelectual; mismos que se han implementado además, como parte de la política económica del país.

Los Derechos de Propiedad Intelectual, han jugado también, un papel fundamental en el desarrollo del capitalismo a nivel global; en la tabla 2.2 podemos observar únicamente los 18 tratados internacionales que ha firmado México, de los 27, administrados por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, en esta materia y que van a jugar un papel importante en el proceso de acumulación y desarrollo tecnológico a nivel mundial.

TABLA No. 2.2

CONVENIOS Y TRATADOS SOBRE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL QUE ADMINISTRA LA OMPI, FIRMADOS POR MEXICO

CONVENIOS Y TRATADOS SOBRE DPI	Firma	En Vigor	FINALIDAD	TOTAL DE PAISES FIRMANTES
PROPIEDAD INTELECTUAL EN GENERAL				
Convenio de la OMPI	14 de julio de 1967	14 de junio de 1975	Instrumento constitutivo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual	189
PATENTES				
Arreglo de Estrasburgo	26 de octubre del 2000	26 de octubre de 2001	Clasificación internacional de patentes	62
Arreglo de Locarno	27 de octubre del 2000	26 de enero de 2001	Clasificación internacional para los dibujos y modelos industriales	54
Convenio de París	20 de julio 1903	7 de septiembre de 1903	Protección de propiedad industrial	177
Tratado de Budapest	21 de diciembre del 2000	21 de marzo de 2001	Reconocimiento internacional del depósito de Microorganismos a los fines de procedimiento en materia de patentes	80
Tratado de Cooperación en materia de Patentes	1 de octubre de 1994	1 de enero de 1995	Protección de patentes para una invención en muchos países. Solicitud internacional de patentes	172
DERECHOS DE AUTOR				
Convención de Roma	26 de octubre de 1961	18 de mayo de 1964	Protección de los artistas intérpretes o ejecutantes, los productores de fonogramas y los organismos de radiodifusión	92
Convenio de Berna	9 de mayo de 1967	11 de junio de 1967	Protección de obras literarias y artísticas	174
Convenio de Bruselas	21 de mayo de 1974	25 de agosto de 1979	Distribución de señales portadoras de programas transmitidos por satélite	37
Convenio Fonogramas	29 de octubre de 1971	21 de diciembre de 1973		79
Tratado de Beijing sobre Interpretaciones y Ejecuciones Audiovisuales	26 de junio de 2012		Sobre interpretaciones y ejecuciones audiovisuales	16
Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor	18 de diciembre de 1997	6 de marzo de 2002	Protección de obras y derechos de autores en el entorno digital	95
Tratado de la OMPI sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas	18 de diciembre de 1997	20 de mayo de 2002	protección en el entorno digital de a) artistas intérpretes o ejecutantes y b) productores de fonogramas.	95
Tratado de Marrakech para las personas con discapacidad visual	25 de junio de 2014	30 de septiembre de 2016	para las personas con discapacidad visual	28
Tratado de Nairobi	24 de octubre de 1981	16 de mayo de 1985	Protección del símbolo de las olimpiadas	52
VARIEDADES VEGETALES Y DENOMINACIONES DE ORIGEN				
Arreglo de Lisboa	21 de febrero de 1964	25 de septiembre de 1966	Protección de las Denominaciones de origen y su registro internacional	28
Convenio de la UPOV	9 de julio de 1997	9 de agosto de 1997	Instrumento constitutivo de la Unión de protección de obtenciones de variedades vegetales	74
MARCAS				
Acuerdo de Viena	26 octubre del 2000	26 de enero de 2001	Clasificación internacional de los elementos figurativos de las marcas	32
Arreglo de Niza	21 d3 diciembre del 2000	21 de marzo de 2001	Clasificación internacional de productos y servicios para el registro de marcas	84
Protocolo de Madrid		19 de febrero de 2013	Registro internacional de marcas	98
Tratado de Singapur	28 de marzo de 2006		Sobre el derecho de marcas	46
Tratado sobre el Derecho de Marcas	28 de octubre de 1994		Agilizar procedimientos de registro de marcas	56

<http://www.wipo.int/treaties/es/>

Adicionalmente en la tabla 2.2 se observa, que el énfasis dentro de los convenios y tratados sobre Derechos de Propiedad Intelectual, se dan en cuatro elementos: a) patentes, b) derechos de autor, c) variedades vegetales y denominaciones de origen y d) marcas. Sin embargo, a pesar de que se encuentran involucrados 189 países, son fundamentalmente los países desarrollados y específicamente Estados Unidos, quienes han utilizado dichos tratados en beneficio de las empresas transnacionales y los intereses propios de los países hegemónicos.

Un elemento fundamental dentro del análisis es que los Derechos de Propiedad Intelectual han servido de forma eficiente al proceso de acumulación de capital a través de lo que Marx llamó plusvalía extraordinaria y que hoy se le conoce como renta tecnológica. Si bien en las etapas anteriores del capitalismo, la plusvalía extraordinaria tenía vigencia mientras el resto de los capitales no igualaran el desarrollo tecnológico; hoy día se han establecido periodos determinados, que para el caso de las patentes es en la mayoría de los países de 20 años, las marcas de 10 años y prorrogables de forma indefinida, derechos de autor 100 años y variedades vegetales 15 años; las denominaciones de origen indefinida, siempre que se mantengan las condiciones que las motivaron.

Existen además 37 tratados multilaterales relacionados con Derechos de Propiedad Intelectual, donde se encuentran elementos relevantes como los recursos genéticos, biotecnología y la diversidad biológica, patrimonio cultural material e inmaterial, protección fitosanitaria, contaminantes orgánicos, el comercio de Derechos de Propiedad Intelectual, etc., tratados que indiscutiblemente abordan materias de interés social de gran envergadura.

Dentro de los efectos que observamos con la implementación de tratados en materia de propiedad intelectual, ha sido el incremento considerable de patentes concedidas a extranjeros; donde vamos a encontrar que, el mayor patentador en México, es Estados Unidos con un 46% para 2014, proporción que se mantiene en los años subsiguientes, como se observa en el cuadro 2.1 además, podemos observar que el registro de patentes por mexicanos resulta irrelevante, con únicamente el 3%, es decir, solamente cinco países, concentran el 72% de todas las patentes otorgadas en México.

CUADRO No. 2.1 PRINCIPALES PAISES TITULARES DE PATENTES OTORGADAS EN MÉXICO 2014		
PAIS	PATENTES OTORGADAS	PORCENTAJE
Estados Unidos	4514	46
Alemania	886	9
Japón	709	7
Suiza	570	6
Francia	398	4
México	305	3
Reino Unido	243	2
Otros	2195	22
total	9820	100

Fuente: IMPI en cifras 2015

Un elemento por el que las PYMES innovadoras, no patentan (Díaz, 2008) se debe a que los riesgos de un litigio frente a una empresa transnacional son altos, por la estructura de la legislación en la materia, lo que puede generar que los costos de éste sean superiores a los beneficios esperados; adicionalmente, carecen de capital humano especializado y disponibilidad financiera para cubrir los costos que implica el registro de una patente.

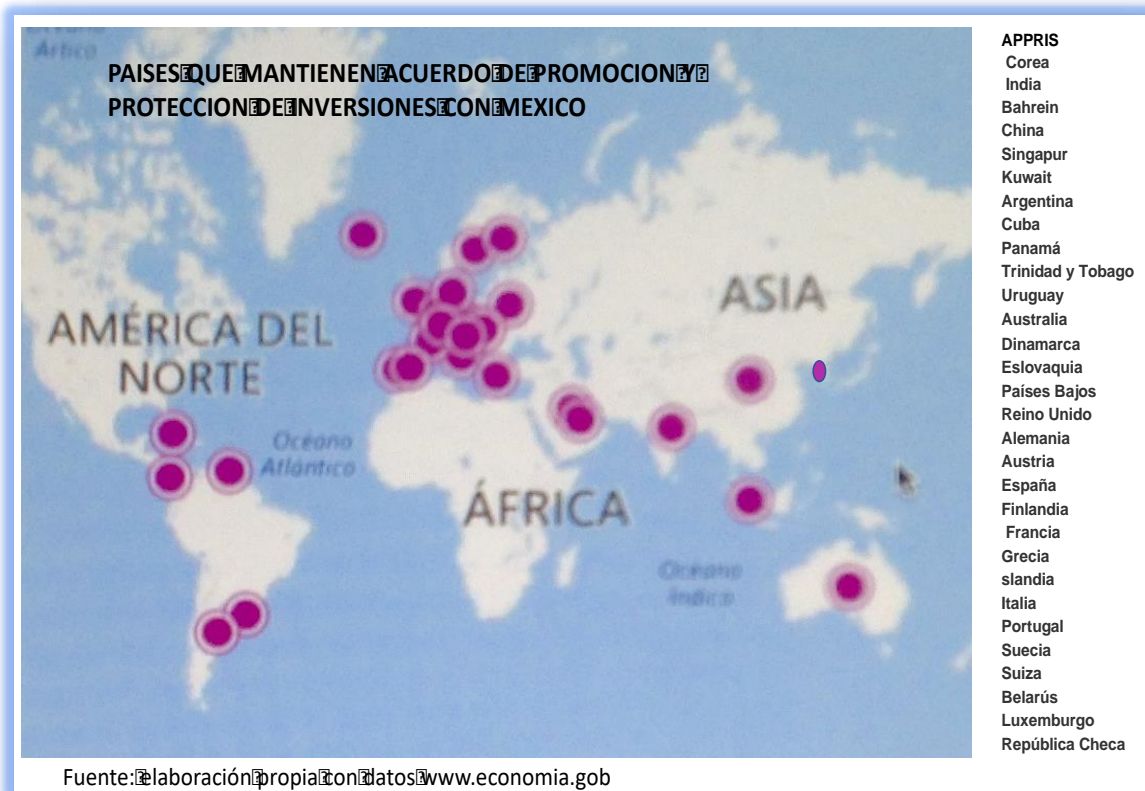
El registro de marcas, de igual manera, se ha extendido a tal proporción, que el 8 de junio de 2016, anunció el IMPI, que México alcanzó un millón de registros de marcas vigentes. (IMPI, 2016); de las cuales, para 2014, el 23.3% correspondía a registro de extranjeros. Adicionalmente (ASIPI, FIEL, INTA, 2017) señala que para 2014, nuestro país ocupa el 6°. Lugar en el mundo en cuanto a solicitudes de marcas, ubicándose entre la India y Corea del Sur. Sin embargo, es importante destacar, que el registro de marcas en México, se da fundamentalmente en ramas tradicionales del sector industrial, como son: químicos, detergentes, farmacéuticos, bienes de consumo manual, equipo quirúrgico, metales preciosos, papelería, cueros, muebles, indumentaria, artículos de costura, alfombras y juguetería y, en lo relativo a servicios, encontramos: servicios empresariales, telecomunicaciones, tratamiento de materiales, educación, servicios científicos y tecnológicos y servicios médicos. (INEGI, 2014)

Por otra parte, dentro de la gran cantidad de tratados que ha firmado México, encontramos 32 Acuerdos de Promoción y Protección de inversiones (APPRIS); otro tipo de tratado que

nos interesa destacar, debido a la importancia que deriva de éstos, mismos que se encuentran vinculados al proceso de neoliberalización de la economía mexicana y al presunto desarrollo científico y tecnológico del país, a través de la inversión extranjera (Mapa 2.2).

Dentro del discurso neoliberal, como quedó expuesto en el primer capítulo, la apertura comercial y de inversiones se convirtieron en dos ejes fundamentales de los procesos de integración y globalización que han caracterizado la etapa del capitalismo contemporáneo. México con los 32 acuerdos firmados ha establecido las bases para la incorporación de IED en los diferentes sectores del país. Dichos acuerdos han sido posibles debido a la modificación de la Ley de Inversión extranjera que se da en 1993, sustituyendo la ley de 1973.

Mapa No.2.2



Los APPRIS, son tratados bilaterales, que han tenido un gran impulso a partir de la década de los noventa a nivel internacional, como resultado de las modificaciones a la ley en materia de inversión extranjera. Los APPRIS, se encuentran enmarcados dentro del

proceso de neoliberalización de las economías y han sido elemento fundamental en el proceso de desregulación y liberalización económica en beneficio de los grandes inversionistas y por ende de las empresas transnacionales.

En los APPRIS la protección de las inversiones abarca toda clase de activos, tales como bienes, derechos e intereses de toda naturaleza y, en particular, se incluyen de forma específica los derechos de propiedad de los bienes muebles e inmuebles, acciones y dividendos y otras formas de participación, títulos de crédito o instrumentos de deuda, derechos de propiedad intelectual, derechos por concesiones, así como la protección al capital especulativo.

Los APPRIS impiden la instrumentación de políticas de fomento económico y desarrollo industrial y regional. (Calderón, 2004); sin embargo, el Estado mexicano los instrumenta como elementos de negociación en la incorporación de IED en el ámbito productivo; al igual que se promueve este tipo de inversión de México hacia el exterior, como parte de la política económica. Estos acuerdos se firman bajo el entendido de disminuir los riesgos no comerciales de los inversionistas y garantizar la estabilidad de dichos capitales, así como también, el “desarrollo económico del país”. En ese tenor, en abril de 2004 se aprueba el Programa de Comercio Exterior y Promoción a la inversión (PCEPI) y, el 9 de julio del 2007 se crea ProMéxico, organismo encargado de la promoción de las exportaciones y la IED en nuestro país. (Secretaría de Economía, 2007).

Estos acuerdos, son de promoción, porque el Estado mexicano, se obliga a facilitar la información detallada referente: a) las oportunidades de inversión en el territorio nacional, b) las leyes y reglamentos relativos a IED, c) la normatividad relativa a los regímenes cambiarios; d) los lineamientos de carácter fiscal; e) todas las estadísticas disponibles en la materia. La protección y tratamiento, es otro de los elementos fundamentales de dichos acuerdos; por tal motivo, el país se obliga: a) trato justo y equitativo, que significa igual a los capitales nacionales; b) protección y seguridad en el territorio nacional, de conformidad con el Derecho Internacional; c) por ningún motivo se podrán imponer cuotas de exportación o producción nacional; d) no se pueden imponer cuotas de consumo de bienes nacionales, ni de servicios prestados en el territorio, e) tampoco se puede obligar a transferir tecnología, ni conocimiento reservado (know how), salvo en cumplimiento de un tribunal judicial o administrativo con el objeto de remediar alguna violación a las leyes de la materia.

Los APPRIS, que se instrumentan como elementos de desarrollo económico; ni siquiera en el ámbito de ciencia y tecnología, cumplen con ese objetivo; con todos los lineamientos establecidos en estos acuerdos, difícilmente pueden fungir como instrumentos de desarrollo, pues de antemano está vetada la transferencia de tecnología o mínimamente el know how; además de que no existe el compromiso de reinversión de las utilidades. Empero, si el compromiso de indemnización, por parte del Estado mexicano, por pérdidas ocasionadas por conflictos armados o contiendas civiles.

Si bien Estados Unidos de Norteamérica, no ha firmado un APPRI con nuestro país, existe un apartado dentro del TLCAN sobre inversiones, donde se establecen criterios muy similares a los APPRIS, además, en 2004 entra en vigor el Acuerdo para el fomento de la Inversión entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América; mismo que según el Decreto, el objetivo del mismo es el fomento de las actividades económicas en México, que promuevan el desarrollo de los recursos económicos y las capacidades productivas de nuestro país, a través de inversión en forma de seguros, coaseguros y reaseguros a la inversión, mediante la participación en el capital social de empresas y la emisión de deuda; así como las garantías a la inversión otorgadas por Overseas Private Investment Corporation (OPIC), agencia del gobierno de USA, independiente y financieramente autónoma.

Además de los tratados mencionados, también existe la firma de 9 de estos con la Asociación Latinoamericana de Desarrollo Social (ALADI); es decir, solamente en materia de inversión y Derechos de Propiedad Intelectual, se han firmado 109 tratados, que involucran a 189 países. Sin embargo, a pesar de la gran cantidad y diversidad de tratados, acuerdos y convenios que ha firmado México con el resto del mundo, la dependencia económica de México hacia Estados Unidos, específicamente en materia de ciencia y tecnología es muy alta.

2.3. La transnacionalización de la economía y sus implicaciones en el cambio científico y tecnológico.

Como se estableció en el apartado anterior, México ha asumido como parte de su política pública, los lineamientos establecidos por los organismos internacionales, contenidos en

las cartas de intención y en diferentes acuerdos o tratados internacionales; lo anterior bajo el supuesto no solo de rescatar la economía, sino también de fomentar el desarrollo económico del país; la apertura a la inversión extranjera se da como parte de dicha política económica. Empero, es menester mencionar que México no fue la excepción en este proceso, pues como se mencionó anteriormente, representaba una pieza clave ante la necesidad de expansión y de valorización del capital, al igual que otros países emergentes. Por esa razón todos los países capitalistas, en diferentes grados, se hicieron partícipes de este mecanismo de expansión capitalista.

Como parte de la política económica del Estado mexicano, se ha mencionado que, la apertura a la inversión extranjera buscaba la generación de los encadenamientos productivos y la posibilidad de transferencia y aprendizaje tecnológico en un primer momento y el segundo paso pretendía la integración de empresas nacionales o mixtas en estos procesos de ensamblaje, de tal suerte que pudiesen pasar de subcontratistas a productoras directas e incluso innovadoras que estuviesen en condiciones de penetrar el mercado mundial; sin embargo, antes de arribar a los noventa, el proceso se estancó y la producción sigue siendo, en su mayoría, productos de bajo valor agregado . (Rivera M. Á., 2002). La producción de bienes de mayor complejidad se ha realizado por capitales extranjeros que se siguen incorporando a nuestra economía, no obstante, estos capitales invierten fundamentalmente, en procesos de ensamblaje.

A la luz de los hechos podemos afirmar que, si bien, por un lado, el Estado ha sido un instrumento que ha facilitado el proceso de transnacionalización de la economía bajo los preceptos arriba mencionados, lo cual se puede observar en el comportamiento de la entrada de la Inversión Extranjera Directa a nuestro país en la gráfica No. 2.3 por el otro lado no ha tenido la capacidad de incidir a través de estos mecanismos en el desarrollo económico del país. Lo anterior considerando que, si bien la IED ha facilitado la acelerada inserción de la economía mexicana en cadenas de producción globales y su integración con la economía de los Estados Unidos, no ha sido capaz de generar eslabonamientos significativos hacia el resto del aparato productivo (Dutrénit G, et al, 2010).



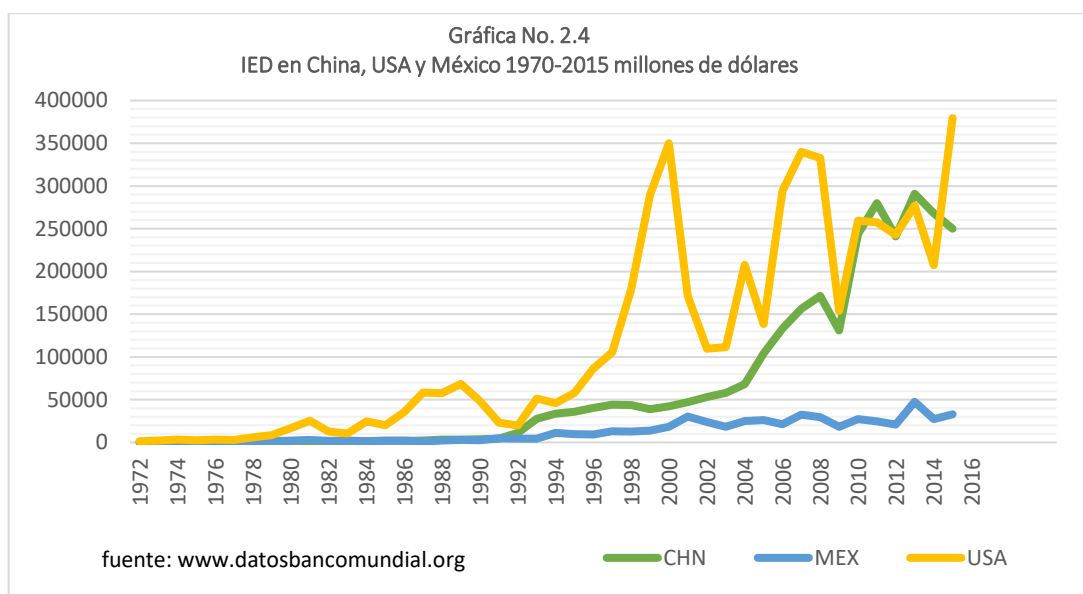
Lo anterior, ha sido resultado de que la ubicación de empresas transnacionales portadoras de IED en nuestro país se debe fundamentalmente a una estrategia de reducción de costos para estas, por tal razón, su presencia no ha significado transferencia de tecnología, ni tampoco un apoyo en el proceso de vinculación con empresas locales y los centros de capacitación e investigación (Martínez, J. 2008b).

Si comparamos, para el caso de México, la inversión extranjera, tomando como punto de partida 1970, esta se multiplicó en 152 veces con respecto a los años noventa; para 2013 se dispara nuevamente 10 veces, muy probablemente por la aprobación de las reformas estructurales en nuestro país (gráfica 2.3).

El proceso que vive la economía mundial en torno al crecimiento abrumador de las empresas transnacionales solo fue posible por la reconfiguración de los Estados nacionales y por ende de su marco jurídico; lo anterior con el objeto de legitimar las operaciones que estarían desempeñando éstas, en los países receptores; las cuales han variado dependiendo del grado de desarrollo de cada país y del papel de Estado en cada economía⁴⁰.

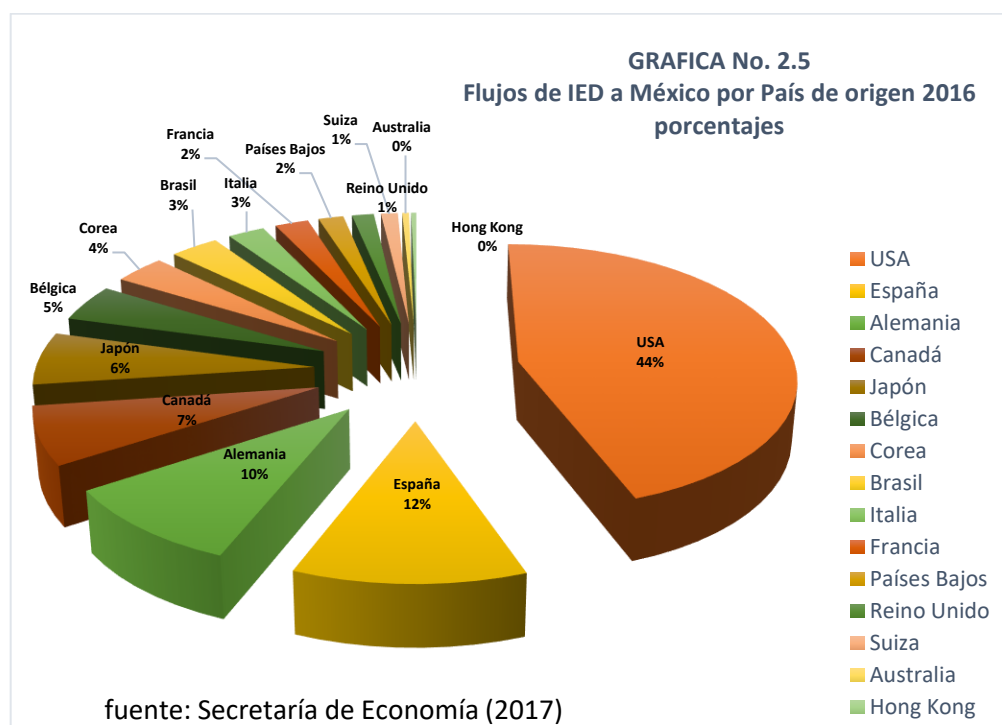
⁴⁰ Dentro de los argumentos que se manifestaron en torno a la apertura de IED, se señalaba que las empresas de propiedad extranjera incrementan su productividad cuando los propietarios extranjeros adquieren el control mayoritario del establecimiento, basados en la existencia de una correlación positiva entre IED y la productividad total de factores (PTF)

En el caso de México, resultó sencillo supeditar el Estado mexicano, a las necesidades de los grandes capitales, a través de las cartas de intención del FMI y la incorporación de nuestro país a los organismos internacionales como son: OMC, la OMPI y la UPOV, por poner algunos ejemplos, además de firmar una serie de acuerdos y tratados como fue el TLCAN. En el caso México, había que cambiar una serie de leyes y crear nuevas con el objeto de facilitar la inversión extranjera directa en los procesos productivos, bajo el supuesto de generar un desarrollo económico a través del desarrollo científico y tecnológico dentro del país, con la promesa adicional de generación de empleos. Sin embargo, y debido a la reconfiguración de la división internacional del trabajo, el efecto ha sido insignificante para el caso de México (Lemus & Coello, 2017).



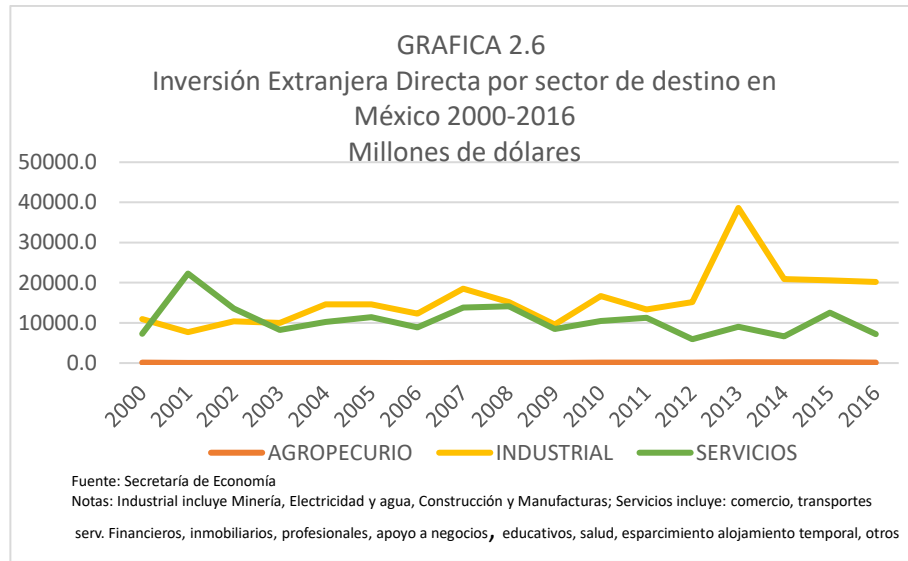
Los organismos internacionales antes mencionados, así como la signa de tratados; se consolidan en los noventa, por lo que no es casualidad que a partir de esos años se observó un despliegue portentoso de la IED a nivel global. Nada comparado con el resto del mundo; vamos a encontrar a dos países; Estados Unidos y China, que sobresalen sobre el resto del mundo, como se observa en la gráfica No. 2.4. Además, podemos observar en la misma gráfica que entre 2009 y 2014, ambos países tuvieron una inversión extranjera muy similar, debido al impacto de la crisis del 2008 en la economía norteamericana; proceso que se mantiene hasta 2014, cuando vuelve a despuntar la IED en Estados Unidos.

Al interior del país, como parte de la política económica, se manejó que la apertura a la IED se convertiría en un motor de acumulación y de desarrollo científico y tecnológico, sin embargo, como hemos observado esto no viene en paquete, el capital transnacional no transfiere de forma gratuita sus patentes y tampoco su know how⁴¹. A continuación, en la Gráfica No. 2.5 podemos observar el porcentaje de participación de la IED por país de origen, donde vislumbramos que los inversionistas en México son países desarrollados y fundamentalmente se observa que el país hegemónico participa con un 44%.



El cambio científico y tecnológico, a la luz de la transnacionalización de la economía en México, se ha visto limitado por la baja inversión en la materia; tanto del sector público como el privado; en el caso del primero, como señalábamos anteriormente, han sido diversos los motivos por los cuales el Estado ha realizado una inversión limitada, a pesar de las metas planteadas en sus planes y programas que regulan la materia.

⁴¹ No es casual, que las matrices de las ETN se encuentran en los países de origen y es donde se encuentran los laboratorios y centros de investigación. Solo en algunos casos han sido transferidos a otros países como es el caso de China. Dentro de los diferentes niveles del conocimiento, el know how. Aspecto que además, quedó establecido en los APPRIS.



En el caso del sector privado, la Inversión Extranjera Directa, que se suponía dinamizaría los diferentes sectores de la economía, permitiendo el tránsito a la economía del conocimiento, se ha concentrado en sectores tradicionales y de bajo espectro tecnológico. Según datos de la (Secretaría de Economía, 2017, pág. 19), como podemos observar en la (gráfica No. 2.6 y gráfica 2.7).



Adicionalmente, del total de la IED enfocada a la manufactura, el 42%⁴² se concentra en tres ramas industriales, Automotriz con un 22.8%, Bebidas y tabaco 17.7 e Industria Aeroespacial con 1.5%. En el sector automotriz, el 63% se dedica a producción de

⁴² El 42% de la inversión de la IED en manufactura, representa el 20.6% de la IED total en México.

autopartes, 34% a ensamblaje de vehículos ligeros y 3% ensamble de vehículos pesados. El Diseño y desarrollo tecnológico, se realiza en los países de origen de la inversión donde participan principalmente Estados Unidos, Japón, Alemania, Países Bajos y España. En el sector de Bebidas y tabacos, la IED se destina: 69% a la producción de cerveza, 24% refrescos y 7% al resto de las ramas y subramas. La IED, en la industria Aeroespacial se destina 28% al ensamble de naves, 10% producción de partes y refacciones, 9% cables y componentes eléctricos y 53% diferentes actividades no significativas. Al igual que la industria automotriz, el diseño y desarrollo tecnológico se realiza en los países de origen, Estados Unidos, Canadá, España, Francia y Suecia. (Secretaría de Economía, 2017). Dentro de los otros sectores industriales como son Minería, Electricidad y Construcción, son poco significativos y tampoco se encuentran vinculados al desarrollo científico y tecnológico.

El sector servicios, que comprende cerca del 40% del total de la IED, se conforma de servicios tradicionales en su mayoría, por lo que tampoco tendrá injerencia en la producción de ciencia y tecnología, como se puede observar en la gráfica No. 2.6, donde encontramos el comercio, hospedaje, medios masivos, transporte y servicios inmobiliarios principalmente. Los servicios intensivos en conocimiento son marginales en México.

Lo anterior nos permite observar que la apertura a la IED, si bien se ha canalizado a algunos sectores considerados estratégicos como es la industria automotriz, aeroespacial y bebidas y tabaco, no se ha condicionado la transferencia de tecnología, ni se han incorporado a las cadenas de valor sectores importantes de las MIPYMES, por lo que no ha coadyuvado de forma significativa, al desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestro país, ni siquiera en la introducción de capacidades gerenciales y de organización como parte de los recursos intangibles de deberían transferir las transnacionales a los países receptores.

Al implementar dentro de la política económica, la apertura a la IED, se ha hecho hincapié en las supuestas ventajas de ésta, sin embargo poca atención se ha puesto a los riesgos para el país, como ha sido el aumento de la concentración del mercado y centralización del capital, con la consabida eliminación de las empresas nacionales, las prácticas monopólicas, mayor desequilibrio de la balanza de pagos por la repatriación de las ganancias, etc. (Romo, 2010).

Un elemento relevante en este renglón es que la gran mayoría de las empresas transnacionales dedicadas a la manufactura de exportación están agrupadas en gremios de protección pro patronales, tal es el caso del Consejo Ejecutivo de Empresas Globales (CEEG) que se fundó en 2004 y está compuesto por cerca de 50 empresas multinacionales líderes de las ramas aeroespacial, agroindustria, alimentos y bebidas, automotriz y autopartes, eléctrica y electrónica, maquinaria y equipo, productos de cuidado personal, químico-farmacéutico, siderurgia, tecnologías de la información, producción de energía, servicios financieros y aseguradoras, educación, consultoría. Este Consejo ha presentado propuestas de política pública al Estado mexicano.

2.4. La política en ciencia y tecnología como mecanismo de crecimiento en México.

Como señalamos en el primer capítulo, las diferentes teorías del crecimiento en sus diferentes etapas han establecido una relación exógena o endógena entre el crecimiento económico de los países y el desarrollo científico y tecnológico. Para el caso de México, señala (Dutrénit, 2008, pág. 301):

... la política de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) ha venido cambiando desde principios de los años noventa, desde un enfoque ofertista⁴³ de apoyo a la ciencia, hacia uno orientado al fomento de la innovación del sector privado en condiciones de mercado. El cambio se ha profundizado en los últimos años, hasta perfilar una emergencia de una política de innovación, la cual integra un conjunto de instrumentos recogidos de otras experiencias, como las de Brasil, Chile y la OCDE.

Un elemento que debemos considerar en la elaboración de la política en ciencia y tecnología que se encuentra asociado a los tratados y acuerdos firmados por el país, es la ausencia de absorción del conocimiento, debido a que las reglas de apropiabilidad de éste, es mucho más restrictiva que antes de los 90's, por esta razón, autores como Ha-Joo Chang (2002) nos dice (Martínez, 2008b, pág. 83) sostiene que mediante sus estrictas normas de propiedad intelectual, los países desarrollados han destruido la escalera (kicking away

⁴³ De acuerdo a la clasificación que presentamos en el capítulo 1, tomada de Rothwell (1994), corresponde al modelo de ocooplamiento o interactivo, donde el Estado estimula la oferta de tecnología y las necesidades del mercado.

the ladder), por la cual ellos mismos subieron, evitando competidores (latercomers)⁴⁴. Este proceso, facilita la acumulación a través del despojo de los países emergentes o en vías de desarrollo.

La creación de nuevos productos, procesos de producción, formas organizacionales e instituciones, conforma lo que Marx llamó “desarrollo de las fuerzas productivas” en el sistema capitalista, elementos que retomó la teoría del crecimiento en su visión endógena, tomando en consideración cuatro elementos fundamentales en el proceso de crecimiento económico: a) acumulación de capital físico (Romer, Paul, 1986), b) capital público de infraestructura (Barro, 1990), c) Investigación y Desarrollo (Romer, David, 1996), (Aghion, P & Howitt, P, 1998), (Coe & Helpman, 1995); d) acumulación de capital humano (Lucas 1988); que lo divide en acumulación de conocimientos, schooling y acumulación involuntaria, learning by doing (Destinobles, 2007). Estos elementos, se han convertido en la base de las propuestas de los organismos internacionales, como mecanismo de crecimiento a sus países miembros y especialmente a los países en desarrollo o emergentes.

La política pública para (Parsons, 1995) está asociada a la manera en que las situaciones y problemas sociales se definen y se insertan en la agenda del gobierno y los cursos de acción e inacción que éste toma. Para (Meny & Thoenig, 1992), es la acción de las autoridades públicas en el seno de la sociedad, como resultado del ejercicio del poder público investido de legitimidad gubernamental (Arellano & Blanco, 2016)

Las políticas públicas son aquellas decisiones y acciones legítimas⁴⁵ de gobierno que se generan a través de un proceso abierto y sistemático de deliberación entre grupos, ciudadanos y autoridades con el fin de resolver, mediante instrumentos específicos, las situaciones definidas y construidas como problemas públicos. (Arellano & Blanco, 2016).

Las exigencias de la globalización no se asocian únicamente a la esfera internacional, sino que afecta al nivel macroeconómico por lo que el Estado debe asegurar la estabilidad requerida para el proceso de acumulación; elemento asociado a los cambios tecnológicos

⁴⁴ El informe presentado por the United Kingdom Commission on Intellectual Property Rights en 2002, planteó que los países en desarrollo no deberían ser privados de la flexibilidad para diseñar sus sistemas de propiedad intelectual que los países desarrollados tuvieron en sus primeras etapas de desarrollo (Sagasti, 2013)

⁴⁵ La legitimidad y la legalidad, son dos elementos de los que se vale el Estado, es decir, genera leyes para legitimizar su proceder.

a nivel microeconómico. Adicionalmente se debe fortalecer el nivel mesoeconómico a través de la creación de instituciones y organizaciones intermedias para concretar en cada territorio los entornos innovadores para el desarrollo económico local (Albuquerque, 1997)

En lo referente al estudio de la política pública en materia científica y para efectos del presente apartado, resulta importante distinguir entre política de la ciencia y política científica. La primera se refiere a la interacción entre la ciencia y el poder, donde la ciencia funge como un recurso en las relaciones internacionales y es utilizada por los grupos de presión de la clase en el poder, para influir en la sociedad a través del control sobre el conocimiento, en este tenor se encuentra los cambios realizados a nivel mundial en materia de propiedad intelectual. Por el contrario, la política científica puede definirse como las “medidas colectivas que toma un gobierno para fomentar, de un lado, el desarrollo de la investigación científica y tecnológica y, por el otro la utilización de los resultados en objetivos políticos generales (Elzinga & Jamison, 1996). Por lo anterior, podemos señalar que la política científica se convierte en un instrumento de la política de la ciencia.

En la etapa de la globalización, la relación entre ciencia y las diferentes estructuras de poder en el terreno internacional, se ha convertido en un elemento central en el proceso de acumulación de capital, de ahí la importancia que ha cobrado la propiedad intelectual en sus diferentes ámbitos, como mecanismo de valorización, lo que ha generado el apogeo de la política científica como mecanismo de crecimiento promovido por los organismos internacionales, lo cual ha abierto las puertas a la IED, con la modificación del marco legal en estas materias.

La política científica y la política de la ciencia interactúan a diversos niveles. Lo más obvio, aunque a menudo los estudios lo olviden, es que la misma idea de política científica forma parte de un programa político en beneficio de aquellos que están en el poder –la clase política, industrial y militar– y que utilizan el conocimiento para conseguir sus fines. Al mismo tiempo, muchos cambios en la política científica han sido promovidos por debates públicos y movimientos, sobre los polémicos desarrollos en el área de la ciencia y tecnología, desde la bomba atómica hasta la ingeniería genética y el calentamiento del planeta. A menudo, las reformas institucionales así como las innovaciones reglamentarias, han respondido a presiones ejercidas por grupos de interés e intelectuales críticos. A otro nivel, escritores populares y líderes de opinión han influido en el marco conceptual en el que se discute la política pública (Carson, 1962; Commoner, 1971; Graham, 1970). Aquí, la política de la ciencia se convierte en una lucha retórica sobre las distintas formas en las que se interpretan la ciencia

y la tecnología así como sobre las perspectivas y las metáforas, que a ella se asocian, que llevan a visiones alternativas para la organización del conocimiento. El terreno político ofrece un espacio para una valoración cultural más amplia de las decisiones en política científica y tecnológica así como también para un proceso más específico de contabilización de los costes y beneficios que implican para los grupos sociales (Elzinga & Jamison, 1996, pág. 3).

Un elemento importante que se desprende de lo anterior es la construcción de la política en ciencia y tecnología de cada país, resulta fundamental la teoría de crecimiento que la sustenta, en el entendido de si se busca un cambio endógeno o exógeno, es decir, se busca desarrollar las capacidades de los países o se pretende adoptar sin éxito, las tecnologías de los países desarrollados; lo anterior debido a la estructura actual de la propiedad intelectual.

De acuerdo a los diferentes modelos propuestos por la teoría dominante, actualmente tiene vigencia el correspondiente a la integración de un sistema de redes que permita generar un balance entre la oferta y demanda de ciencia y tecnología, orientadas a la innovación a partir de las necesidades económicas y sociales de los países, es decir, la Política en Ciencia Tecnología e Innovación (PCTI), debe orientarse a la solución de problemas económicos y sociales (Velho, 2005 y Casas, 2005) citado por (Dutrénit, 2008).

De acuerdo a Dutrénit, (2008) citando a (Laredo y Mustar, 2001; EC, 2003 y Georghiou, 2004), señala como objetivos de una PCTI moderna: a) Identificar las especificidades nacionales, debilidades y fortalezas de Sistema Nacional de Investigadores (SNI), b) Diseñar políticas mixtas entre los diferentes niveles de gobierno, c) Diseñar políticas de largo plazo, con efectos acumulativos que generen cambios en el comportamiento de los agentes, d) Apoyar el desarrollo científico y consolidar la formación de recursos humanos en la materia, e) Promover relaciones estrechas entre la comunidad científica y los agentes del SNI, para aplicar eficientemente el conocimiento generado a las necesidades nacionales, g) Combinar instrumentos de políticas de innovación directos e indirectos, los primeros inciden en la oferta y demanda, h) Involucrar a los distintos niveles de gobierno en el ejercicio de la PCTI, i) Apoyar el desarrollo de clústeres con infraestructura, educación, capacitación, capital de riesgo, espacios de concertación, etc., j) Utilizar las funciones del gobierno para facilitar y catalizar cambios en el comportamiento de los agentes y k) Generar un equilibrio entre la inversión en el desarrollo de capacidades tecnológicas nacionales.

Tabla No. 2.3
Cronología de las etapas de la política de ciencia y tecnología e innovación en América Latina

ETAPAS			PREMISA	ENTORNO ECONÓMICO	IMPULSO	POLÍTICAS
Etapa I	50's a mediados 60's	Empuje de la ciencia	Modelo lineal C T P	exportación de productos primarios, industrialización incipiente	ONU (Ginebra 1963), UNESCO, OEA,	Creación de infraestructura de investigación, Conformación de Consejos Nacionales de investigación, Programa regional de Cy T OEA (Punta del Este 1967), Financiamiento de BID a universidades
Etapa II	finales 60's a mediados 70's	regulación de la transferencia de tecnología	Producir tecnología propia	Industrialización por sustitución de importaciones	Pacto andino, UNCTAD, OEA (CACTAL, 1972)	Inversión extranjera, Registro de contratos de licencias, Eliminar sobreprecios y pagos de transferencia, Regular propiedad intelectual, Fomento a la investigación tecnológica en CPI
Etapa III	mediados de los 70's a mediados de los 80's	Instrumentos de política y enfoque de sistemas	Cambio tecnológico en empresas; vincular oferta y demanda de CyT	despliegue de crisis (deuda, inflación, balanza de pagos)	OEA, Proyecto STPI, Conferencia de Viena 1979, UNCTAD, ONUDI	Articulación de políticas explícitas e implícitas, análisis de comportamiento de actores en CyT, paso de consejos de investigación a consejos de Cy T, rescate selectivo de tecnologías tradicionales.
Etapa IV	Mediados de los 80's a finales de los 90's	Ajuste y transformación de la política científica y tecnológica	Estado nocivo, mercado resuelve problemas de CyT	Inflación, crisis financiera, ajustes macroeconómicos, Consenso de Washington	FMI, BM, BID	Ajustes estructurales, abandono de política en CyT, Reducción del gasto público, privatización y reestructuración
Etapa V	finales de los 90's a finales de los 00's	Sistemas de innovación y competitividad	Competitividad e innovación como clave de crecimiento	globalización	OMC, NAFTA, Cuenca del Pacífico, TLCs OCDE	de consejos de CyT a consejos de innovación, promoción de exportaciones, promoción y financiamiento de innovación, incorporación de nuevas tecnologías, importancia creciente de la propiedad intelectual
Etapa VI	00's a la fecha	Renovación de la política de ciencia, tecnología e innovación	Redefinición de políticas	Crisis financiera y económica, cambio climático, tensiones sociales y geopolíticas	OCDE, BM	Reformas institucionales y legislativas, énfasis en sistemas de innovación, programas regionales, formación de recursos humanos, seguimiento y evaluación, temas prioritarios (exclusión social, medio ambiente, cambio climático, nuevas tecnologías)

Fuente: (Sagasti, 2013)

En las últimas décadas, la OCDE ha sido el principal organismo en proponer la política en ciencia y tecnología, la cual ha ido variado en el tiempo; para la década de los sesenta se privilegiaba el desarrollo de ciencia básica como motor de crecimiento, para los años setenta se hablaba de reducir las brechas tecnológicas, en los ochenta se planteaba el cambio técnico y el empleo; para los noventa se privilegiaba el desarrollo de nuevas tecnologías y para el siglo XXI, se ha dado prioridad a los mecanismos de innovación (Sagasti, 2013). En la tabla No. 2.3 podemos observar la periodización que elabora el autor con diversas características para América Latina que se corresponden con las etapas que prevalecieron en México.

Es importante destacar que los sistemas de innovación en los países desarrollados se comienzan a implementar desde mediados de los sesenta, cuando Christopher Freeman y sus colegas del Science Policy Research Unit, de la universidad de Sussex, iniciaron una serie de trabajos teóricos y empíricos, inspirados en las ideas shumpeterianas en torno a la innovación y la destrucción creativa (Sagasti, 2013). Sin embargo, como observamos en la tabla No. 2.3, en nuestros países esto se da hasta finales de los noventa, es decir, un retraso de poco más de 30 años.

En el caso de México, la política pública se delinea en los Planes Nacionales de Desarrollo⁴⁶ que elabora cada gobierno al inicio del sexenio en torno a los llamados grandes problemas nacionales; que dan contenido la política social y económica. En el caso de la política en ciencia y tecnología, se enmarca fundamentalmente dentro de la política económica⁴⁷ como mecanismo de crecimiento; se encuentra asistida por la política fiscal, que ha implementado estímulos para el fomento de la investigación, como un instrumento indirecto en la incentivación de generación de I+D.

Durante el periodo cardenista, se dan los primeros pasos para desarrollar una plataforma en Ciencia y Tecnología, esta se encontraba dirigida a aspectos vinculados al bienestar de la población y al proceso de industrialización del país. En el mismo tenor, Ávila Camacho

⁴⁶ Si bien, el Plan Nacional de Desarrollo, como tal, lo presenta Miguel de la Madrid en 1963, el primer documento que se elabora con ese fin, se presenta en 1934 por Lázaro Cárdenas como plan sexenal.

⁴⁷ La política Económica, la entendemos como el conjunto de estrategias y acciones que formula el Estado, en sus diferentes manifestaciones, para conducir e influir en la economía y la sociedad del país, países o regiones, mismas que son implementadas a través de las instituciones regionales, nacionales o supranacionales, mediante la aplicación de las leyes, reglamentos, programas o acuerdos que se emiten con el objeto de regular y establecer las condiciones adecuadas de reproducción del sistema de producción capitalista.

crea la Comisión Impulsora y Coordinadora de Investigación Científica (CICIC). En 1950 se crea el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC) que dará luz a la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, sin embargo, tanto el CICIC como el INIC, desaparecen en los setenta (Rentana Guiascón & Oscar Gustavo, 2009), dando paso a la conformación del CONACYT. Sin embargo, desde que se consolida el Estado mexicano a principios del siglo XX, la formación de científicos y tecnólogos ha sido débil y ha estado divorciada del también débil sector empresarial, incapaz de concebir, junto con el sector público un proyecto nacional que conecte todos los sectores sociales, por lo que no se ha logrado conformar la tripe hélice que una las universidades, centros e institutos de investigación, con el sector privado (en una doble vía: receptores de tecnología y fuente de recursos para la creación de ciencia y tecnología) y el sector estatal, que también provee de recursos públicos, además de crear el marco institucional. (Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM, s/f).

TABLA No. 2.4 TRATADOS INTERNACIONALES FIRMADOS POR MEXICO EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 1965-2000		
PERIODO	Número de tratados	PAISES SIGNATARIOS
1965-1966	2	Alemania, Francia
1972-1980	29	Alemania, Argentina, Brasil, Bulgaria, Checoslovaquia, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Hungría, India, Irán, Jamaica, Perú, Portugal, Reino Unido, República Gabonesa, Rumanía, Senegal, Trinidad y Tobago, USA, Yugoslavia, Serbia y Montenegro, Suecia
1980-1989	22	Alemania, Australia, Belice, Bolivia, Chile, China, Corea, Dinamarca, Egipto, España, Guatemala, India, Nueva Zelanda, Panamá, República Dominicana, Rusia, Uruguay, Venezuela
1990-2000	36	Antigua y Barbuda, Corea, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil, Bulgaria, Chipre, Ecuador, Egipto, El Salvador, España, Filipinas, Grecia, Guatemala, Guyana, Honduras, Hungría, Indonesia, Italia, Jamaica, Líbano, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Polonia, Checoslovaquia, República Dominicana, Rumanía, Rusia, San Cristóbal y Nevis, Trinidad y Tobago, Ucrania, Uruguay, USA
Fuentes: elaboración propia con datos de:		
1) Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), "Tratados celebrados por México", s/f en http://tratados.sre.gob.mx/ (18 noviembre 2005).		
2) Secretaría de la Función Pública (SFP), "Tratados internacionales", s/f en http://www.normateca.gob.mx/ (18 noviembre 2005).		
3) Secretaría de Gobernación (SEGOB), <i>Guía de Tratados Promulgados y Otros Instrumentos Internacionales Vigentes Suscritos por México</i> , Editorial Porrúa, México, 2005.		

En el periodo de 1965 al 2000, el país, dentro de su vocación de firmar tratados internacionales, signó un total de 89 en materia de ciencia y tecnología, algunos con países desarrollados, pero la mayoría fue con países de igual o menor desarrollo que nuestro país, como se puede observar en la tabla 2.4.

A partir de la crisis de 1982 y ante el fracaso del modelo de sustitución de importaciones manifestado en la falta de crecimiento y el descenso de la productividad, se planteó como producto del modelo neoliberal, que el desarrollo de la ciencia y la tecnología debería regirse por mecanismos de mercado, dejando de ser exclusiva del Estado. (Rocha, A & R. López, 2003). Dentro de las estrategias que se establecieron en ese periodo para facilitar la privatización de este sector, señalan (Rentana Guiascón & Oscar Gustavo, 2009), a través del Programa Nacional para el Desarrollo de la Educación Superior: a) creación del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica, b) la sistematización de las relaciones entre instituciones, centros de investigación y sector productivo y c) el impulso de la descentralización y regionalización de programas de posgrado e investigación científica y tecnológica.

Adicionalmente, en 1991 además de los cambios en materia de propiedad intelectual (Tabla 2.1) se implementó el Programa de Ciencia y Modernización Tecnológica, con el objeto de coadyuvar la generación de actividades tecnológicas y la promoción de la competitividad de las empresas. Este programa otorgó créditos a empresas o centros de investigación que innovaran o desarrollaran nuevas tecnologías, fortaleciendo el proceso de privatización del conocimiento en México. (Zayago, 2011)

En 1994, México se incorpora a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) , quién realiza una evaluación del Sistema Científico y Tecnológico del país y recomienda al Estado mexicano, con el objeto de “*crear una industria tecnológicamente competitiva*”: a) instaurar una institución que tenga como función el control de todo lo concerniente a Ciencia y Tecnología, b) elaborar una política en materia de Ciencia y Tecnología, vinculada a las demandas de la empresa, c) financiamiento externo y d) reestructuración del CONACYT⁴⁸ (OECD, 1994).

⁴⁸ Cabe mencionar que las instituciones que van a jugar un papel importante en el cambio científico y tecnológico en nuestro país, surgen a principios del siglo XXI, con excepción del CONACYT que nace a principios de los setentas.

Cabe señalar que en el contexto de la globalización, es a partir de las diversas teorías neoclásicas y poskeynesianas sobre crecimiento, que los organismos internacionales como son OCDE, BM, UNESCO, OIEA, OIT, UNCTAD, ONUDI, UNCSTD, ONU, PNUD, CEPAL, OEA, BID, han derivado una serie de propuestas a los países miembros y especialmente a los países desarrollados o emergentes, a partir de manuales y documentos en general; donde se establecen las categorías básicas y actividades que describen las sugerencias de dichos organismos, los cuales han servido de base para la elaboración de la política en Ciencia y Tecnología en México. A manera de ejemplo se describen los manuales OCDE (Tabla No. 2.5).

Tabla No. 2.5 Manuales OCDE en materia de Ciencia y Tecnología			
PRIMERA ED.	TÍTULO COMPLETO MANUAL	NOMBRE COMÚN	ORGANISMO
1963	Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental, 6a. revision Development, 2015	Manual de Frascati	OCDE
1992	Directrices para la Recogida e Interpretación de los datos tecnológicos sobre la innovación, tercera edición, 2005	Manual de Oslo	OCDE/ EUROSTAT)
1992	Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data	TBP Manual	OCDE
1994	Using Patent Data as Science and Technology Indicators.	Manual de Patentes	OCDE
1995	The Measurement of Human Resources Devoted to S&T	Manual de Camberra	OCDE/ EUROSTAT)
2001	Measuring Productivity Manual		OCDE
2005	Handbook on Economic Globalisation Indicators		OCDE
2005	A Guide for Information Society Measurements and Analysis		OCDE
2005	A Framework for Biotechnology Statistics		OCDE
Fuente: elaboración propia con datos de www.oecd.org/centrodemexico/			

Con el objeto de tener elementos para mostrar como la política pública de México, deriva de los elementos planteados por estos organismos, pues como señala (Elzinga & Jamison, 1996, págs. 2-3), encontramos que:

...las doctrinas desarrolladas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) han dejado huella en los enfoques de la política científica que los gobiernos han seguido. Antes de que se fundase la OCDE, en 1961, la política científica era menos uniforme, dado que las distintas elites nacionales solían tener sus propias agendas políticas. La OCDE ha desempeñado el

papel de un foro en el que los ministros responsables de la ciencia de los principales países capitalistas occidentales se reúnen regularmente para desarrollar un marco común de referencia. En determinados momentos, los documentos de los grupos internacionales e interdisciplinarios de la OCDE han diagnosticado problemas, han señalado nuevas cuestiones y han articulado los supuestos y principios que han guiado a los países miembros en la formulación de sus políticas científicas.

Dentro de los elementos que destacan en los diferentes manuales de la OCDE encontramos:

- a) Manual de Frascati; contiene las definiciones básicas en materia de I+D, así como directrices para la recopilación y uso de la información en la materia. En 2017 se presentó la sexta revisión, donde se incluye
- b) Manual de Oslo, segundo manual de la familia Frascati, se encarga de establecer los lineamientos para la obtención e interpretación de datos en torno a la Innovación tecnológica de producto y de proceso (TPP) en el sector manufacturero en sus primeras versiones y en la tercera edición (2005), se incluye la innovación no tecnológica que incluye la innovación en mercadotecnia y la organizativa (sector servicios).
- c) El tercer manual de la familia se encarga de establecer los mecanismos para la obtención e interpretación de los datos de la Balanza de Pagos tecnológica
- d) El cuarto manual se encuentra enfocado al uso de la información de patentes como indicadores en Ciencia y Tecnología
- e) Manual de Camberra, se le considera el quinto Manual de la familia Frascati y define un marco teórico que sirve de guía para la recolección de datos estadísticos comparables internacionalmente en torno a los recursos humanos en ciencia y tecnología.

Adicionalmente señala (OCDE, 2010) que México ha realizado inversiones insuficientes en ciencia, tecnología e innovación, lo que ha provocado que su economía tenga un crecimiento inferior al necesario para alcanzar el nivel de otros países y lograr niveles de competitividad comparable a la de otras economías emergentes. Lo anterior como producto de que el gasto en I+D como porcentaje del PIB sigue siendo alrededor del 0.5%, en contraste con un promedio superior al 2% en la zona OCDE y cercano al 1.5% en China. Los bajos niveles de innovación se atribuyen a las deficiencias en la gobernabilidad del sistema mexicano de innovación, lo que genera un nivel insuficiente de inversión pública y privada en la materia. Es indispensable mejorar las capacidades del capital humano a todos

los niveles y en todos los sectores de la economía y facilitar a las nuevas empresas basadas en tecnologías el acceso al financiamiento privado, reducir las barreras reglamentarias que obstaculizan la actividad empresarial y las deficiencias en materia de gobierno corporativo para promover la actividad innovadora.

En el mismo documento (OCDE, 2010) encontramos un conjunto de recomendaciones clave para lograr el desarrollo sostenible, entre las que encontramos:

- a) Mejorar la gobernabilidad del sistema de innovación
- b) Mejor coordinación entre Secretarías de Estado y agencias responsables de la elaboración de y aplicación de políticas
- c) Evaluación sistemática
- d) Mejores mecanismos para la asignación de recursos
- e) Descentralización de las políticas de fomento a la innovación
- f) Fortalecer la capacidad institucional, financiera y de infraestructura regional
- g) Hacer un uso eficiente del gasto en I+D
- h) Generar apoyos directos a las empresas, en lugar de incentivos fiscales
- i) Incrementar programas para mejorar las sinergias entre la I+D pública y privada en áreas prioritarias como salud, energía, gestión del agua, suministro de alimentos En lo tocante a las sugerencias
- j) Mejorar la gobernabilidad del sistema de innovación
- k) Mejor coordinación entre Secretarías de Estado y agencias responsables de la elaboración de y aplicación de políticas
- l) Evaluación sistemática
- m) Mejores mecanismos para la asignación de recursos
- n) Descentralización de las políticas de fomento a la innovación
- o) Fortalecer la capacidad institucional, financiera y de infraestructura regional
- p) Hacer un uso eficiente del gasto en I+D
- q) Generar apoyos directos a las empresas, en lugar de incentivos fiscales
- r) Incrementar programas para mejorar las sinergias entre la I+D pública y privada en áreas prioritarias como salud, energía, gestión del agua, suministro de alimentos etc.

En (OCDE, México, políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación, 2015; Capdevielle, 2003) nuevas recomendaciones clave como son: a) reforzar los ecosistemas de innovación en colaboración con los clústeres existentes que mejoren la vinculación entre universidades y la inversión en etapa inicial, b) garantizar la coherencia entre los programas nacionales y la política regional que fortalezca el desarrollo de ecosistemas locales de innovación y c) asegurar la efectiva implementación de la Reforma en materia de Telecomunicaciones y la Estrategia Digital Nacional.

México ha incorporado gradualmente las recomendaciones de la OCDE a su política pública, por lo que recurrió a créditos de Banco Mundial, para financiar la investigación en ciencia y tecnología, realizó la primera reestructuración de los Centros Públicos de Investigación y promovió la vinculación de las universidades con las empresas⁴⁹, para mejorar el uso de la tecnología por éstas. Dentro de los mecanismos utilizados por parte del Estado, encontramos los incentivos fiscales que se han implementado en diferentes momentos y diferentes características.

De acuerdo con Gabriela Dutrénit (2008), es importante diferenciar los objetivos entre políticas de ciencia y tecnología donde se busca ampliar las fronteras del conocimiento, capacitar recursos humanos y contribuir a satisfacer necesidades sociales y fomentar el crecimiento económico; y, por otro lado, el principal objetivo de la política de innovación es aplicar el conocimiento al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios.

Para el caso de México, fue hasta la edición del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008-2012, donde se incluye por primera vez de forma explícita el aspecto relativo a la innovación, como parte de la política en ciencia y tecnología. Gabriela Dutrénit (2008) propone que se debe buscar erradicar cuatro deficiencias en las políticas: recursos, incentivos, capacidades y oportunidades; los dos primeros, recaen fundamentalmente en el Estado, los otros dos en la estructura productiva del país y la vinculación que debe lograrse entre universidades y el sector productivo.

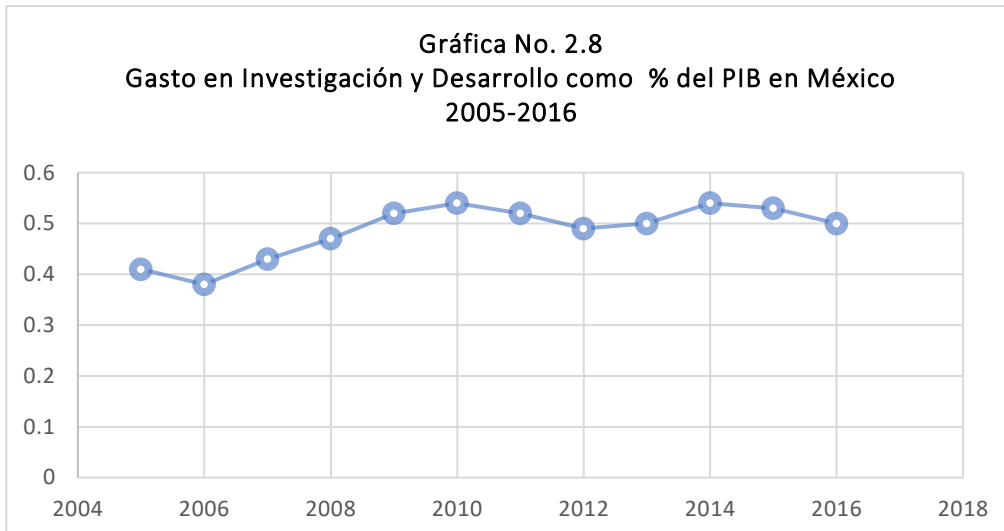
⁴⁹ Considerando las características del sector productivo en México, y del incremento de IED, parte del financiamiento al sector, ha sido aprovechado por el capital extranjero en nuestro país.

Adicionalmente, si bien en la ley de Ciencia y Tecnología promulgada en 2002, se habla de adoptar una política de Estado en la materia, es hasta el PECITI 2014-2018, donde se establece por primera vez una propuesta de largo plazo, abarcando hasta el año 2038, con el fin de desarrollar dicha política como política de Estado.

Como señalamos anteriormente, con la implantación del neoliberalismo en México, el Estado centró la política pública en el pago de la deuda y la implementación de la apertura comercial y de inversiones; lo que limitó sus funciones; no obstante, había que atender las recomendaciones de la OCDE y arrancar el proyecto centrado en la orientación del desarrollo científico y tecnológico hacia las necesidades de la empresa, lo que representaba una amplia inversión. Frente a ese reto, se han venido estableciendo en los diferentes Planes Nacionales de Desarrollo (PND) y más específicamente en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (CONACYT, 2014b) que contempla un periodo de 4 sexenios; metas de crecimiento del GIDE como proporción del PIB, donde se pretendía alcanzar para 2018 el 1%, hasta llegar al 2.3 entre 2031 y 2038 como podemos observar en el cuadro 2.2 .

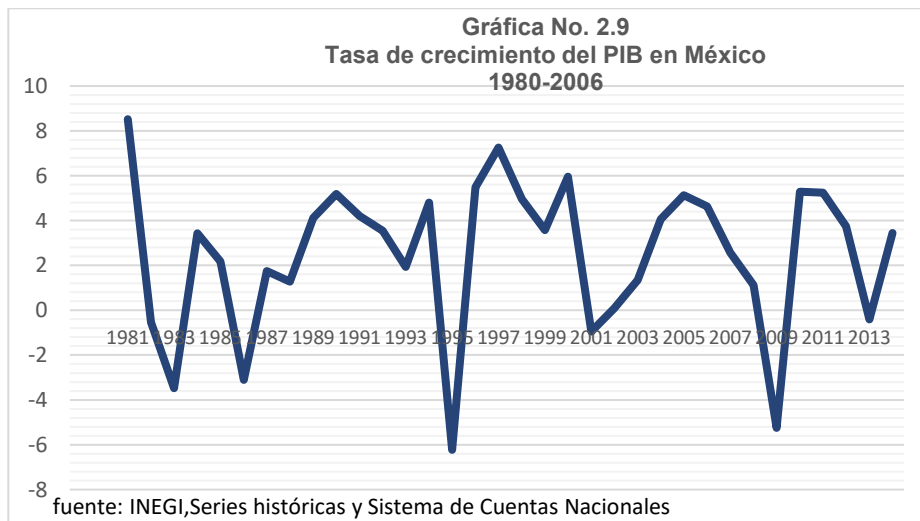
Cuadro No. 2.2					
Metas de crecimiento del GIDE/PIB en México, 2012-2038					
Porcentaje					
ETAPAS	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	2031-2038
Año base	0.43				
1. Fortalecimiento y coordinación de las capacidades de CTI		0.43 a 1.0			
2. Despegue			1.0 a 1.6		
3. Consolidación competitiva				1.6a 1.9	
4. Madurez					1.9 a 2.3
Grupos de países por nivel de GIDE/PIB	Argentina, Polonia, Turquía	Chile, Rumania,	Brasil, Canadá, Hungría, Irlanda, Reino Unido	China, España, Italia, Portugal,	Bélgica, Estonia, Eslovenia, Francia
fuente: (CONACYT, 2014b)					

Pese a las metas establecidas y debido a los constantes recortes presupuestales, el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) como proporción del PIB ha crecido muy lentamente en México, tal como lo podemos observar en la gráfica 2.8, por lo que dista mucho de alcanzar la meta que se había establecido en la primera etapa, donde se buscaba el Fortalecimiento de las capacidades en CTI.



Fuente: CONACYT, 2009; CONACYT, 2014; CONACYT, 2016

Esa falta de crecimiento con las caídas correspondientes, como producto de los recortes presupuestales, se vuelve más significativa si consideramos que el PIB, como podemos observar en la gráfica No. 2.9 también ha tenido movimientos a la baja, lo que en términos reales representa menor inversión en términos absolutos.



Con la conformación del CONACYT, se instauró una política de Ciencia y Tecnología en México como parte de un conjunto de políticas que han buscado la competitividad de las empresas; aspectos que se han plasmado en los Planes Programas del Estado Federal; adicionalmente en éstos, se establecen como prioridad el mejoramiento de la calidad de

vida y del empleo para los mexicanos, la reducción de la pobreza a través del incremento de la productividad y competitividad; aspectos que solo han fungido como receta.

Por lo anterior, diferentes autores como (Capdevielle, 2003), denomina el cambio tecnológico como los aspectos que están determinados por la capacidad de los sistemas productivos para generar o asimilar conocimientos aplicables a la actividad productiva, los cuales pueden ser susceptibles de generar innovaciones y nuevos paradigmas que desde el punto de vista teórico deberán generar cambios en la sociedad.

Si bien el pronunciamiento a favor de usar la CyT para mejorar la calidad de vida de la población y reducir la pobreza es meritorio, los medios para hacerlo, mediante el incremento de la competitividad y productividad, pueden resultar imprecisos. México es un caso representativo de la desarticulación entre competitividad, inequidad y reducción de pobreza, ya que desde la mitad de los años ochenta hasta la mitad de los noventa la competitividad se incrementó significativamente, pero también la inequidad y la pobreza (Zayago, 2011, pág. 323).

Aspecto que se ha venido agudizando conforme avanza el siglo XXI, cuando no ha sido posible abatir los niveles de pobreza, desempleo, migración y si han avanzado los niveles de delincuencia e inseguridad que merman la calidad de vida de la población.

El Estado mexicano, ha tenido un comportamiento de subordinación a los intereses de los países hegemónicos y, específicamente a los grandes capitales; que como observamos en los párrafos anteriores, el mayor inversor extranjero en México, ha sido Estados Unidos, así mismo es el país con mayor número de patentes solicitadas en nuestro país, incluso en relación al otorgamiento de las mismas como se observa en el cuadro No.2.1, adicionalmente, se ha convertido en nuestro principal socio comercial. Al mismo tiempo, los ingresos estatales se han visto disminuidos por diversas circunstancias; elementos que han sido factores determinantes en el planteamiento de las estrategias encaminadas al desarrollo en ciencia y tecnología de México.

En ese tenor, hablar del desarrollo científico y tecnológico tiene varias implicaciones, en el entendido que la sociedad se encuentra conformada por clases sociales por lo que debemos preguntarnos, quienes son y quienes deben ser los beneficiarios del desarrollo científico y tecnológico en nuestro país; así también, otro elemento a considerar se encuentra en el dilema de cuáles sectores de la ciencia hay que desarrollar, debido a que no todas las áreas del conocimiento implican desarrollo tecnológico, sin embargo estas,

pueden estar directamente ligadas a mejorar las condiciones de vida, salud, etc. de la población en general; no obstante, no será de interés de los capitales la inversión en estos sectores, si los márgenes de ganancia no se encuentran garantizados; es decir que de nueva cuenta se hace visible que la ciencia y su desarrollo, también tienen un carácter de clase.

Es de llamar la atención, que en el capítulo VII, artículo 39 de la Ley de ciencia y Tecnología, se señala que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en especial los Centros Públicos de Investigación, así como las Instituciones Públicas de Educación Superior, promoverán activamente el desarrollo tecnológico y la innovación; dejando fuera, su principal materia de trabajo, que es la generación de conocimiento científico, el cual no necesariamente tiene aplicación en los procesos productivos, pero si, en el mejoramiento de las condiciones de educación, salud, etc., de la sociedad en su conjunto.

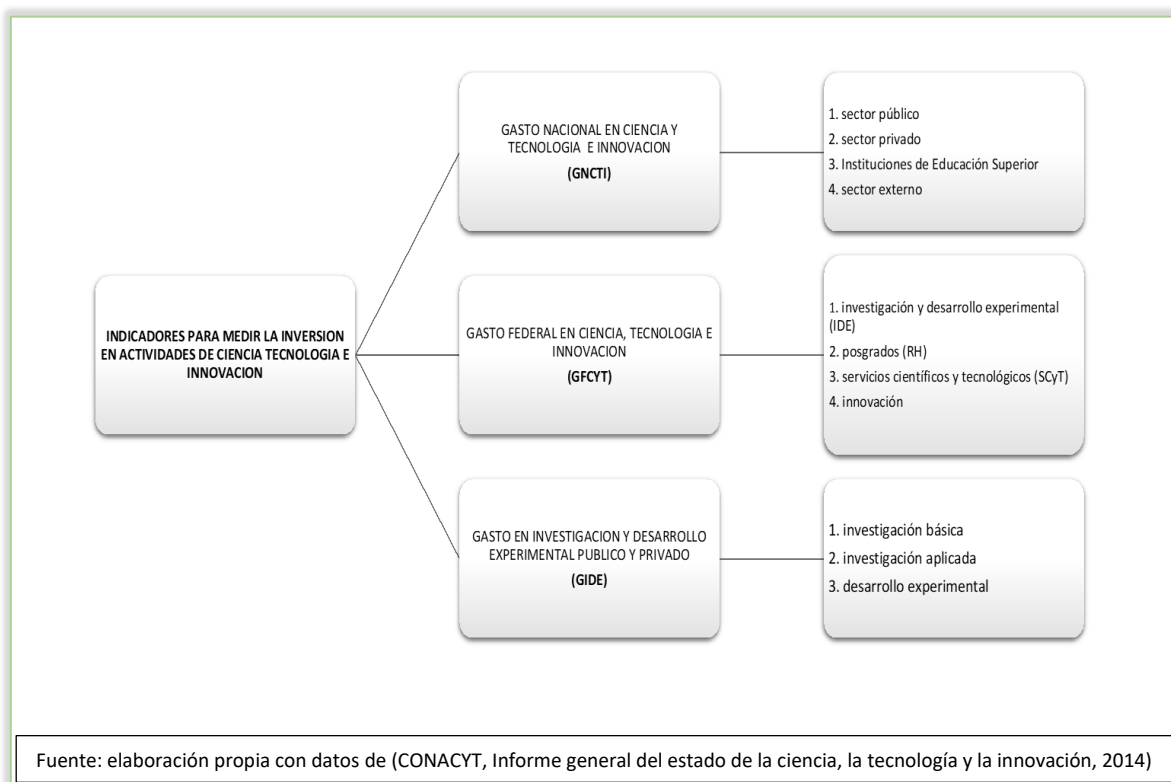
Dentro de los objetivos de política económica del Estado mexicano en los diferentes Planes Nacionales de Desarrollo (PND), ha sido el fortalecimiento de la Ciencia y tecnología en nuestro país, a través de diferentes mecanismos y la conformación de una serie de instituciones vinculadas al CONACYT; a pesar de ello, el desarrollo ha sido incipiente.

Algunos de los problemas a los que se enfrenta el país:

- a) Lerner (1995) demuestra que las pequeñas y medianas empresas tienden a reducir la inversión en investigación y desarrollo en áreas y sectores tecnológicos, donde la probabilidad de ser objeto de juicio por violaciones de patentes por parte de grandes empresas es elevada. Lanjouw y Lerner (2001) observan que las grandes empresas utilizan el mandato judicial preliminar para desalentar las actividades de investigación y desarrollo de empresas de menor tamaño (Cimoli & Primi, 2008, pág. 35)
- b) Altos costos de patentamiento en México y a través del Tratado de Cooperación en materia de Patentes
- c) Pago de regalías y licencias por propiedad intelectual
- d) Bajo nivel de patentamiento IED por la política de producción académica cuantitativista

Uno de los programas que lanzó el Estado mexicano en 1981, para fomentar el desarrollo científico y tecnológico, se basó en la fabricación de computadoras con una importante participación de capital y tecnología extranjeros, bajo el precepto de la integración de empresas nacionales a través de la fabricación directa y flexible, como una alternativa a la maquila. Los resultados fueron parciales en la fabricación de componentes por nuevas empresas autónomas, las cuales gozaron de mayor libertad para importar y debían contar con metas de exportación creciente, lo cual se buscaba consolidar a través de los vínculos de éstas con las universidades. Esta estrategia se va a ver desfavorecida y prácticamente cancelada en 1985, frente a la apertura comercial y la nueva reglamentación en torno a la inversión extranjera; que facilitó la entrada de empresas como IBM, bajo la idea de que empresas de este tamaño podrían imprimir nueva vida en la producción maquiladora e incrementar las exportaciones; lo que se intensificó con la firma del TLC, favoreciendo el asentamiento de grandes empresas transnacionales en la zona metropolitana de Guadalajara. (Rivera, 2002); además de otras regiones del país como ha sido; el Estado de Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Jalisco, etc. En donde los clústeres, has conformado importantes cadenas de valor para el capital transnacional.

Figura No. 2.1



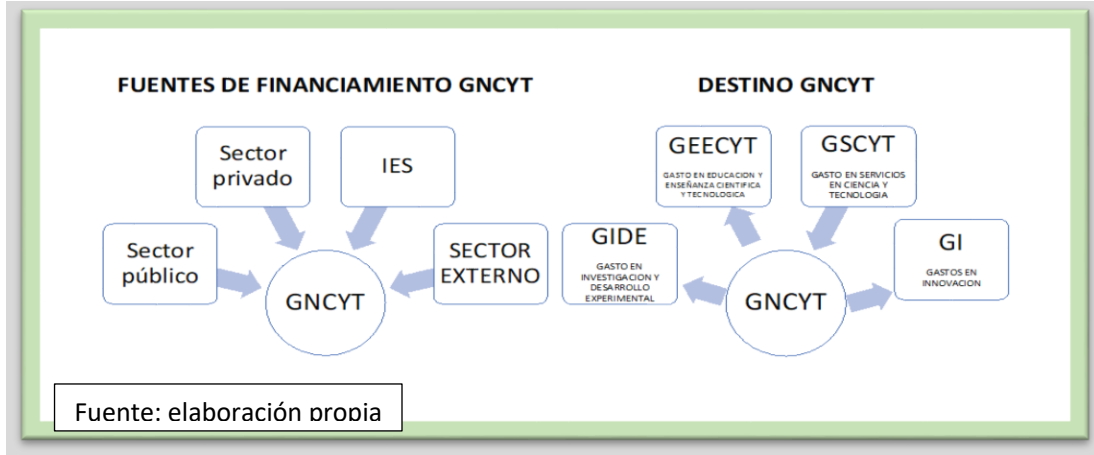
Actualmente, en México y en el mundo, se utilizan tres indicadores para medir la inversión en actividades en materia de Ciencia, tecnología e Innovación: a) el Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI); b) la Inversión Federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GFCyT) y c) el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE). El primero (GNCTI) representa el presupuesto total que el país destina para la realización de actividades en materia de ciencia, tecnología e innovación y sus fuentes de financiamiento pueden ser: i) públicas y conforman el Gasto Federal y Estatal en Ciencia y Tecnología; ii) el privado, que se compone por el gasto de las familias y el sector empresarial; iii) las instituciones de Educación superior y iv) el sector externo. El segundo (GFCyT) mide la inversión federal en CTI y se aplica en tres factores de desarrollo en ciencia y tecnología: Investigación y Desarrollo Experimental (IDE), Posgrados, como generadores de recursos humanos y Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT), e Innovación. El tercer indicador, el GIDE refleja el gasto ejercido para desarrollar trabajo creativo (incluye investigación básica, aplicada y desarrollo experimental), tanto público como privado.

Ahora bien, la variable que se ha utilizado para medir el desarrollo científico y tecnológico por los organismos internacionales ha sido fundamentalmente el GIDE (Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental, compuesto por el gasto realizado en todas las actividades científicas y tecnológicas que se realizan con el objeto de generar avances, difusión y aplicación del conocimiento científico y técnico en todos los campos de la ciencia y la tecnología. El GNCTI comprende las cuatro actividades científicas y tecnológicas que se establecieron como prioritarias, primero por la (UNESCO, 1979), y posteriormente por la (OECD, 2015), a través del manual de Frascati: a) investigación y desarrollo experimental, b) educación y enseñanza científica y técnica (formación de recursos humanos a nivel posgrado), c) servicios científicos y tecnológicos y d) Innovación. (CONACyT, 2007). En la figura 2.2 podemos observar las fuentes de financiamiento y el destino del GNCYT.

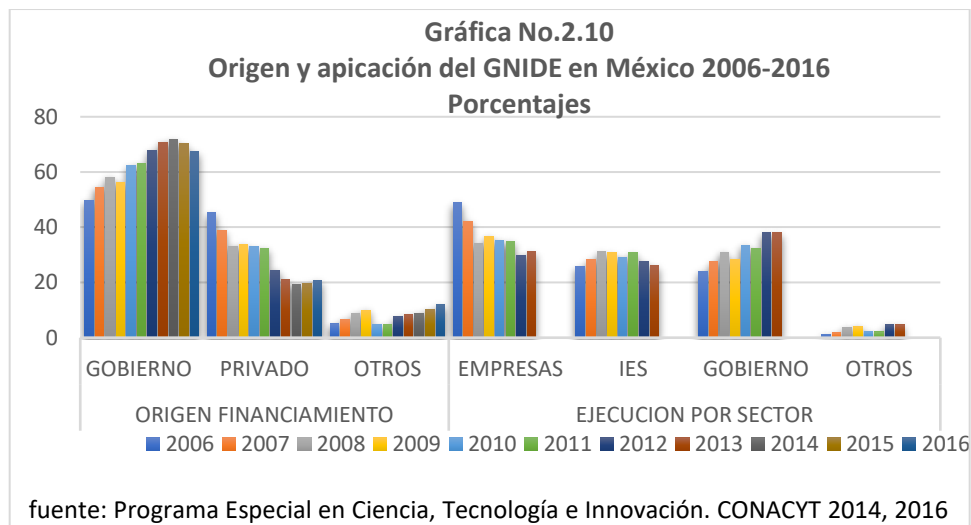
Según datos de (CONACyT, 2014) la distribución del GNCTI en ese año, fue, para Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) el 51.0 por ciento; en segundo lugar se encuentra GEECYT con 20.9 por ciento; en tercer sitio se encuentra GSCYT con 19.1 por ciento, y en último lugar, se ubica GI con 9.0 por ciento. Con respecto a la fuente de financiamiento, tenemos que el 46.4 por ciento, fue financiado por el sector privado, seguido

del sector público con 46.2 por ciento y las Instituciones de Educación Superior (IES) con 7.2 por ciento. El sector externo tuvo una participación de solo 0.2%.

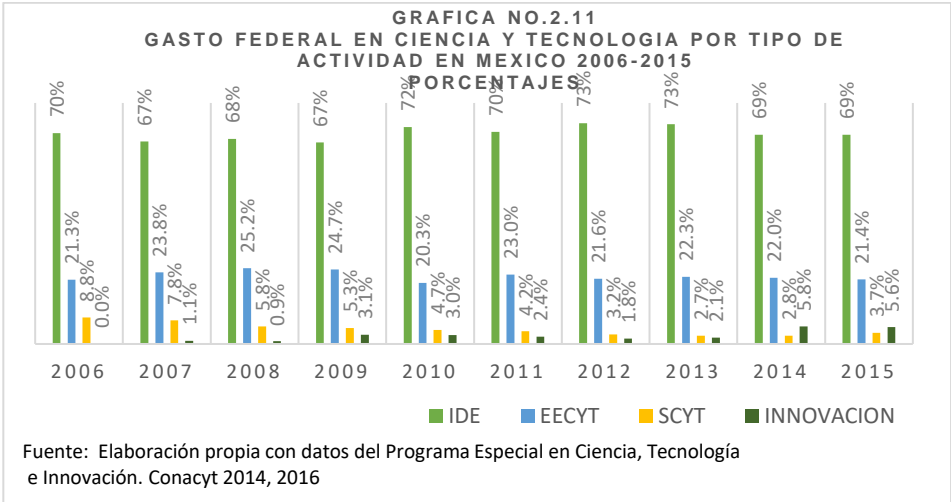
Figura No.2.2



Por lo anterior, y de acuerdo a los datos citados, encontramos que para 2014, los recursos que financiaron el GNCYT, correspondieron en proporciones similares, al sector público y privado preponderantemente, sin embargo, cuando nos referimos al GIDE, el panorama cambia radicalmente y encontramos que el Estado financia este rubro, en alrededor del 70%; a partir del 2012; no obstante, las principales beneficiarias de este gasto, siguen siendo las empresas, como podemos observar en la gráfica 2.10, aunque en los últimos años, ha tenido un destino similar entre empresas, IES y el sector público, es evidente que reciben más recursos de los que aportan.

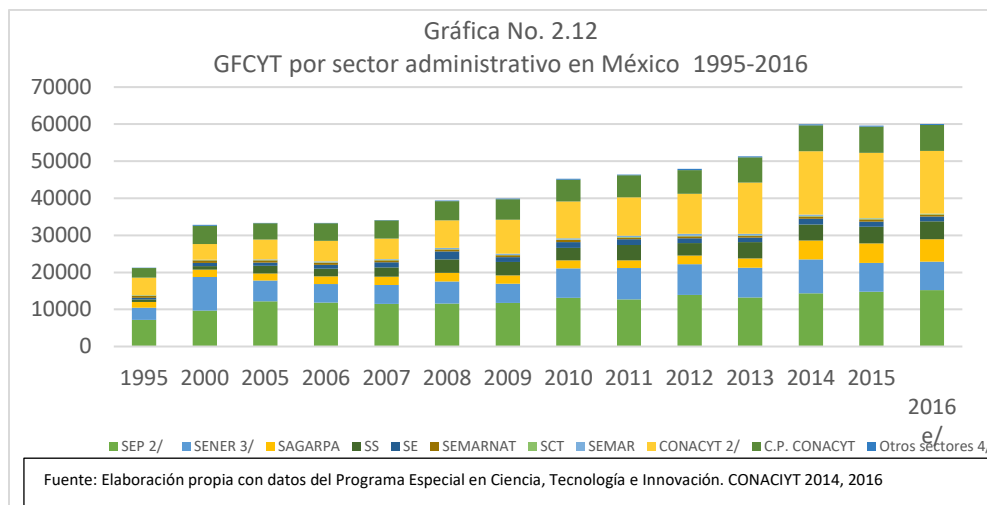


El gasto federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT),⁵⁰ representa el conjunto de erogaciones que por concepto de gasto corriente, inversión física y financiera, así como el pago de pasivos y deuda pública realizan las secretarías de Estado y los departamentos administrativos; la Procuraduría General de la República, los organismos públicos autónomos, los organismos descentralizados, las empresas de control presupuestario directo e indirecto; los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el Gobierno Federal para el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas, principalmente (Gráfica 2.11). En la gráfica 2.12 podemos apreciar, la distribución del GFCYT, en las secretarías y el CONACYT, siendo las principales instancias que absorben dicho gasto; así mismo, podemos apreciar que los sectores que reciben mayor financiamiento son la Secretaría de Educación Pública (SEP) Y el Consejo Nacional en Ciencia y Tecnología (CONACYT).



Este gasto, al igual que el GNCTI, comprende las actividades científicas y tecnológicas prioritarias: a) investigación y desarrollo experimental (GFIDE), b) educación y enseñanza científica y técnica (formación de recursos humanos a nivel posgrado) (GFEECYT) y c) servicios científicos y tecnológicos (GFSCYT). (CONACyT, 2007)

⁵⁰ El GFCyT se integra con los datos de presupuesto que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal destinan a la realización de esas actividades, incluyendo recursos fiscales y propios, y se reportan inicialmente en el Presupuesto de Egresos de la Federación. Posteriormente, estos datos se actualizan con el cierre del presupuesto, reportado en la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.



El GFIDE representa el gasto que se destina a la investigación y desarrollo experimental (IDE) como el trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el acervo de conocimiento. Este se encuentra clasificado en tres niveles: a) **Investigación básica**; se encuentra representado por el trabajo creativo o teórico realizado principalmente con objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación específica inmediata, generalmente, este tipo de investigación se realiza en las universidades y Centros públicos de investigación; b) **Investigación aplicada**: comprende la investigación original realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida principalmente hacia un fin u objetivo práctico, determinado y específico; y c) **Desarrollo experimental**. Corresponde al trabajo sistemático llevado a cabo sobre el conocimiento ya existente, adquirido de la investigación y experiencia práctica, y dirigido hacia la producción de nuevos materiales, productos y servicios, hacia la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios, y hacia el mejoramiento sustancial de los ya producidos e instalados; en este renglón participan, los centros Públicos de Investigación, los Parques tecnológicos y, en menor medida, las universidades. (CONACYT, www.conacyt.gob.mx, 2016)

El GFEECYT, contempla el gasto destinado a todas las actividades de educación y enseñanza de nivel superior de educación y enseñanza de nivel superior que conduzcan a la obtención de un título universitario (estudios a nivel licenciatura); estudios de posgrado; capacitación y actualización posteriores y de formación permanente y organizada de científicos e ingenieros; es decir, su destino se inserta en la formación de recursos

humanos, altamente calificados, que puedan incidir en el cambio y desarrollo en materia de ciencia y tecnología.

El GFSCYT se aplica a todas las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la generación, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos. Los Servicios para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, pueden clasificarse como sigue: a) los proporcionados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación; b) los que proporcionan los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.); c) actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología; d) levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos, observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; f) recolección de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales; g) ensayos, normalización, metrología y control de calidad; h) aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión. Esta actividad abarca así mismo los servicios de divulgación y consulta organizados por el Estado para los agricultores y para la industria, pero excluye las actividades normales de las oficinas de estudios y de ingeniería e i) las actividades relativas a las patentes y licencias: trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos (cuadro 2.3).

Cuadro No. 2.3					
GFCYT por tipo de actividad en México 2006-2016					
(Millones de pesos base 2006) 1/					
Años	Total 2'	Investigación y desarrollo experimental (GFIDE)	Educación y enseñanza científica y técnica (GFEECYT)	Servicios científicos y tecnológicos (GFSCYT)	Innovación
2006	5 510	2 735	2 270	506	
2007	5 510	2 329	2 510	479	191
2008	7 410	3 704	3 091	480	135
2009	9 170	4 237	3 241	460	1 230
2010	9 910	4 920	3 469	437	1 083
2011	10 395	5 380	3 773	389	852
2012	10 791	5 497	4 264	412	616
2013	13 840	7 426	5 124	431	858
2014	17 159	9 856	5 624	575	1 103
2015	17 571	10 011	5 857	855	848
2016 e/	17 792	8 795	6 107	1 113	925

1/ Incluye las actividades para proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación apoyados con fondos mixtos, sectoriales e institucionales; al Sistema Nacional de Investigadores; al programa de becas; programa de fortalecimiento del posgrado; cooperación científica y técnica internacional; la capacitación y actualización de recursos humanos; la difusión y publicación científica y tecnológica; y la administración y la planeación. Cifras revisadas a partir de 2011 de acuerdo con la nueva versión 2015 del Manual Frascati de la OCDE, que precisa y complementa los criterios para la medición del gasto en investigación científica y desarrollo experimental.

2/ A partir de 2014 incluye el pago a jóvenes investigadores del nuevo programa de Cátedras. La suma de los parciales puede no coincidir con el total, debido al redondeo de las cifras.

Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

En el cuadro No. 2.4 podemos destacar dos elementos diferenciales entre las economías desarrolladas y México; en primera instancia, la brecha existente en el porcentaje con respecto al PIB en inversión en GIDE, en donde en nuestro país destaca la inversión poco significativa que se tiene en esta materia con relación a países de mayor desarrollo.

Cuadro No. 2.4									
GIDE como % del PIB en países seleccionados de la OCDE 1994-2014									
2008=100									
AÑO	México	EUA	Canadá	Alemania	España	Japón	Italia	Reino Unido	Francia
Gasto interno en investigación científica y desarrollo experimental como % del PIB 2/									
1994	0.23	2.32	1.7	2.13	0.77	2.55	0.98	1.84	2.26
1995	0.26	2.4	1.66	2.13	0.77	2.66	0.94	1.79	2.23
2000	0.32	2.62	1.87	2.39	0.88	3	1.01	1.72	2.08
2005	0.4	2.51	1.99	2.42	1.1	3.31	1.05	1.63	2.04
2006	0.38	2.55	1.96	2.46	1.17	3.41	1.09	1.65	2.05
2007	0.43	2.63	1.92	2.45	1.23	3.46	1.13	1.68	2.02
2008	0.47	2.77	1.87	2.6	1.32	3.47	1.16	1.69	2.06
2009	0.52	2.82	1.92	2.72	1.35	3.36	1.22	1.74	2.21
2010	0.54	2.74	1.84	2.71	1.35	3.25	1.22	1.69	2.18
2011	0.51	2.76	1.8	2.79	1.33	3.38	1.21	1.69	2.19
2012	0.49	2.7	1.79	2.87	1.28	3.34	1.27	1.62	2.23
2013	0.5	2.74	1.69	2.83	1.26	3.47	1.31	1.66	2.24
2014	0.54		1.61	2.84	1.22	3.58	1.29	1.7	2.26
% financiado por el Estado^{3/}									
1994	63.6	37	38.1	37.5	52.4	19.5	50.2	32.7	41.6
1995	66.2	35.4	35.9	37.9	43.6	20.9	53	32.8	41.9
2000	63	26.2	29.3	31.4	38.6	19.6		30.2	38.7
2005	49.2	30.8	31.8	28.4	43	16.8	50.7	32.7	38.6
2006	50.8	29.9	31.1	27.5	42.5	16.2	47	31.9	38.5
2007	54.4	29.2	32	27.5	43.7	15.6	44.3	30.9	38.1
2008	58.1	30.4	34	28.4	45.6	15.6	42	30.7	38.9
2009	56.3	32.7	34.6	29.8	47.1	17.7	42.1	32.6	38.7
2010	62.4	32.6	35.2	30.3	46.6	17.2	41.6	32.3	37.1
2011	62.9	31.1	34	29.8	44.5	16.4	41.9	30.5	35.1
2012	67.7	29.8	34.3	29.2	43.1	16.8	42.5	28.7	35.4
2013	70.7	27.7	34.6	29.1	41.6	17.3	41.4	29.1	35.2
2014	71.7		34.6			16		28.8	
% financiado por la industria									
1994	19	58.5	44	60.4	40.3	73.4	43.7	50.3	48.7
1995	17.6	60.2	45.7	60	44.5	72.3	41.7	48.2	48.3
2000	29.5	69	44.9	66	49.7	72.4		48.3	52.5
2005	41.5	63.3	49.3	67.6	46.3	76.1	39.7	42.1	51.9
2006	44.3	64.3	51.2	68.3	47.1	77.1	40.4	45.2	52.3
2007	38.9	64.9	49.2	68.1	45.5	77.7	42	46	52.3
2008	33.1	63.5	49.5	67.3	45	78.2	45.9	45.4	50.8
2009	33.8	57.9	48.5	66.1	43.4	75.3	44.2	44.5	52.3
2010	32.8	56.9	47	65.6	43	75.9	44.7	44	53.5
2011	32.4	58.5	49	65.6	44.3	76.5	45.1	45.9	55
2012	24.5	59.3	47.1	66.1	45.6	76.1	44.3	45.6	55.3
2013	20.9	60.9	45.7	65.4	46.3	75.5	45.2	46.2	55
2014	19.5		45.4			77.3		46.5	

1/ Algunos datos son estimados nacionales o de la OCDE. Los espacios reportados en blanco obedecen a que la fuente no reportó información. Para el caso de México, los datos de 2007 a 2013 se calcularon considerando la recomendación, de acuerdo con la nueva versión 2015 del Manual Frascati de la OCDE, la cual especifica que se debe contabilizar como investigación científica y desarrollo experimental el trabajo realizado por estudiantes de doctorado y maestría. A partir de 2014 datos estimados que consideran las recomendaciones de dicho Manual.

2/ Se refiere a la inversión total en investigación científica y desarrollo experimental realizada por todos los sectores económicos del país.

3/ La suma de los parciales no totaliza el 100 por ciento, debido a que se incluyen solo los sectores más representativos.

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Main Science and Technology Indicators 2016/1. Para México, estimaciones del CONACYT.

El otro elemento que sobresale tiene que ver con la participación del sector privado en dicho financiamiento pues mientras países como Estados Unidos de Norteamérica, Alemania o

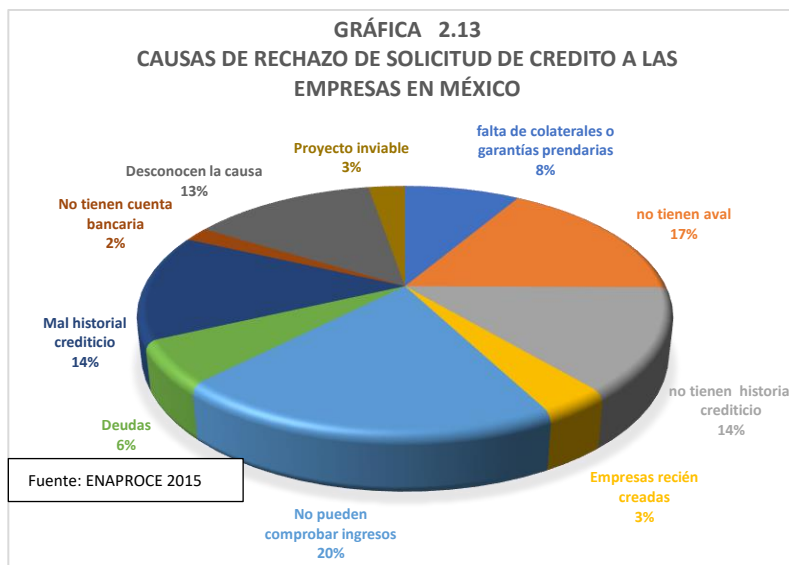
Japón tiene una participación de alrededor del 70%, en nuestro país, en la mayoría de los años se encuentra en alrededor del 30%.

Dentro de los elementos que podemos destacar con relación a la baja participación del sector privado en inversión en I+D, destaca la estructura del sector productivo en nuestro país, misma que de acuerdo a (INEGI, 2014), el 95.4% son microempresas, el 3.6% se compone de pequeñas, 0.8% medianas y .2% empresas grandes. Otro elemento que destaca es que el 95.2% del personal en la manufactura micro, se cataloga como no remunerado.

En (Mckinsey, 2014) encontramos, que mientras la productividad de las grandes empresas modernas creció entre 1999 y 2009 a una tasa promedio anual de 5.8%. El sector de empresas tradicionales, donde se encuentran las MIPYMES, disminuyeron su productividad en una tasa promedio anual de 6.5%, las cuales aportan el 35% de la Producción Bruta Total (INEGI, 2015). Ahora bien, si analizamos exclusivamente las microempresas que representan el 95.4% de la población empresarial, aportan únicamente el 17.8% del valor añadido (INADEM, 2016b).

Dentro de los factores que inciden en la baja productividad de las MIPYMES, encontramos: a) limitaciones para acceder al capital financiero (gráfica 2.13), b) carencia de fuerza de trabajo altamente calificada, c) limitaciones para implementar técnicas y tecnologías en procesos productivos y de comercialización, d) falta de capacidad para innovar y fomentar el desarrollo tecnológico, e) carencia de infraestructura, f) entorno institucional poco favorable, g) altos impuestos, g) competencia desleal e informal. (INADEM, 2016b)

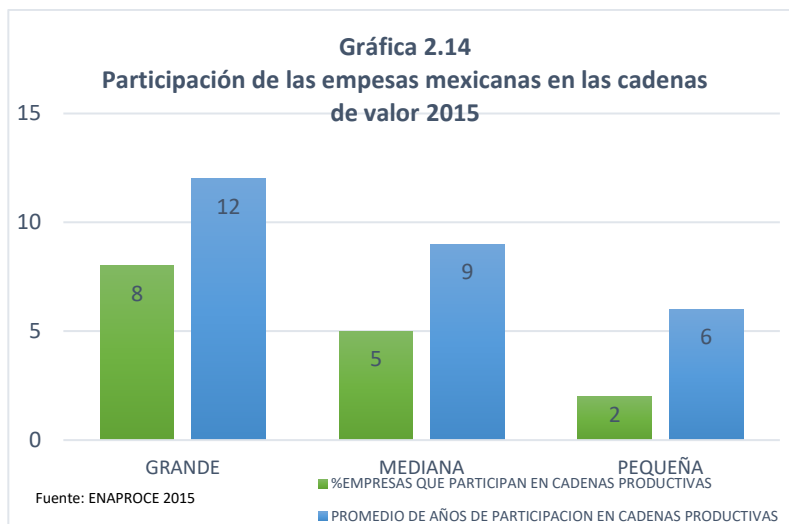
Con respecto a la calificación de la fuerza de trabajo, encontramos que el 62% de las grandes empresas capacitan a su personal, el 10% de las medianas empresas, 11% la pequeña. El 65% de las MIPYMES, considera que las habilidades técnicas de su personal son adecuadas, aunque únicamente el 14.7% del personal ocupado cuenta con educación superior (INADEM, 2016b).



El rezago en la utilización de las tecnologías existentes como resultan ser las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic), es otro factor que incide en la baja productividad de las empresas mexicanas; en ese contexto, solamente el 25% de las microempresas utilizan equipo de cómputo y el 26% utiliza internet, mientras que las pequeñas y medianas empresas asciende al 95% y 94% respectivamente. Adicionalmente, de acuerdo con el (INADEM, 2016b) encontramos que por el tipo de actividades que se realizan el 49% señala que no necesita ni el equipo de cómputo ni el internet, un 16% no tiene recursos y un 15% no sabe usarlo y solamente un 16% recurrió a los servicios de outsourcing.

Las características del sector productivo en México⁵¹, sin duda inhibe su vinculación con las cadenas de valor y con las Instituciones de Educación Superior, lo que va a ser un factor fundamental en el escaso desarrollo tecnológico y productivo de las MIPYMES, además que no pueden acceder a los recursos públicos que se destinan para este fin, o en su defecto, desconocen su existencia, lo que sin duda se convierte en un obstáculo permanente al desarrollo científico y tecnológico del sector productivo micro y pequeño del país (gráfica 2.14).

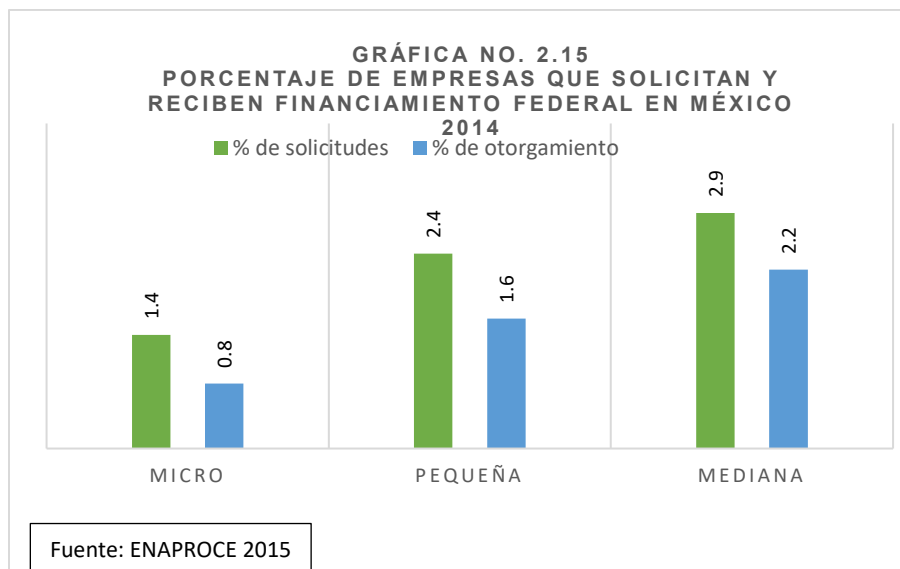
⁵¹ De acuerdo a (Capdevielle, 2003), la manufactura mexicana, realiza un menor esfuerzo tecnológico debido a tres aspectos: a) producción sesgada hacia bienes de bajo contenido tecnológico, b) baja integración de las cadenas productivas, fundamentalmente aquellas intensivas en conocimiento y c) estrategia tecnológica que privilegia la adquisición sobre el desarrollo de tecnología.



El Instituto Nacional de Estadística y Geografía,(2016) señala que el 98% de las empresas pequeñas y el 91% de las empresas medianas no participan en las cadenas de valor, de las cuales el 74 y 72% respectivamente es por falta de información; que el 85.7% no conocen los programas de promoción y apoyo del Gobierno Federal; del 14.3% que si los conocen, el 54.7% forman parte del sector manufacturero y el 32.9% del sector servicios. Ahora bien, cabe resaltar que es un sector muy reducido de empresas que tiene conocimiento de los programas de financiamiento público y, adicionalmente es aún más reducido quienes solicitan y a quienes se les otorga como podemos observar en la gráfica No. 2.15.

Considerando las diferentes fuentes de financiamiento⁵², según datos de (INEGI, 2016), encontramos que de las microempresas solo el 10.6% recibe financiamiento, el 27.8% de la pequeña empresa y el 39.8% de las empresas medianas. Bajo ese esquema, difícilmente, las micro y pequeñas empresas, se encontrarán en condiciones de implementar cambios tecnológicos en sus empresas. Es decir, tenemos un círculo recurrente difícil de romper y donde las MIPYMES, no participan en los procesos de innovación y cambio tecnológico por falta y recursos, pero, además, no acceden a los apoyos del Estado por desconocimiento de dichos programas.

⁵² Recursos propios, prestamistas particulares, crédito de proveedores, tarjetas de crédito, créditos bancarios y apoyos federales y estatales.



En la tabla 2.5, podemos observar la propuesta que realiza (Freeman, 2010), como mecanismos de implementar nuevas tecnologías en las economías. La mayoría de ellos se han implementado en México, sin embargo, cabe resaltar, que estos principios tienen mayor impacto en los países desarrollados, debido a que, en la estructura productiva de los países como México, se dificulta la implementación de dichos mecanismos, al encontrarse constituida fundamentalmente por microempresas de bajo o nulo espectro tecnológico.

TABLA No. 2.5
FUENTES DE NUEVA TECNOLOGIA

No	Fuentes
1	Departamentos de investigación, diseño y desarrollo tecnológico I&D nacionales o regionales
2	Experiencia en la producción, prueba de materiales y control de calidad
3	Experiencia en la comercialización y retroalimentación de usuarios
4	Experiencia en centros de diseño y construcción, así como retroalimentación de contratistas y proveedores
5	Revisión de literatura científica y técnica del mundo, patentes y otras fuentes de información
6	Reclutamiento de ingenieros y científicos
7	Contactos con universidades y facultades de ciencia e ingeniería
8	Contacto con organizaciones de investigación gubernamentales
9	Acuerdos de consultoría con 7 y 8 e independientes
10	Adquisición o fusión de otras firmas
11	Alianzas estratégicas de investigación
12	Acuerdos de cooperación de investigación
13	Licencias para explotar innovaciones y acuerdos de transferencia de know -how
14	Contratos de investigación
15	Otros

Fuente: (Freeman, Christopher, 2010, p. 183) Tabla No. 9.2

Dentro de la cultura emprendedora⁵³, el Estado Mexicano creó el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) en enero del 2013, teniendo como población objetivo a los emprendedores que buscan formalizar su empresa y las MIPYMES que buscan incrementar la productividad dentro de los sectores estratégicos.⁵⁴ En general, aquellas que cuenten con capacidad de innovación.

De acuerdo con (INEGI, 2014), la población total de empresas en México asciende a 4,006,000, de las cuales 3,995,000 son MIPYMES. El 14% del total, representa la población de empresas potenciales para desarrollar su productividad, el 5% se encuentra en los sectores estratégicos, el 7% con capacidad de innovación y el 3% representa los emprendedores que buscan apoyo gubernamental (INEGI, 2016).

Mariana Mazzucato (2014) no solo ve al Estado como un ente que debe poner en práctica diversas políticas orientadas a la creación, difusión y protección del conocimiento, sino que, además, lo considera el actor de las innovaciones más radicales en sectores como la biotecnología, nanotecnología y las tecnologías de la información, cabe destacar, que lo anterior ha sido factible en los países desarrollados. Otra de las funciones del Estado, señala Mazzucato está asociado al financiamiento de las empresas, evitando su muerte prematura a partir del acompañamiento que se otorga a estas a través de instancias gubernamentales como son las incubadoras de empresas. El Estado emprendedor se presenta como garante de la rentabilidad del capital, una de sus principales funciones dentro del modo de producción capitalista.

Bajo este panorama, el Estado mexicano ha jugado parcialmente ese rol, a pesar de las limitantes a las que se enfrenta debido a dos elementos fundamentales: a) los recursos públicos insuficientes, enmarcados en recortes permanentes y b) la composición de la estructura productiva del país, que no ha podido revertir por los instrumentos de política económica utilizados. A pesar de ello, se han establecido una serie de mecanismos de

⁵³ Planteamiento tomado de Schumpeter, quién dentro de sus aportes académicos, otorgó a la empresa y el empresario, la capacidad para conducirse como motor de desarrollo a partir de nuevas combinaciones de los agentes del proceso productivo y en donde el crédito debe jugar un papel importante. (Schumpeter, 1997) Para Schumpeter, el capitalismo es un proceso continuo de innovación tecnológica y “destrucción creativa” impulsado inicialmente por empresarios individuales que buscan beneficios a largo plazo, para lo cual, el Estado debe poner en práctica diversas políticas orientadas a la creación, difusión y protección del conocimiento. (Sánchez, 2005)

⁵⁴ Los sectores estratégicos el INADEM los clasifica en tradicionales donde engloba la industria automotriz, Eléctrico-electrónico, Energético, Maquila, transporte y logística y turismo y dentro de los nuevos sectores, incluye la Industria aeroespacial, Minero-metalurgia y Telecomunicaciones. (INADEM, 2016b)

apoyo a la creación y fortalecimiento de las empresas establecidas en México, sin importar el origen de su capital, aspecto que abordaremos en el capítulo 3. Sin embargo, como podemos observar con base al estudio presentado por el INADEM, la capacidad de innovación que presentan las empresas mexicanas es muy reducido (cuadro No. 2.5).

Adicionalmente cabe señalar que, de acuerdo con el presupuesto asignado al Fondo Nacional del Emprendedor, se estimó que en 2016 se apoyarían a 70,000 unidades productivas que forman parte de los sectores estratégicos, 60,000 MIPYMES con capacidad de innovación y 75,000 emprendedores, es decir, que, de lograrse la meta, únicamente se estaría apoyando al 36% de las MIPYMES que presentan potencial innovador en ese año.

Cuadro No. 2.5				
MIPYMES CON POTENCIAL INNOVADOR EN MEXICO 2016				
MIPYMES CON POTENCIAL INNOVADOR	Total	Región 1*	Región 2**	Región 3***
POBLACION POTENCIAL TOTAL	576,674	308,994	147,593	120,075
MIPYMES de sectores estratégicos	188,029	100,751	48,126	39,152
MIPYMES con capacidad de Innovación	268,992	144,133	68,848	56,011
emprendedores	119,653	64110	30619	24912
fuente: (INADEM, 2016b)				
Notas:* Ags, BC, Chih,Coah, D.F., Edo Mex, Gto,Jal,NL,Qro,SLP,y Son.				
** Col, Dgo, Hgo,Mor,Pue,QR,Sin,Tamps,Ver, Yuc.				
*** BCS, Camp, Chis, Gro, Mich, Nay, Oax, Tab, Tlax, Zac.				

Es menester señalar que el Estado mexicano cuenta diversos fondos de apoyo al sector productivo a través de diferentes instancias gubernamentales; en el capítulo 3 abordaremos los referentes a ciencia y tecnología que administra el CONACYT y en donde los grandes capitales han sido beneficiados, incluidas las empresas transnacionales.

2.5. Epítome Capítulo 2

En el capítulo 2 “El Estado neoliberal mexicano y la Política en Ciencia y Tecnología” se describen elementos importantes en torno al neoliberalismo en México y en relación con su Política científica, donde destacan:

- a) La política neoliberal incrementó la desigualdad, las altas tasas de inflación sirvieron de mecanismo para desvalorizar de la fuerza de trabajo, además de que flexibilizó el mercado laboral. Por otro lado, el acelerado proceso de privatización de bienes

públicos, comunales y sociales desembocó en la reconfiguración de la burguesía nacional y generó un proceso de distribución en sentido inverso como resultado de la centralización del capital. La implantación de reformas estructurales y el cambio institucional fueron otros elementos de política pública que favorecieron la centralización del capital, la privatización de la Propiedad Intelectual y la transnacionalización de la economía.

- b) Los Acuerdos y Tratados internacionales han funcionado como instrumentos de despojo, donde destacamos los Tratados de Integración y de Propiedad Intelectual, así como los Acuerdos de Promoción y Protección de Inversiones.
- c) Los Tratados de Integración para el caso de México, específicamente el TLCAN, establece de forma implícita la igualdad entre desiguales. Estos Tratados contradicen uno de sus postulados principales -el libre mercado-, generan bloques económicos y facilitan la división internacional del trabajo.
- d) Los tratados en materia de Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) se establecen en cinco renglones principalmente: patentes, marcas, derechos de autor, variedades vegetales y denominaciones de origen. México ha adoptado 17 de los 28 tratados que ha generado la OMPI y adicionalmente ha firmado 37 tratados multilaterales en DPI. Los DPI garantizan la extracción de plusvalía extraordinaria: en el caso de las patentes por, al menos 20 años, las variedades vegetales por 15 años, las marcas por 10 y los derechos de autor 100 años. Cinco países concentran el 72% de las patentes registradas en México: Estados Unidos el 46%, Alemania el 9%, Japón el 7%, Suiza el 6% y Francia el 4%. En el caso de las marcas, para 2016 en México se habían registrado 1 millón de marcas, de las cuales el 23% corresponde a extranjeros. México ocupa el sexto lugar en solicitudes de Marcas a nivel mundial.
- e) México ha firmado 32 Acuerdos de Promoción y Protección de Inversiones (APPRI), mismos que han facilitado los procesos de integración global. Estos tratados han instituido procesos de desregulación y liberalización de la economía. Adicionalmente protegen todo tipo de propiedad, incluido el conocimiento. El Estado se obliga a facilitar la información referente a: las oportunidades de inversión en el territorio nacional, las leyes y reglamentos relativos a IED, la normatividad relativa a los regímenes cambiarios; los lineamientos de carácter fiscal; todas las estadísticas disponibles en la materia. La protección y tratamiento, es otro de los elementos fundamentales de dichos acuerdos; por tal motivo, el país se obliga a: dar un trato justo y equitativo al capital transnacional, con respecto a los capitales nacionales;

protección y seguridad en el territorio nacional, de conformidad con el Derecho Internacional; por ningún motivo se podrán imponer cuotas de exportación o producción nacional; no se pueden imponer cuotas de consumo de bienes nacionales, ni de servicios prestados en el territorio, tampoco se puede obligar a transferir tecnología, ni conocimiento reservado (know how), salvo en cumplimiento de un tribunal judicial o administrativo con el objeto de remediar alguna violación a las leyes de la materia.

- f) La apertura a la IED se plateó supuestamente para generar encadenamientos productivos y aprendizaje tecnológico, sin embargo, seguimos produciendo productos de poco valor agregado y fundamentalmente predomina el ensamblaje. La reconfiguración del marco jurídico, la firma de Tratados, entre otros elementos permitió el alto crecimiento de la IED, la cual creció 152 veces entre 1970 y 1990, de 1990 a 2013 se multiplica 10 veces, llegando casi a 50, 000 millones de dólares. Sin embargo, nada comparado con el crecimiento presentado en Estados Unidos y China. La IED en México se da en un 44% por Estados Unidos, 12% España, 10% Alemania, 7% Canadá, 6% Japón. Es decir, solo 5 países concentran casi el 80%. La IED se concentra en la manufactura con un 49%, donde casi la mitad corresponde a las ramas de la industria automotriz, bebidas y tabaco y la industria.
- g) La política en Ciencia y Tecnología en México ha ido cambiando, la cual ha pasado por un enfoque ofertista -el Estado estimula la oferta de tecnología-, a uno de fomento a la innovación. Sin embargo, las estrictas normas de protección de DPI promovidas por los países desarrollados han destruido la escalera que conduce al desarrollo de nuestros países. La visión endógena de las teorías del crecimiento retoma los postulados marxistas en torno al proceso de acumulación y desarrollo de las fuerzas productivas.
- h) En la etapa de la globalización, la relación entre ciencia y las diferentes estructuras de poder en el terreno internacional, se ha convertido en un elemento central en el proceso de acumulación de capital, de ahí la importancia que ha cobrado la propiedad intelectual en sus diferentes ámbitos, como mecanismo de valorización, lo que ha generado el apogeo de la política científica como mecanismo de crecimiento promovido por los organismos internacionales, lo cual ha abierto las puertas a la IED, con la modificación del marco legal en estas materias.
- i) Los objetivos de una Política en Ciencia, Tecnología e Innovación moderna, de acuerdo a los organismos internacionales, deben ser: Identificar las especificidades

nacionales, debilidades y fortalezas de Sistema Nacional de Investigadores (SNI), diseñar políticas mixtas entre los diferentes niveles de gobierno, diseñar políticas de largo plazo, con efectos acumulativos que generen cambios en el comportamiento de los agentes, apoyar el desarrollo científico y consolidar la formación de recursos humanos en la materia, promover relaciones estrechas entre la comunidad científica y los agentes del SNI, para aplicar eficientemente el conocimiento generado a las necesidades nacionales, combinar instrumentos de políticas de innovación directos e indirectos, los primeros inciden en la oferta y demanda, involucrar a los distintos niveles de gobierno en el ejercicio de la Política en Ciencia, Tecnología e Innovación, apoyar el desarrollo de clústeres con infraestructura, educación, capacitación, capital de riesgo, espacios de concertación, etc., utilizar las funciones del gobierno para facilitar y catalizar cambios en el comportamiento de los agentes y generar un equilibrio entre la inversión en el desarrollo de capacidades tecnológicas nacionales.

- j) En 1994 México se incorpora a la Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) quien realizó una evaluación el Sistema Científico y Tecnológico del país y recomendó: crear una institución que controle lo concerniente a Ciencia y Tecnología, elaborar una política en Ciencia y Tecnología vinculada a las demandas de la empresa y el financiamiento externo. La política pública en Ciencia y Tecnología se desarrolla en función de los manuales y las recomendaciones de la OCDE principalmente; aunque existen otros organismos como BM, UNESCO, OIEA, OIT, UNCTAD, ONUDI, UNCSTD, ONU, PNUD, CEPAL, OEA, BID que adicionalmente han hecho planteamientos al respecto.
- k) Fue hasta el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008-2012, donde se incluye por primera vez de forma explícita el aspecto relativo a la innovación, como parte de la política en ciencia y tecnología. Se han venido estableciendo en los diferentes Planes Nacionales de Desarrollo (PND) y más específicamente en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (CONACYT, 2014b) que contempla un periodo de 4 sexenios; metas de crecimiento del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental como proporción del PIB, donde se planteó como meta, alcanzar para 2018 el 1% del PIB, hasta llegar al 2.3 entre 2031 y 2038.
- l) Los indicadores a nivel internacional para medir el desarrollo en Ciencia y Tecnología son: el Gasto nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCYT),

el Gasto federal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCYT) y el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) público y privado.

- m) Se destacan dos elementos diferenciales entre las economías desarrolladas y México; por un lado, la brecha existente en el porcentaje con respecto al PIB en inversión en GIDE, en donde en México, la inversión es poco significativa. El otro elemento que sobresale tiene que ver con la participación del sector privado en dicho financiamiento pues mientras países como Estados Unidos de Norteamérica, Alemania o Japón tiene una participación de alrededor del 70%, en nuestro país, en la mayoría de los años se encuentra en alrededor del 30%.
- n) Dentro de los elementos que podemos destacar con relación a la baja participación del sector privado en inversión en I+D, destaca la estructura del sector productivo en nuestro país, misma que de acuerdo a (INEGI, 2014), el 95.4% son microempresas, el 3.6% se compone de pequeñas, 0.8% medianas y .2% empresas grandes. Otro elemento que destaca es que el 95.2% del personal en la manufactura micro, se cataloga como no remunerado. Los factores que inciden en la baja productividad de este sector, encontramos: limitaciones para acceder al capital financiero, carencias de fuerza de trabajo altamente calificada, limitaciones para implementar técnicas y tecnologías en procesos productivos y de comercialización, falta de capacidad para innovar y fomentar el desarrollo tecnológico, carencia de infraestructura, entorno institucional poco favorable, altos impuestos, competencia desleal e informal. (INADEM, 2016b). El rezago en la utilización de las tecnologías existentes como resultan ser las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic), es otro factor que incide en la baja productividad de las empresas mexicanas; en ese contexto, solamente el 25% de las microempresas utilizan equipo de cómputo y el 26% utiliza internet, mientras que las pequeñas y medianas empresas asciende al 95% y 94% respectivamente. Adicionalmente, de acuerdo con el (INADEM, 2016b) encontramos que por el tipo de actividades que se realizan el 49% señala que no necesita ni el equipo de cómputo ni el internet, un 16% no tiene recursos y un 15% no sabe usarlo y solamente un 16% recurrió a los servicios de outsourcing. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía,(2016) señala que el 98% de las empresas pequeñas y el 91% de las empresas medianas no participan en las cadenas de valor, de las cuales el 74 y 72% respectivamente es por falta de información; que el 85.7% no conocen los programas de promoción y apoyo del Gobierno Federal; del 14.3% que si los conocen, el 54.7% forman parte del sector

manufacturero y el 32.9% del sector servicios. Ahora bien, cabe resaltar que es un sector muy reducido de empresas que tiene conocimiento de los programas de financiamiento público y, adicionalmente es aún más reducido quienes solicitan y a quienes se les otorga. Solamente la octava parte de las MiPymes tiene potencial innovador.

2.6. Conclusiones capítulo 2

México, al igual que otros países emergentes que se encontraban endeudados a principios de la década de los ochenta, se vieron obligados a implementar una serie de medidas auspiciadas por el modelo neoliberal, conocidas como reformas estructurales, que no disminuyeron el proceso de endeudamiento, pero si facilitó el proceso de concentración de la riqueza. El modelo neoliberal aportó al mundo nuevos ricos que se favorecieron con el proceso de privatización que llevó a cabo el Estado mexicano, además, un número potencialmente mayor de nuevos pobres como producto su política económica que facilitó la desvalorización de la fuerza de trabajo de forma casi inmediata a través de las altas tasas inflacionarias y los topes salariales, proceso que también alcanzó a la fuerza de trabajo altamente calificada. La reducción de los salarios en términos reales permitió al Estado mexicano promover la inversión extranjera en el país, ofreciendo dentro de los beneficios, fuerza de trabajo barata.

Al implementar dentro de la política económica, la apertura a la Inversión Extranjera Directa (IED), el Estado ha hecho hincapié en las supuestas ventajas que otorga el país dicha inversión, sin embargo, poca atención se puso en el aumento de la concentración del mercado y centralización del capital, con la consabida eliminación de las empresas nacionales, las prácticas monopólicas, mayor desequilibrio de la balanza de pagos por la repatriación de las ganancias, etc.

Si al proceso de transnacionalización de la economía, como producto del ingreso de IED, le añadimos los cambios que se establecieron en la legislación en materia de Derechos de Propiedad Intelectual, donde nuevamente se favorece al capital transnacional debido a que estos garantizan los procesos de extracción de plusvalía extraordinaria, además que inhibe los registros de invenciones locales por los altos grados de monopolio que se genera por

las características de los registros, encontramos que el cambio científico y tecnológico, se ve frenado.

Estos procesos se vieron favorecidos por la firma de una serie de tratados multilaterales a nivel internacional y acuerdos bilaterales. En este renglón, encontramos la firma de tratados de integración, donde destaca el TLCAN, el cual ha generado mayores beneficios a Estados Unidos, quién ha establecido los mecanismos de funcionamiento de este en sectores fundamentales como fueron: propiedad intelectual que favoreció en gran medida a los capitales norteamericanos que como veíamos en el capítulo, representan más del 40% de la inversión extranjera. Este proceso se fortaleció con la firma de los tratados específicos en materia de Propiedad Intelectual.

El papel de los Acuerdos de Promoción y Protección de Inversiones, fueron creados para garantizar la estancia de las inversiones extranjeras en los países receptores, además de otorgarles un sin número de beneficios, entre los que destacan: estímulos fiscales, terrenos federales para el desarrollo, información, infraestructura, etc.

La forma en que se ha modificado el marco legal en aspectos como la incorporación de IED y los acuerdos de protección de estas inversiones frena el desarrollo de las PYMES en México debido a que la competencia se da con grandes márgenes de desigualdad, así mismo, tienen pocas probabilidades de invertir en un proceso de cambio tecnológico o de innovación, por las características de los apoyos que otorga el Estado, mismos que desarrollaremos en el capítulo 3.

3. Política en ciencia y tecnología en México 2006-2017

Las estrategias y acciones que ha formulado el Estado mexicano, que delinear el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país; a partir de los planes, leyes, reglamentos y programas implementados por las instituciones creadas para este fin, nos permite delinear la política en ciencia y tecnología; lo que nos permitirá identificar las debilidades de esta, que han frenado este desarrollo; es decir, abordaremos el diseño e implementación de la política en materia de ciencia y tecnología; Donde resulta esencial la participación del Estado, como se implementa dicha participación y a quién favorece, debido a que tanto la estructura social, como la productiva, son muy heterogéneas en nuestro país y el rol que ha jugado el Estado mexicano ha sido la canalización de los beneficios principalmente los grandes capitales y marginalmente a la sociedad civil y las MIPYMES.

Un elemento que salta a la vista, es el proceso de privatización del conocimiento que se lleva a cabo en la transformación del conocimiento social en conocimiento privado, a través de la vinculación de la academia y la empresa y de los cambios en la ley de propiedad industrial; mecanismos implementados a través del Estado en esta etapa de acumulación de capital; por lo que, la política en Ciencia y Tecnología y lo referente a los Derechos de Propiedad Intelectual, van a jugar un papel cardinal. Por lo anterior, este capítulo se divide en tres apartados, el primero nos permite establecer los lineamientos generales de la política en ciencia y tecnología y su vinculación con los Derechos de Propiedad Intelectual; el segundo describir el papel de los organismos que se han creado para este fin y en tercer lugar abordaremos los instrumentos que se utilizan y los principales beneficiarios; lo anterior bajo el entendido de que la creación de organismos institucionales y la generación de programas fungen como ejes del proceso de acumulación de capital.

3.1. Lineamientos de política pública en Ciencia y Tecnología y los Derechos de Propiedad Intelectual.

Como señalamos en el capítulo anterior, la política neoliberal en México enfatizó que el Estado debía dejar de participar en la economía y permitir que el libre mercado regulara las actividades económicas. Este periodo que comienza en la llamada década perdida se ha caracterizado por un sin número de desequilibrios macroeconómicos. Sin embargo, cabe señalar que, especialmente en los países desarrollados, la participación del Estado en el

ámbito de ciencia y tecnología, ha tenido un papel relevante (Vence, 1995) (Mazzucato,2014), debido a que como señala (Albornoz, s/f, pág. 4) “La política científica, tal como hoy la entendemos, adquirió su partida de nacimiento en la Segunda Guerra Mundial, pero ciertos hechos ya venían anunciando ese cambio”. La conformación de equipos de trabajo en el espacio científico resultaba fundamental debido a que, siendo el conocimiento un bien social, el proceso de privatización de éste y su aplicación en la esfera económica y militar, sin la participación del Estado sería poco eficiente.

El Estado mexicano, se ha encontrado en una larga crisis como producto del compromiso de reducir el gasto público, el déficit fiscal, la deuda externa, la inflación y los salarios como parte de su política económica; el efecto secundario ha sido el menoscabo a la inversión y promoción del desarrollo científico y tecnológico de México; por dos razones fundamentales; la primera, en relación al compromiso de adelgazar el Estado y con ello su participación aún en actividades estratégicas y en segundo lugar, la reducción de los ingresos petroleros y la imposibilidad de recurrir a un mayor endeudamiento, elementos que en años anteriores, fungieron como fuentes de ingreso.

México, como país de recursos limitados para financiar el desarrollo científico y tecnológico, debe contar con un proceso de planeación y evaluación eficaz; además de objetivos claros y precisos, enmarcados por la política pública; para tal fin, señalaba (Cabrero & Valadés & López-Aylón, 2006, pág. 3),⁵⁵ se han establecido cinco escenarios posibles para modificar el diseño institucional de la política científica y tecnológica en nuestro país; el primero, mantener la situación vigente en 2006, con algunas mejoras parciales; segundo, resectorizarlo en la Secretaría de Educación Pública; tercero convertirlo en una secretaría del gobierno federal; cuarto, crear un organismo tripartito conformado por el gobierno, empresarios y académicos y quinto; redistribuir sus funciones en diversas secretarías y organismos; o rediseñar algunas combinaciones de las alternativas anteriores. Todo lo anterior, en el entorno de generar una política de Estado en C y T.

Desde principios del siglo XXI, México ha realizado una serie de reformas en su política pública en torno al desarrollo de ciencia y tecnología⁵⁶, además de crear un Sistema

⁵⁵ Enrique Cabrero es el Director de CONACYT desde 2013 a la fecha.

⁵⁶ Destacan tres elementos: a) adoptar una política de Estado, b) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y c) elevar la competitividad y el espíritu innovador de las empresas (Dutrénit, G., 2008).

Nacional de Innovación; sin embargo, el marco general ha sido retomado de los planteamientos establecidos por los organismos internacionales, especialmente la OCDE, misma que ha generado una serie de lineamientos a través de los manuales de la familia Frascati⁵⁷, como señalamos en el capítulo 2.

El marco general de desarrollo de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en México, se basa en los criterios de la OCDE, junto con los criterios de las políticas públicas de los interlocutores claves del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Mexicano (SNCTIM). La gestión de la investigación pública, incluyendo la Investigación y Desarrollo Experimental (I+D) en educación superior, es objeto también de los análisis de la OCDE y de RICYT (Red de indicadores de Ciencia y Tecnología). (Dutrénit, 2014, pág. 18)

Los lineamientos de política en ciencia y tecnología que se considerarán en el presente trabajo, provienen de: a) Plan Nacional de Desarrollo (PND) en dos periodos 2007-2012 y 2013-2018, b) Programa Especial en Ciencia y Tecnología 2008-2012 (PECITI 2008-2012), c) Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECITI 2014-2018), d) Programa Institucional CONACYT 2014-2018 y tangencialmente, Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT); y la Ley de Propiedad Industrial (LPI).⁵⁸

Dentro de la política económica del Estado mexicano, a partir de la firma del TLCAN, encontramos la implementación de polos de desarrollo, bajo el concepto de la Triple Hélice⁵⁹; por esa razón, se ha generado infraestructura con el objeto de facilitar el desarrollo de los llamados clústeres, en tres niveles; en primer lugar, aquellos enfocados a los sectores tradicionales y que se consideran consolidados; en segundo lugar aquellos que vinculan

⁵⁷ La familia Frascati, se compone de varios manuales editados por la OCDE, donde destacan a) Frascati, b) Oslo y c) Camberra

⁵⁸ La base primaria de la política en ciencia y tecnología, se encuentra contenida en el artículo 3º. Fracciones II, V y VII y el artículo 73 fracciones XXV y XXIXF, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

⁵⁹ En el modelo de la Triple Hélice supone que, los tres actores principales en el desarrollo de la región, sean socios estratégicos para generar un proceso interactivo y sistémico: a) la academia, que, a través de las universidades y centros públicos de investigación, actúa como generadora y propagadora de conocimiento, adicionalmente, el modelo promueve que los investigadores académicos, si lo desean, se conviertan en emprendedores de sus propias innovaciones, invenciones y tecnologías, o que desarrollen alianzas con el sector privado; b) el sector productivo, por su parte, vinculado con el sector académico, utiliza el conocimiento generado para explorar nuevas oportunidades de negocio y realiza también actividades propias de I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación) a través de inversiones u otro tipo de acciones encaminadas a mejorar su competitividad a través de la aplicación de la innovación y la tecnología en sus productos y servicios; c) el gobierno, finalmente, quien asume un rol activo en el diseño y aplicación de políticas públicas para apoyar la innovación, con lo que proporciona el marco institucional y legal apropiado y genera apoyos e incentivos que permiten tener un entorno y condiciones de crecimiento que impulsan a la región hacia un desarrollo progresivo y sustentable. (González, 2011)

empresas en sectores dinámicos como la industria automotriz y aeroespacial; en tercer lugar aquellos que se identifican como emergentes, donde encontramos ramas industriales ligadas a la biotecnología y nanotecnología, por citar algunos ejemplos y por último (Monroy, 2017), indica que se está planteando la construcción de Zonas Económicas Especiales⁶⁰, en los lugares de mayor pobreza del país, con el objeto de dinamizar las economías regionales; la primera en Veracruz, la segunda en Puerto Chiapas, la tercera en Lázaro Cárdenas, la cuarta en Oaxaca, la quinta en Yucatán, la sexta en el corredor Tabasco-Campeche y la última en Puebla; cabe mencionar que siempre se establecen mecanismos de apoyo a las empresas constituidas bajo la legislación mexicana, independientemente del origen del capital y tamaño de la empresa.

El PND 2007-2012 y el correspondiente al periodo 2013-2018, destacan la importancia de apoyar y fomentar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación; en el primer caso, en el eje de acción 2, que gira en torno a la economía competitiva y generadora de empleos, la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental, y se encuentra sustentado en el objetivo 5 que busca potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos, lo cual queda establecido en la estrategia 5 que señala la necesidad de profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica que incremente la productividad de la economía nacional. (Gobierno de la República, 2007).⁶¹

En lo referente al PND 2013-2018; sustentado en 5 metas nacionales, la tercera, se refiere a la educación de calidad y el objetivo 3.5, suscribe que hay que hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. (Gobierno de la República, 2013). Los PND, se han convertido en el eje rector de la política pública, donde la política económica y científica se encuentran contempladas, los PECITI se han derivado de estos, dentro del esquema de Programas Federales; a su vez, el Programa Institucional de CONACYT, deriva de los PECITI.

⁶⁰ Dentro de los incentivos fiscales se encuentra la exención del 100% de ISR en los primeros 10 años y 50% en los siguientes cinco años.

⁶¹ Cabe mencionar que desde el PND 1989-1994 y el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, se establece la necesidad de elevar la capacidad tecnológica del país, con el objeto de atender las demandas de la población y promover el financiamiento mixto (público y privado) de los proyectos en materia de tecnología. (Peña, Jose A & Archundia Lorena, 2006)

Otro elemento a destacar en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, bajo el precepto de que la política de fomento económico debe orientarse a sectores estratégicos que permitan el desarrollo de regiones geográficas y faciliten la integración de cadenas productivas; es el objetivo 4.8 que plantea desarrollar los sectores estratégicos mediante la implementación de agendas sectoriales y regionales que fomenten el desarrollo de capital humano innovador, cadenas de valor en sectores estratégicos así como el apoyo a la innovación y desarrollo tecnológico por los tres sectores; privado, público y sociedad. (Gobierno de la República, 2013)

La LCyT⁶², se encuentra vigente desde 2002 con nueve reformas, la última signada el diciembre del 2015; esta ley se conforma por 72 artículos de los cuales ya se han reformado o sufrido adiciones 56 de ellos en un periodo de catorce años, sin embargo, caben destacar algunos lineamientos que resultan de interés para entender, la trayectoria que ha seguido la política de ciencia y tecnología en México: a) Se le otorga al CONACYT, el carácter de órgano descentralizado del Estado, con autonomía administrativa, operativa y técnica y con funciones de una secretaría de Estado (ramo 38); b) se crean nuevas instancias como el Foro Consultivo Científico y Tecnológico y la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación; c) se establece como meta el 1%, del Gasto Federal como porcentaje del PIB, d) el Ejecutivo se convierte en el presidente del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, que funge como la principal instancia en este rubro, e) otorga a la ciencia y la tecnología, el carácter de Política de Estado, f) se crean fondos administrados por fideicomisos y asignados por convocatoria. (Presidencia, 2002)

Entre los cambios que se establecieron en la ley del 2002, encontramos la exigencia de la obtención de resultados mensurables y por lo mismo evaluables en cuanto al impacto en

⁶² En las décadas de los 70 y 80s, la política en ciencia y tecnología se caracterizó por la creación de infraestructura y equipamiento y en los 90s, se integró el sistema de evaluación por pares y la descentralización (Cabrero, 2006) En mayo de 1999, el presidente Zedillo, emite la Ley para el Fomento de la investigación científica y tecnológica (LFICYT), misma que tuvo una vigencia muy corta pues en junio del 2002 se emite la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la cual se mantiene vigente hasta la fecha. Sin embargo, es de destacar que la LFICYT, generó un proceso de consulta entre las cámaras y la academia, no obstante, la centralización de decisiones en esa materia, permaneció en el director de CONACYT, el secretario de la SEP y presidencia. Adicionalmente buscaba una mayor vinculación con el sector productivo, razón por la cual creó el sistema de Fondos. Los antecedentes a esta ley son: a) 1972, Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el uso y exportación de Patentes y Marcas; b) 1982, Ley sobre el control y Registro de la Transferencia de Tecnología y el uso y explotación de Patentes y Marcas; c) Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y Tecnológico. Por otro lado en 1976, se emite la Ley de Invenciones y Marcas, misma que fue sustituida por la Ley de Propiedad Industrial en 1991.

los niveles de productividad del país. Sin embargo, lo que ha prevalecido, es un proceso de cuantificación de actividades científicas, en detrimento de la calidad de estas y el impacto que pudiese tener hacia la sociedad.

Dentro del proceso de articulación, la LCyT establece tres niveles de coordinación en la materia: intra-gubernamental, intergubernamental y con los destinatarios. En el primer caso, las trabas que se presentan son: a) la burocratización de los procesos, b) la ausencia de coordinación entre las instancias gubernamentales involucradas, c) la insuficiente capacidad de negociación del CONACYT⁶³ frente a las otras Secretarías de Estado, en la coordinación de las actividades de la materia y la asignación del presupuesto por parte de la Secretaría de Hacienda; debido entre otras cosas a que a pesar de que tiene las funciones de Secretaría de Estado y dispone del ramo 38, no se le ha conferido tal rango.

En lo referente a la coordinación intergubernamental; no se ha logrado una acción coordinada entre los tres niveles de gobierno debido entre otras cosas al desarrollo desigual de los diferentes Estados de la República y, por otro lado, la LCyT otorga pocas atribuciones a los Estados y Municipios para participar en la elaboración de Política de ciencia y tecnología. El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) figura como el representante del sector privado y social (destinatarios); sus actores; los cuales tienen poca incidencia en la política, debido a la estructura organizativa planteada en la LCyT; además, resulta ser un sector sumamente heterogéneo. (Peña, Jose A & Archundia Lorena, 2006)

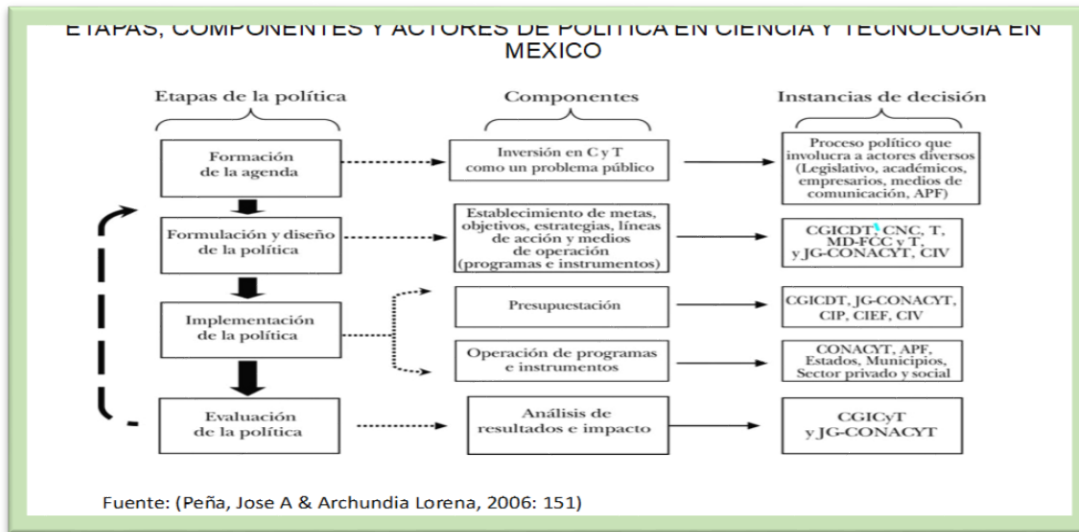
La Ley de Propiedad Industrial, es otro elemento fundamental en el proceso de desarrollo en ciencia y tecnología, en la medida que ésta, regula el proceso de privatización del conocimiento y contiene una estrecha vinculación con la LCyT, misma que establece los procedimientos de registro de las patentes generadas en las instancias públicas de investigación, así como el otorgamiento de las regalías generadas por éstas, las cuales pueden llegar a ser de hasta el 70%. (Cámara de Diputados, 2015)⁶⁴

⁶³ El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), fue creado en México, en diciembre de 1970, por disposición del H. Congreso de la Unión; iniciando actividades formales en 1971. Surge como un organismo público descentralizado y como parte del sector educativo; actualmente, esta institución tiene personalidad jurídica y presupuesto propio, a través del ramo 38 del Presupuesto de Egresos de la Federación, lo que le permite y obliga a elaborar en México, la política en ciencia y tecnología. Adicionalmente, por acuerdo de la Comisión Nacional Hacendaria se crea el Ramo 39 que busca canalizar recursos a los Estados para impulsar las actividades científicas y tecnológicas.

⁶⁴ En Estados Unidos se establece desde diciembre de 1980, la Ley Bayh Dole, con el objeto de crear empresas start-ups; en México, 35 años después, en diciembre del 2015, se modifica el artículo 51 de la LcyT, con el fin de promover el desarrollo innovador en la industria nacional.

La política pública, no la podemos analizar en abstracto, pues para su creación y ejecución, es menester contar con los organismos institucionales que la creen e implementen a través de una serie de instrumentos, donde participan diferentes instancias como son: a) el poder político (fundamentalmente ejecutivo y legislativo), b) academia y c) sector privado.

Figura 3.1



La materia que nos ocupa involucra actores disímiles; por un lado, encontramos a los principales creadores del conocimiento como un ente social y, por otro lado, a los ejecutores en los procesos productivos, representados por el sector privado fundamentalmente. Además de los diferentes niveles de gobierno que guardan cierta autonomía entre si, pero que, por la estructura jurídica del país, deben confluir en los objetivos del nivel federal. Lo que conlleva o por lo menos debe contener, una coordinación entre los diferentes niveles de gobierno, así como de los diferentes sectores involucrados en dicho proceso⁶⁵ (Figura 3.1), razón por la cual, se han ido conformado una serie de organismos institucionales, que tienen como objetivo, formalmente, el desarrollo en ciencia y tecnología en México.

⁶⁵ Si bien, el CONACYT, es el responsable de la ejecución de la Política en Ciencia y Tecnología, existen otras Secretarías de Estado, que, dentro de sus funciones, se encuentra la generación de conocimiento entre las que destacan, Educación, Salud y Agricultura, etc.

3.2. Los organismos institucionales abocados al desarrollo científico y tecnológico en México

La creación de organismos institucionales en México, en materia de Ciencia y Tecnología, en su primera etapa, se encuentra vinculada a la política industrial; por esa razón, encontramos que, en el periodo de 1935 a 1970, se crean los centros de producción energética (petróleo, electricidad y energía nuclear), así también se cuenta con el Consejo Nacional de Educación Superior y de la investigación científica (CONESIC), para convertirse posteriormente en INIC (Instituto Nacional de la Investigación científica).

La segunda etapa del desarrollo institucional, en materia de ciencia y tecnología, empieza con la fundación del CONACYT, (Corona, 2005); mismo que va a crear un total 27 centros públicos de investigación⁶⁶ en tres áreas del conocimiento: a) ciencias exactas y naturales, b) ciencias sociales y humanidades y c) desarrollo tecnológico y de servicios, los cuales se encuentran diseminados en el interior del país con el objeto de crear capacidades científicas y tecnológicas en todo el territorio nacional; adicionalmente, se crean el Consejo General de Investigación en Ciencia y Desarrollo Tecnológico (CGICDT), el Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología (FCCyT), los Comités Intersectoriales de Vinculación (CIV), los Comités Intersectoriales de Presupuesto (CIP), los Comités Interinstitucionales de Estímulos fiscales (CIEF) y la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CNCTI), además de la Red de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT).

Actualmente, a pesar de que se ha generado un marco jurídico y una serie de instituciones e instrumentos, encaminados al desarrollo en ciencia, tecnología e innovación en México, misma que debe ser coordinada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de su Junta de Gobierno; el presupuesto se torna insuficiente, ante los grandes retos que afronta el país en esta materia, sobre todo considerando la forma en que se asignan estos recursos.

En una primera fase, dentro de la segunda etapa, que podemos ubicarla entre 1970 y 2002, es decir, en un lapso de 30 años, hubo pocas iniciativas en materia de desarrollo científico

⁶⁶ Estos centros, se constituyen como Empresas de participación estatal mayoritaria o bien como organismos públicos descentralizados y reciben parte del presupuesto del ramo 38.

y tecnológico; sin embargo, tenía como propósito la formulación de programas que permitieran enfrentar la problemática que presentaba el país en torno al aprovechamiento de los recursos naturales, salud, alimentación, producción agropecuaria y forestal, educación, industrialización, comercio exterior, desarrollo rural. A partir de 1976, se fundan los primeros quince Centros Públicos de Investigación.

Los elementos que impedían el desarrollo de la investigación científica en México a finales del siglo XX eran: a) ausencia de mecanismos de cooperación internacional, b) transferencia de tecnología inadecuada, c) falta de recursos humanos bien calificados d) raquítica inversión en GIDE y e) disparidad en el apoyo asignado a ciertas áreas. (Retana, 2009)

Al igual que en las otras áreas de política pública, el Estado mexicano fue siguiendo las recomendaciones de la OCDE y el resto de los organismos internacionales, (Zayago, 2011) por lo que para 1997, México solicitó 700 millones de dólares al Banco Mundial para financiar la investigación científica y tecnológica, reestructurar los centros públicos de investigación, vincular la universidad con la empresa, con el fin de mejorar la tecnología del sector privado, proceso que continuo en el siguiente sexenio donde se promulgó en 2002 la Ley de Ciencia y Tecnología⁶⁷. En ese mismo año se publicó la Ley Orgánica del CONACYT, que le otorgó mayor autonomía a este organismo al quedar separado de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Todo el marco legal y normativo que se ha venido constituyendo, ha intensificado la tendencia a la privatización del conocimiento científico y tecnológico en nuestro país.

En 2009, se realizan algunas modificaciones a la ley de Ciencia y Tecnología y se establece que su propósito es:

Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar nuevas tecnologías y lograr mayor competitividad. [Además se toma como política de Estado] Incorporar el desarrollo tecnológico y la

⁶⁷ En 1984 se publica en el Diario Oficial de la federación, la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, la cual estuvo vigente hasta 1999, cuando se publica la Ley de Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica; la cual se mantuvo vigente hasta 2002; cuando se establecen nuevos ordenamientos en la materia, y se incorporan elementos como la innovación y la formación de recursos humanos a través de la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley orgánica del CONACYT, publicadas el 5 de junio del 2002.

innovación a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional. (Diario Oficial de la Federación, 2009).

Dentro de los objetivos del CONACYT, se encuentran: a) consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, b) contar con una política pública en esa materia, c) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y d) elevar la calidad, la competitividad y la innovación de las empresas; a través de la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica generada en nuestro país, e) participar en la difusión del conocimiento a nivel internacional y f) aumentar en la sociedad, la cultura científica y tecnológica. (Cámara de Diputados, 2015)

A partir de 2006 se planteó como propósito de política pública, la participación del CONACYT en generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional, tratando de alcanzar el 1% del PIB en ciencia y tecnología. En el PECITI de largo plazo, 2012-2037, esta meta se pone para el 2018 y para el 2025, se pretende conseguir que el uso de ciencia y tecnología se aplique en los procesos productivos de forma recurrente, además de incrementar al 2% del PIB para la inversión en actividades de investigación y desarrollo; elementos que con los recortes que se han aplicado en los últimos años, difícilmente se podrán alcanzar.

Dentro de las áreas del conocimiento, encaminadas al crecimiento estratégico del país, el CONACYT señala: a) tecnologías de la información, b) biotecnología, c) materiales avanzados, d) diseño y los procesos de manufactura, e) infraestructura y el desarrollo urbano y rural incluyendo aspectos sociales y económicos, f) innovaciones encaminadas a atender la población menos favorecida y g) atención a mujeres vulnerables que se encuentren en algún sector de discapacidad, indígenas o migrantes. En general, en todas las áreas existen programas intergubernamentales. Sin embargo, es importante destacar que los programas enfocados a atender la población vulnerable del país, a pesar de considerarse estratégicos, son marginales.

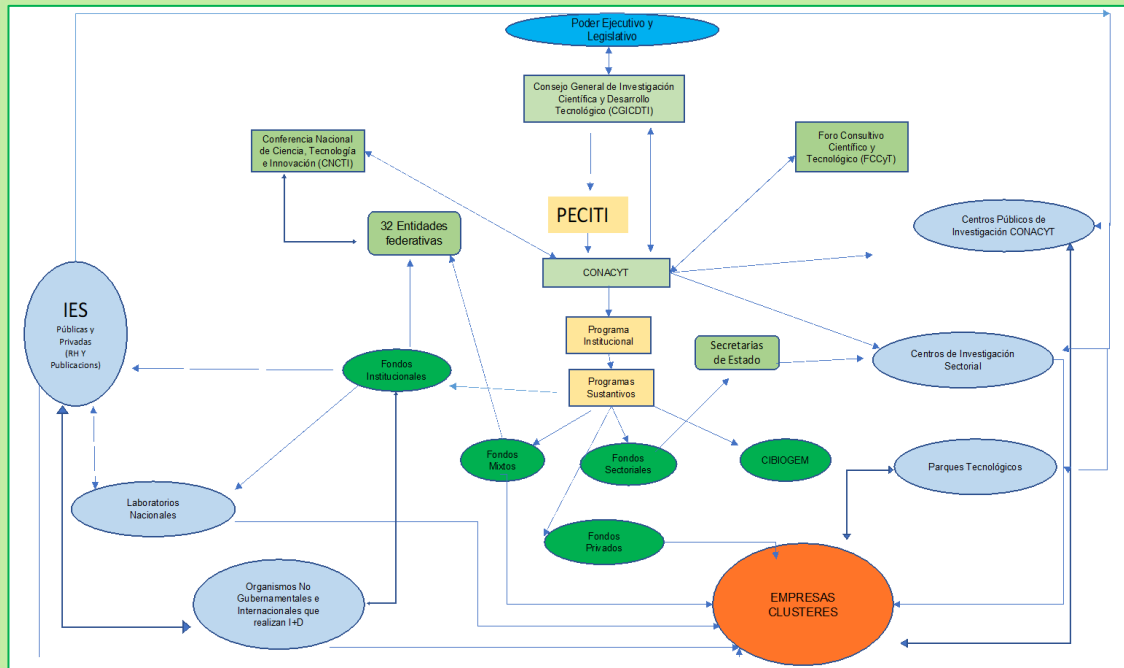
El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ⁶⁸(SNCTI) en México, se encuentra integrado por los instrumentos de gobierno, política pública y planeación, y por un conjunto de actores para los cuales, debido a su diversidad, resulta difícil el trabajo de articulación: el sector público en sus tres niveles, el sector académico y de investigación, y el conjunto de empresas con actividades de CTI. Actualmente el CONACYT se ubica como el coordinador y eje articulador del SNCTI. El sistema cuenta con vínculos entre las instituciones de educación superior (IES) y los centros públicos de investigación (CPI). En contraste, otro tipo de vínculos, como aquellos entre las IES y los CPI con el sector productivo son aún reducidos. Aún más, debido al poco dinamismo del mercado interno de tecnología, los vínculos del sector financiero con el sector productivo son también incipientes. (Diario oficial de la Federación, 2014). El SNCTI es, en teoría, la organización que se especializa en producir conocimientos y know how, y pretende, dar respuesta a las necesidades de la sociedad y específicamente del sector productivo.

En síntesis, podemos decir que, en México, el SNCTI está integrado por todas aquellas entidades dedicadas a las actividades científicas y tecnológicas: a) Gobierno (dependencias, centros de investigación y entidades de servicio institucional); b) Universidades e institutos de educación superior (centros de investigación, institutos y laboratorios de escuelas y facultades); c) Empresas (establecimientos productivos, centros de investigación, entidades de servicio y laboratorios); d) Organismos privados no lucrativos (fundaciones, academias y asociaciones civiles). (CONACYT, PECyTI 2014-2018, 2014) Figura 3.2.

⁶⁸ En palabras de (Freeman, 1987), un Sistema Nacional de Innovación se refiere a la «red de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías». El fortalecimiento de un Sistema no sólo requiere un impulso de la I+D básica, sino del *networking*, fomentando la colaboración entre los organismos públicos y las empresas y la cooperación entre empresas, además de actuaciones dirigidas a mejorar la capacidad de éstas para absorber nuevas tecnologías. Pero una vez más, en el centro de un Sistema Nacional de Innovación están las empresas, que organizan la producción y la innovación y los canales por los cuales acceden a las fuentes externas de conocimiento.

Figura No. 3.2

SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION EN MEXICO



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Ley de Ciencia y Tecnología, el Sistema Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) consolida la política de Estado en la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación y promueve la coordinación y la cooperación en la materia. Se encuentra conformado por los siguientes actores y elementos:

- La política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) definida por el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como los programas sectoriales y regionales, en lo correspondiente a ciencia, tecnología e innovación;
- Los principios orientadores e instrumentos legales, administrativos y económicos de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación establecidos en la normatividad;

- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación o de apoyo a las mismas, así como las instituciones de los sectores social y privado y gobiernos de las entidades federativas, a través de los procedimientos de concertación, coordinación, participación y vinculación conforme a la Ley y el marco reglamentario aplicable;
- La Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y las actividades de investigación científica de las universidades e instituciones de educación superior. (Cámara de Diputados, 2015)

Los tres órganos de apoyo al SNCTI, El Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (CGICDTI); la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CNCTI) y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (FCCyT), tienen las siguientes funciones:

- a) El Consejo General de Investigación en Ciencia y Desarrollo Tecnológico e Innovación (CGICDTI), dentro de sus funciones tiene: a) establecer en el PECITI, las políticas nacionales para el avance de la investigación científica y tecnológica, b) aprobar y actualizar el PECITI, c) definir prioridades de asignación del gasto público federal en la materia, d) definir lineamientos programáticos y presupuestales de las dependencias de la Administración Pública Federal, e) aprobar el proyecto de presupuesto, f) aprobar y formular propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación, g) definir esquemas generales de organización para la vinculación de las actividades en la materia, h) aprobar los criterios para evaluación y permanencia en la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, i) definir y aprobar los lineamientos generales de los parques científicos y tecnológicos, j) realizar seguimiento y evaluar el PECITI, el presupuesto anual y demás instrumentos de apoyo a dichas actividades. (Cámara de Diputados, 2015)
- b) La Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CNCTI), surge el 19 de noviembre del 2002, en el Estado de Hidalgo, con la integración de los 32 Estados y el CONACYT, donde se aprueban las Bases de su funcionamiento y tiene previstas dos reuniones por año. Dentro de las funciones que le otorga la Ley de Ciencia y Tecnología encontramos: a) conocer y opinar sobre aspectos de interés

para apoyar la investigación en ciencia y tecnología, b) opinar en torno a las políticas generales de apoyo a la investigación científica y tecnológica, c) participar en la elaboración del PECITI, d) promover la descentralización territorial e institucional de los instrumentos de apoyo a la investigación, e) proponer las funciones del CONACYT, f) proponer la celebración de acuerdos de coordinación, g) proponer las modificaciones al marco legal en la materia. (Cámara de Diputados, 2015)

- c) El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), de acuerdo con la ley en la materia, tiene las siguientes funciones: a) es un órgano autónomo de consulta permanente para el Poder Ejecutivo Federal, el CGICDTI y la Junta de Gobierno del CONACYT, y desde su fundación en 2002, ha colaborado también con el Poder Legislativo, a través de las comisiones de Ciencia y Tecnología, Educación y Administración Pública, de ambas Cámaras; b) promover la expresión de la comunidad científica, académica y tecnóloga, así como del sector productivo: con el objeto de formular propuestas de política y programas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, c) propiciar el diálogo entre los integrantes del Sistema Nacional de Investigación con los legisladores, las autoridades federales y estatales y los empresarios, para fortalecer los vínculos de cooperación entre la academia, el gobierno y la empresa y d) difundir la CTI a través de diferentes medios, de forma masiva, incluido el internet. (Cámara de Diputados, 2015).
- d) El CGICDTI, tiene la facultad de crear Comités Intersectoriales de Vinculación, como es el correspondiente a la Innovación, que representa un órgano facultado por la Ley de Ciencia y Tecnología para diseñar y operar la política pública de innovación, a través de la vinculación y colaboración del gobierno, la academia y la industria; (Cámara de Diputados, 2015) es decir, tiene algunas funciones que podrían confundirse o duplicarse con el FCCyT. Por otro lado, existen también los Comités Intersectoriales de Presupuesto (CIP) y los Comités Interinstitucionales de Estímulos fiscales (CIEF).

La estructura institucional en materia de Ciencia y Tecnología resulta bastante compleja, misma que adicionalmente, no siempre cumple los lineamientos establecidos en la ley; un ejemplo de ello es el CGICDTI que con frecuencia, no se reúne las dos veces al año, que como mínimo, estipula la legislación, aspecto que limita el buen funcionamiento del SNCTI; lo anterior es producto de la estructura organizacional, la cual involucra al Ejecutivo Federal y representantes de otras Secretarías de la Administración Pública.

En ese tenor, una de las propuestas de diferentes instancias, en los últimos años, ha sido que el CONACYT, se convierta en la Secretaría de Estado en Ciencia y Tecnología, pues a la fecha, aunque el CONACYT, tiene algunas atribuciones en esa materia, al formar parte de los ramos administrativos del presupuesto de egresos de la federación, en materia organizacional, no puede tomarse esas atribuciones.

3.3. Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación en México

Dentro de la planeación y ejecución de la política pública en materia de ciencia y tecnología, vamos a encontrar una serie de elementos que confluyen y que permiten crear, construir y organizar; a través de las instancias correspondientes, los instrumentos que permiten generar el desarrollo de las fuerzas productivas en el país, en pro del capital, principalmente transnacional, debido a las características del sector productivo nacional, mismo que como señala (Martínez, 2008), produce innovaciones incrementales y adaptativas, por lo que no son patentables; llegando a ser, en el mejor de los casos modelos de utilidad. Los mecanismos de protección que más se utilizan son por un lado el secreto industrial y por otro las marcas.

En la actualidad, los instrumentos que imperan en la elaboración de política pública en ciencia y tecnología se dan en tres niveles que corresponden a lógicas distintas: a) instrumentos tradicionales; como las becas de posgrado que si bien se instituyen desde mediados de los setenta, van a tener incidencia hasta principios del siglo XXI y por otro lado, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que se instaura desde mediados de los ochenta; b) instrumentos reformados: los cuales has sufrido cambios en los diferentes ciclos gubernamentales como son: 1) el Programa Nacional de Posgrado, mismo que se encuentra vinculado al otorgamiento de becas, 2) Estímulos fiscales, etc.; y c) instrumentos nuevos; los cuales se encuentran dentro de los objetivos de la nueva política científica vigente a partir del 2002, donde encontramos la creación de Fondos y Apoyos y el Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica. (Peña, Jose A & Archundia Lorena, 2006). Estos últimos resultan mecanismos de financiamiento hacia la academia y el sector productivo. Los programas que derivan de los Fondos y Apoyos conllevan el proceso de privatización del conocimiento.

Los instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación, según la Ley de Ciencia y Tecnología, deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica, tecnológica y de innovación del país, buscando, además, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas y académicas en toda la república, particularmente de las instituciones públicas. Por otro lado, se promoverá la creación de incentivos fiscales y otros mecanismos de fomento al sector privado, con el objeto de que éste realice inversiones crecientes para la innovación y desarrollo tecnológico. (Cámara de Diputados, 2015).

Los instrumentos de política para el desarrollo de ciencia y tecnología que se tienen contemplados en la LCYT son la elaboración de programas a partir de una serie de Fondos y Apoyos diseñados para este fin, enfocados al fortalecimiento de la generación de recursos humanos altamente calificados, infraestructura, publicaciones, etc. Que se vinculen al sector privado por lo que, adicionalmente se han establecido diferentes programas de estímulos fiscales⁶⁹.

El establecimiento de programas en la materia de ciencia y tecnología se dan en varios niveles, tenemos en primera instancia los Programas especiales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 y el correspondiente a 2014-2018, que se derivan de los correspondientes PND, por lo que se plantean como programas de carácter federal; de ahí se deriva el Programa Institucional del CONACYT⁷⁰ (ver figura No.3.3 y tabla No.3.1), mismo que tendrá metas transversales con las diferentes secretarías que conforman los Programas Sectoriales, donde se encuentran el Plan Nacional de Innovación y el Programa de Desarrollo Innovador dependientes de la Secretaría de Economía.

Para tener una visión más clara de los programas sustantivos del CONACYT, que son aquellos que dependen directamente del presupuesto del ramo 38, podemos observar la tabla No.3.1, donde se desglosan dichos programas con la clave correspondiente. Donde

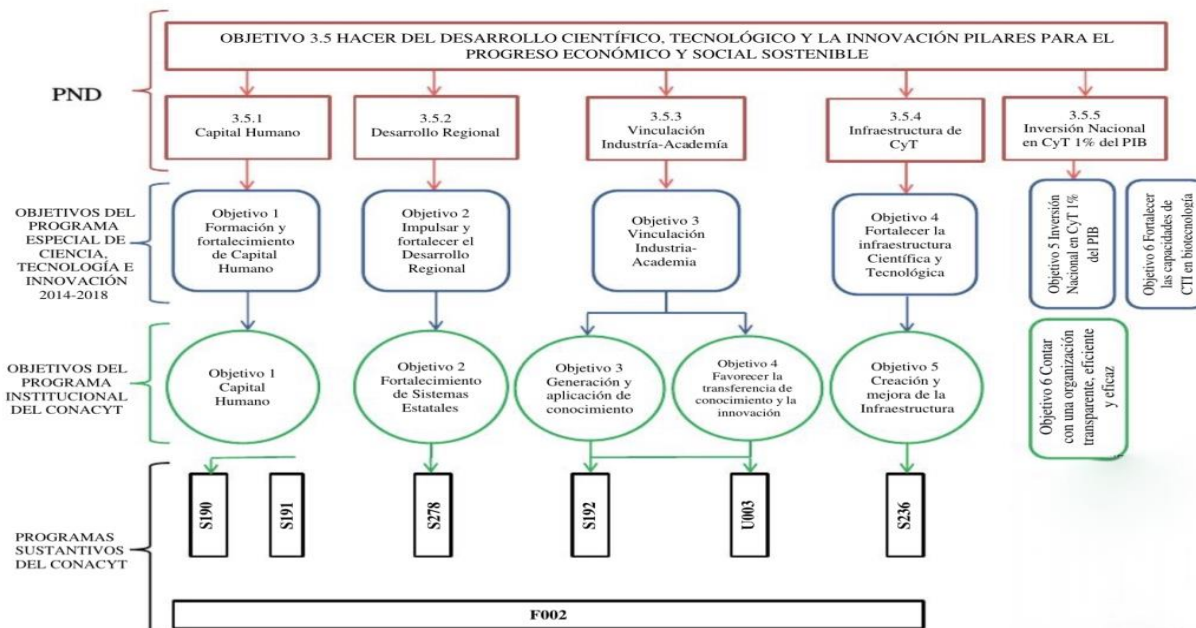
⁶⁹ La estructura de los Fondos y Programas Gubernamentales, así como los estímulos fiscales, han beneficiado en primer momento a los capitales medianos, grandes y transnacionales.

⁷⁰ De acuerdo con la Ley de Planeación, los programas institucionales deben estar sujetos a las previsiones contenidas en el PND y a los programas sectoriales correspondientes. son consistentes con las cinco estrategias del Objetivo 3.5 del PND **“Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”**. A su vez, este objetivo es retomado en el Programa Especial de Ciencia, diferentes acciones de política pública del Sector CTI. De esta forma, tanto el PI como el PECiTI contribuyen al cumplimiento de diversos objetivos de los programas sectoriales que se señalan actividades de CTI. (CONACYT, 2014, pág. 6)

destacan algunos elementos como el hecho de que la mayoría de estos, se encuentran sujetos a reglas de operación.

Figura No. 3.3

Relación entre los objetivos del PND, PECITI Y Programas de Innovación 2014-2018



Fuente: PECITI 2014 – 2018.

Los objetivos de los programas están vinculados a tres elementos fundamentales: a) formación de recursos humanos, b) infraestructura científica y c) producción de materiales científicos donde destacan artículos y patentes.

Tabla No. 3.1 PROGRAMAS SUSTANTIVOS DEL CONACYT EN MEXICO 2017	
MODALIDAD	NOMBRE DEL PROGRAMA PRESUPUESTARIO
F002- Promoción y Fomento	Apoyos para actividades científicas, tecnológicas y de innovación
P001- Planeación, seguimiento y evaluación de políticas públicas	Diseño y evaluación de políticas en ciencia, tecnología e innovación
S190- Sujetos a Reglas de Operación	Becas de posgrado y apoyos a la calidad
S191- Sujetos a Reglas de Operación	Sistema Nacional de Investigadores
S192- Sujetos a Reglas de Operación	Fortalecimiento sectorial de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación
S236- Sujetos a Reglas de Operación	Fortalecimiento de la Infraestructura Científica y Tecnológica
S278- Sujetos a Reglas de Operación	Fomento Regional de las Capacidades Científicas, Tecnológicas y de Innovación
U003- Otros Subsidios	Innovación tecnológica para incrementar la productividad de las empresas
E003- Sujeto a Reglas de Operación	Impulso a la educación científica y tecnológica
P001- Sujeto a reglas de Operación	Diseño y evaluación de políticas en ciencia, tecnología e innovación

Fuente: <http://siicyt.gob.mx/index.php/e003-investigacion-cientifica-desarrollo-e-innovacion>

3.3.1. Programas⁷¹

Uno de los elementos sustanciales que debemos considerar, cuando hablamos de política pública, y específicamente en materia de Ciencia y Tecnología, es la permanencia de marcados ciclos sexenales⁷², en donde prevalece la reducción de programas en la materia en los primeros dos años de cada gobierno presidencial y la vigencia de estos, se impulsa en los últimos cuatro años de cada periodo presidencial; lo cual va a tener incidencia en las estrategias y acciones que se emprenden en esta materia. A decir de (Cabrero & Valadés & López-Aylón, 2006) la política de ciencia y tecnología en México se encuentra en un proceso de tránsito de una política gubernamental a una política pública,⁷³ y que podríamos identificar con un proyecto de Estado a largo plazo.

Esta observación se refuerza cuando analizamos los diferentes programas a nivel federal que se han implementado en México, (Tabla No 3.2) derivados en su mayoría de los PND correspondientes; donde se puede apreciar que uno de los grandes problemas a los que se enfrenta México en su política en materia de Ciencia y Tecnología, es la falta de continuidad y de visión a largo plazo, observamos en la mayoría de los sexenios, que los primeros años de gobierno, hay una ausencia en la política científica o en el mejor de los casos, cada gobierno tarda los primeros dos años de su mandato en elaborar una política en esa materia y después solo se consta de cuatro años para implementarla, y posteriormente será cambiada por el siguiente gobernante. En 1977, el gobierno federal solicita la CONACYT, la elaboración y coordinación del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PRONACYT 1978-1982), el cual va a ser el primer programa ligado a los programas de Desarrollo Sexenal (Pacheco, 1993), elemento que se mantiene hasta la fecha.

⁷¹ Es importante señalar que la elaboración de programas en la materia se generan en diferentes niveles; en primera instancia se encuentra el PECITI que deriva directamente del PND, de ahí se crea el Programa Institucional de CONACYT y este a su vez genera los Programas Presupuestarios o programas sustantivos, mismos que son los que van a ejercer los diferentes fondos que se crean a partir de fideicomisos.

⁷² Nos referimos en este punto a los Programas Especiales en Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual se encuentra vinculado al Plan Nacional de Desarrollo

⁷³ El autor, señala como política gubernamental, a lo que hemos identificado como periodos sexenales y política pública, aquella que refleja proyectos de largo plazo, mismos que a la fecha siguen ausentes, a pesar de que en el presente sexenio se están planteando un programa de ciencia y tecnología vigente hasta 2037

Tabla No. 3.2
PROGRAMAS FEDERALES¹ PARA EL DESARROLLO CIENTIFICO-TECNOLOGICO EN MEXICO 1970-2018

PERIODO DE VIGENCIA	PROGRAMA	ORGANISMO INSTITUCIONAL
1970	POLITICA NACIONAL Y PROGRAMAS EN CIENCIA Y TECNOLOGIA	INIC
1976	PLAN NACIONAL INDICATIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	CONACYT
1978-1982	PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	CONACYT
1984-1988	PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y CIENTIFICO	PODER EJECUTIVO FEDERAL
1990-1994	PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA Y MODERNIZACION TECNOLÓGICA	SPP Y CONACYT
1995-2000	PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	PODER EJECUTIVO FEDERAL
2002-2006	PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	CONACYT
2008-2012	PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION	GOBIERNO FEDERAL Y CONACYT
2014-2018	PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION	GOBIERNO FEDERAL Y CONACYT

Nota: 1, Programas federales que se derivan del PND
Fuente: Elaboración propia con base a los planes emitidos por cada ciclo sexenal.

A pesar de que, a partir de enero del 2011, en el artículo 20 de la Ley de Ciencia y Tecnología, se estableció que los programas deberán ser de largo plazo y proyección de hasta 25 años, actualizados cada tres años por las legislaturas correspondientes. Contamos por un lado con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014–2018 que responde al PND vigente y, por otro lado, una propuesta para contribuir al diseño del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2037; donde se plantea que el nuevo diseño de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) debe estar orientado a fortalecer la capacidad del país para dar respuesta a problemas sociales y sectoriales prioritarios que mejoren la calidad de vida de la población y la competitividad del sector productivo. Estas políticas deberán orientarse señala el (FCCYT, 2013), no solo al estímulo en CTI, sino también al crecimiento y competitividad, es decir, es necesario abandonar el enfoque reduccionista e incluir una nueva agenda que permita utilizar la CTI para generar el bienestar colectivo; esto último, ha quedado al margen debido a que el bienestar colectivo y la elevación de la rentabilidad del capital, difícilmente pueden converger.

La propuesta del programa se encuentra constituido por tres elementos centrales, el primero corresponde a la política en general, mismo que se desprenden del Plan Nacional de Desarrollo; el segundo corresponde a un diagnóstico de las políticas, estrategias, indicadores y acciones prioritarias en materia de investigación científica, tecnológica e

innovación, la formación de Recursos Humanos, difusión del conocimiento, convenios internacionales, descentralización y desarrollo regional, y en tercer lugar las áreas prioritarias del conocimiento y la innovación tecnológica, así como los proyectos estratégicos de ciencia, tecnología e innovación por sectores y regiones.

TABLA No.3.3
OBJETIVOS DEL PROGRAMA ESPECIAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA 2008–2012

Objetivos		Estrategias	
1	Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos. Un componente esencial es la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, estableciendo un vínculo más estrecho entre los centros educativos y de investigación con el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía. Ello también contribuirá a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación.	1.1	Mejorar la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación fortaleciendo los vínculos entre todos los actores: academia, empresarios y sector público en sus niveles federal, estatal y municipal
		1.2	Incrementar el acervo de recursos humanos de alto nivel.
		1.3	Establecer prioridades en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
		1.4	Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana.
		1.5	Adecuar la legislación y normatividad en materia de ciencia, tecnología e innovación.
2	Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.	2.1	Fortalecer y consolidar los sistemas estatales de ciencia y tecnología e innovación.
		2.2	Incrementar la infraestructura científica, tecnológica y de innovación, tanto física como humana, para coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas y regiones.
3	Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. Para ello, es fundamental identificar mecanismos de financiamiento adicionales a los que hacen el Ejecutivo Federal, el Congreso de la Unión y las entidades federativas, incluyendo mayores recursos provenientes de las empresas.	3.1	Diversificar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, generando nuevos esquemas que promuevan la participación de los sectores público y privado.
		3.2	Incrementar en términos reales la inversión en ciencia, tecnología e innovación.
		3.3	Fortalecer la cooperación y el financiamiento internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, atendiendo las necesidades del país.
4	Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Para ello, es necesario diversificar las fuentes de financiamiento.	4.1	Propiciar el crecimiento y desarrollo de centros e instituciones de investigación públicas y privadas, y parques tecnológicos.
5	Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país, con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.	5.1	Desarrollar e instrumentar un sistema de monitoreo y evaluación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Fuente: (CONACYT, 2008)

El programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2002-2006 planteó tres objetivos estratégicos gubernamentales en la materia: a) disponer de una política de Estado en

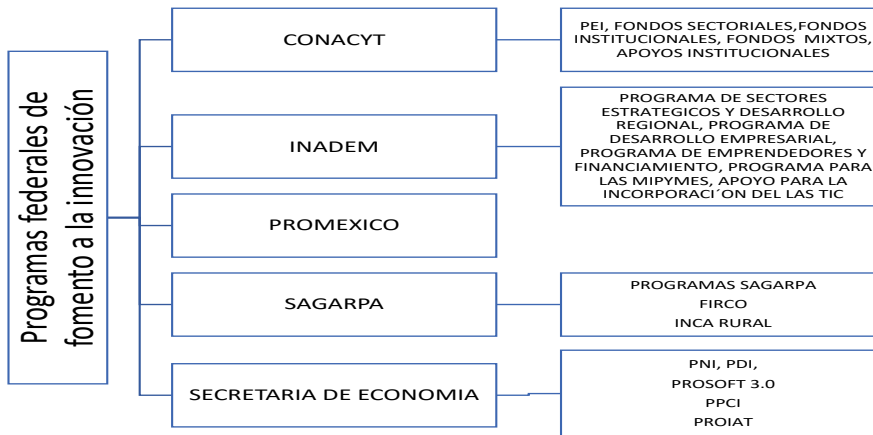
materia de ciencia y tecnología; b) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y c) elevar la competitividad y la innovación de las empresas (CONACyT, 2007). En cuanto al PECITI 2008-2012, en la tabla No.3.4 Podemos observar los objetivos y estrategias planteados para este fin.

El PECITI 2014-2018, se desprende particularmente, del objetivo 3.5 del PND, donde se establece que se deberá hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible; lo que, de acuerdo con la meta III, del PND; permitirá al país, contar con educación de calidad. En la Tabla No. 3.4 Podemos apreciar el objetivo central del programa y las estrategias establecidas en el mismo.

Tabla No.3.4	
Objetivos y Estrategias del Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018	
OBJETIVO 3.5	ESTRATEGIAS
Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible	3.5.1. Contribuir al crecimiento de la inversión en investigación científica y desarrollo tecnológico, para alcanzar el 1% del PIB
	3.5.2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel
	3.5.3. Fortalecer el desarrollo regional, a través del impulso de las vocaciones y capacidades científicas y de innovación locales.
	3.5.4. Fomentar la transferencia y aprovechamiento del conocimiento generado en IES y Centros Públicos, hacia el sector público, social y privado
	3.5.5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica
Fuente: (CONACYT, PECyTI 2014-2018, 2014)	

El Estado mexicano instituyó al CONACYT, como el organismo encargado de establecer la política para el desarrollo en ciencia, tecnología e innovación; en concordancia con las otras instancias descritas en el apartado anterior. Sin embargo, existen otras dependencias gubernamentales, que promueven programas que se encuentran vinculados al desarrollo en ciencia y tecnología como podemos apreciar en la figura No. 3.4.

FIGURA No.3.4

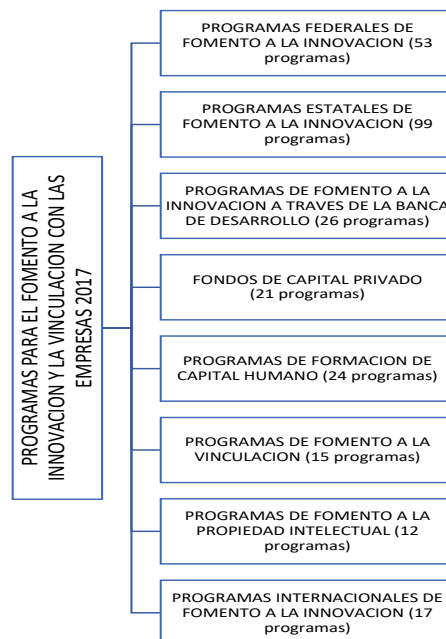


Fuente: (FCCyT, 2017)

Donde vamos a encontrar programas federales de fomento a la innovación promovidos en primera instancia por CONACYT, pero también por el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), ProMéxico, SAGARPA y la Secretaría de Economía.

Figura No.3.5

Programas de fomento a la innovación y vinculación con las empresas en México clasificados por objetivo



Fuente: (FCCyT, 2017)

Podemos clasificar los diversos programas sustantivos en cinco objetivos: a) Programas de Fomento a la Innovación en tres ámbitos, Federal, Estatal e Internacional; b) Programas de formación de Recursos Humanos; en cuatro niveles, Nacional, Estatal, Internacional e Nacional-internacional; c) Programas de Fomento a la vinculación Universidad Empresa; d) Programas de Fomento a la Protección de la Propiedad Intelectual y e) Programas de desarrollo de Infraestructura. Algunos de los que vamos a mencionar, abarcan más de un objetivo. En total, al 31 de diciembre del 2017, existían en operación un total de 267 programas en los diferentes niveles, lo cual se puede observar en la figura No.3.5.

Del programa Institucional de CONACYT, se derivan una serie de programas presupuestarios que vinculados a los diferentes objetivos del programa, van a dar pie a la conformación de los fondos y fideicomisos que permitirán el uso de los recursos financieros derivados de estos programas por los diferentes agentes, entre los que encontramos gobierno federal, gobiernos estatales, Instituciones de Educación superior, Centros Públicos de investigación y los diferentes Institutos de Investigación que dependen de otras Secretarías de Estado. La mayoría de éstos se encuentran sujetos a reglas de operación, donde destaca el hecho de pertenecer al Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).

3.3.1.1. Programas de Fomento a la Innovación

El CONACYT, cuenta con el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), mismo que se enfoca al apoyo de “empresas mexicanas”⁷⁴ que se encuentran inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) y que invierten en proyectos enfocados a desarrollar nuevos productos, procesos o servicios basados en la investigación científica aplicada y también al desarrollo tecnológico, con el objetivo de desarrollar una empresa con base tecnológica, de forma individual o con apoyo de las Instituciones de Educación Superior (IES) o centros e institutos de investigación. Este programa funciona como un estímulo complementario para el desarrollo del proyecto.

⁷⁴ Por empresa mexicana se entiende, toda aquella que ha conformado una sociedad mercantil dentro del país, independientemente del origen del capital, por lo que vamos a encontrar dentro de los principales beneficiarias a Volkswagen, Bayer, Sigma, Nematik, etc.

Los objetivos específicos del PEI son: a) incrementar la inversión del sector productivo en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI), b) vincular educación-ciencia-tecnología-innovación con las cadenas productivas del sector estratégico, c) formar e incorporar recursos humanos especializados en IDTI, d) generar nuevos procesos, productos y servicios de alto valor agregado para mejorar la competitividad, e) generar Propiedad Intelectual, bajo la estrategia de apropiación y protección (CONACYT, 2016)

El PEI, tiene tres modalidades y una cobertura Nacional: a) INNOVAPYME; enfocada a las micro, pequeñas y medianas empresas; b) INNOVATEC, desarrollado para el apoyo de innovación tecnológica de las grandes empresas y c) PROINNOVA, que busca fomentar los proyectos en red y se requiere la vinculación de una empresa y al menos dos IES o dos Centros de investigación.

Es importante destacar que INNOVATEC ha otorgado 1279 apoyos entre 2009 y el primer semestre de 2017; para el caso de PROINNOVA, suman 2838 apoyos en el mismo periodo, haciendo un total de 4117; de los cuales, el 6.5% ha sido otorgado a tan solo 10 empresas transnacionales, donde encontramos Continental Automotiva, Intel, Volkswagen, Katcon, Sigma, Mabe, Honeywell Aerospace, Nemak, Cummins e IBM. Perteneciendo la mayoría a la rama de la industria automotriz.

CUADRO No. 3.1 PROGRAMA ESPECIAL DE INNOVACION EN MEXICO 2009-2017						
CONVOCATORIAS	INNOVAPYME		INNOVATEC		PROINNOVA	
	BENEFICIARIOS	MONTO	BENEFICIARIOS	MONTO	BENEFICIARIOS	MONTO
2009	173	\$458,397,491	270	\$928,086,206	47	\$260,620,272
2010	248	\$685,811,162	218	\$662,059,919	187	\$980,313,196
2011	207	\$672,855,409	110	\$418,727,889	222	\$1,225,659,750
2012	152	\$394,347,469	126	\$448,254,401	244	\$1,105,251,974
2013	198	\$582,387,330	147	\$589,241,404	358	\$1,745,999,890
2014	258	\$794,977,389	154	\$807,819,050	448	\$2,327,203,568
2015	233	\$701,147,694	120	\$503,044,862	468	\$2,340,796,082
2016	259	\$840,968,791	101	\$471,460,703	572	\$2,810,306,552
2017	58	\$146,402,395	33	\$143,820,529	292	\$1,304,839,347
	1786	\$5,277,295,130	1279	\$4,972,514,962	2838	\$14,100,990,632

Fuente: elaboración propia con datos del padrón de beneficiarios del PEI, publicados en www.conacyt.gob.mx

La Secretaría de Economía es otra institución que posee la facultad de implementar Programas Institucionales encaminados a promover el desarrollo tecnológico en México, en

esta materia, destacan el Programa para el desarrollo de la industria del Software (PROSOFT 3.0, El Programa para Productividad y Competitividad de los sectores industriales y el Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (PROIAT).

PROSOFT 3.0 tiene como objetivo promover el desarrollo y la adopción de las tecnologías de la información y la innovación en los sectores estratégicos del país con el objeto de incrementar su productividad, a través de cinco estrategias: a) Formación de capital humano especializado en tecnologías de la información y en innovación en los sectores estratégicos, b) Generación de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores estratégicos, c) Financiamiento para las empresas de los sectores estratégicos para el desarrollo y adopción de tecnologías de la información e innovación, d) Generación de infraestructura para el desarrollo y adopción de las tecnologías de la información y la innovación, 5) Generación y difusión de conocimiento en materia de TI e innovación a través de estudios y eventos.

Los sectores estratégicos en el PROSOFT están clasificados en tres grupos de ramas industriales:

- 1) Maduros: el metal mecánico, el textil-vestido y cuero-calzado, el de madera y muebles, el siderúrgico, y el de alimentos y bebidas.
- 2) Dinámicos: el automotriz y de autopartes, el aeroespacial, el eléctrico, el electrónico y el químico.
- 3) Emergentes: la biotecnología, el farmacéutico, el de tecnologías de la información, el de las industrias creativas, y el de equipo y dispositivos médicos (SE, 2018).

En 2016 se propuso la creación del Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI), el cual tiene como objetivo promover la productividad de los sectores industriales y la incorporación de un mayor número de empresas a cadenas de valor que requieran capital humano especializado, mejorar la ejecución de los procesos y las cualidades de los productos que ofrecen las mediante las certificaciones y recertificaciones especializadas. Este programa está dirigido a las empresas que estén constituidas conforme a la legislación mexicana, y personas físicas con actividad empresarial, que requieran insertarse a cadenas de valor (DOF, www.dof.gob.mx, 2016), es decir, no importa el tamaño de la empresa ni tampoco el origen del capital.

Otro programa coordinado por la Secretaría de Economía es el Programa de Apoyo para la Mejora Tecnológica de la Industria de Alta Tecnología (PROIAT) el cual se propone contribuir a que las industrias de alta tecnología incrementen sus capacidades para adoptar nuevas tecnologías, así mismo impulsar la participación de las empresas en actividades de mayor valor agregado, mediante la especialización del capital humano, la certificación de capacidades productivas y humanas, la generación de información especializada y la transferencia y/o desarrollo tecnológico.

Las ramas industriales que se consideran estratégicas en el PROIAT son: maquinaria y equipo, automotriz, autopartes, eléctrica, electrónica, aeronáutica, de embarcaciones, ferroviaria y metalmecánica. Para pertenecer al programa deberán estar registradas en el Sistema de Información Empresarial Mexicano y tener el compromiso de adoptar nuevas tecnologías para elevar el valor agregado. Este programa va enfocado a personas morales, organismos empresariales y asociaciones civiles, proveedores a empresas de servicios especializados e instituciones académicas y/o centros de investigación, de desarrollo e ingeniería de las industrias de alta tecnología, siempre y cuando el proyecto que presenten sea destinado a las personas morales que formen parte de las ramas industriales estratégicas (Secretaría de Economía, 2015).

El Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), creado como organismo público con el objeto de fomentar y apoyar a los emprendedores de las MIPYMES, y que depende de la Secretaría de Economía, también ha implementado una serie de programas encaminados al desarrollo tecnológico e innovación, que buscan el desarrollo regional y empresarial, el impulso de emprendedores y la incorporación a las TIC, sin embargo, como señalamos en el capítulo anterior, esto es poco probable.

En el caso de SAGARPA, tenemos el Programa de innovación, investigación, desarrollo tecnológico y educación (PIDETEC) y que busca incrementar la productividad del sector agroalimentario, a través de la aplicación de innovaciones tecnológicas y biotecnológicas, desarrolladas a través de la investigación en la materia (SAGARPA, Programas SAGARPA, 2015). Adicionalmente tenemos el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), busca denotar agronegocios, mediante la adopción de nuevas tecnologías, que mejoren la

productividad en beneficio del medio ambiente y con un fuerte impacto social (SAGARPA, 2016).

Tabla No. 3.5	
Programas de Fomento a la Innovación a Nivel Estatal México 2017	
Cobertura	PROGRAMAS
Ags	1. Fomento a la investigación científica, 2. Fortalecimiento de capacidades empresariales para microempresas, 3. Productividad y competitividad agroalimentaria y 4. Capital semilla
BC	1. Fomento a la investigación científica, 2. Desarrollo de Proveedores, 3. Empeñe Empresarial, 4. Empeñe Tradicional, 5. Fondo Emprendedor y 6. Capital semilla
BCS	1. Fomento a la investigación científica.
Campeche	1. Fomento a la investigación científica.
CDMX	1. Proyectos científicos, tecnológicos e innovación, 2. Financiamiento emprendedor, 3. Financiamiento a MiPymes
CHIH	1. PROATEC, 2. PIADET, 3. Modernización a plantas agroindustriales
Cd Juárez	1. Fomento a la investigación científica.
CHIS	1. Fomento a la investigación científica.
COAH	1. Fomento a la investigación científica.
DUR	1. Fomento a la investigación científica, 2. Fondo Pyme, 3. Fondo garantías Pyme, 4. Células empresariales, 5. Capacitación
EDO MEX	1. Fomento a la investigación científica, 2. Validación tecnológica y competitiva de prototipos Edo. Mex, 3. Jóvenes en la investigación y desarrollo Tecnológico, 4. FOCACYTE, 5. Desarrollo de prototipos de Edo Mex
GTO	1. Investigadores jóvenes, 2. Programa emprendedor, 3. Atención integral MIPYMES, 4. Fomento a la investigación científica.
HGO	1. Fomento a la investigación científica, 2. Difusión y divulgación del conocimiento, 3. Esquema emprendedor, 4, Crediexperiencia, 5. Hidalgo produce
JAL	1. Fomento a la investigación científica, 2. Difusión y divulgación de la ciencia, tecnología e innovación, 3. Clústeres de ciencia, tecnología e innovación, 4. Jalisco competitivo, generando bienestar y desarrollo económico, 5. Empeñe
MICH	1. Fomento a la investigación científica.
MOR	1. Fomento a la investigación científica, 2. INCUBATIC, 3. TecnoCemitt, 4. Morelos Produce
NAY	1. Fomento a la investigación científica.
NL	1. Fomento a la investigación científica, 2. FONLIN, 3. Colaboración bilateral para la atracción de empresas de alto valor agregado y transferencia de nuevas tecnologías, 4. Innovación Abierta, 5. Formación de ingenieros de software
PUE	1. Fomento a la investigación científica.
QR	1. Fomento a la investigación científica, 2. Programa emprendedores, 3. Creciendo con tu empresa, 4. Incubadoras de negocios, 5. INCUBATIC
QRO	1. Fomento a la investigación científica, 2. Apoyo a incubadoras, 3. Programa único de emprendimiento para el desarrollo económico y social "Puedes", 4. Fortalecimiento de las ingenierías y fomento a la ciencia y la tecnología, 5. Difusión de la ciencia, la tecnología y la innovación.
SIN	1. Fomento a la investigación científica, 2. Sinaloa emprende, 3. Capital semilla
SLP	1. Fomento a la investigación científica.
SON	1. Fomento a la investigación científica, 2. Formación y desarrollo empresarial, 3. Desarrollo y aceleración de proveedores para la industria, 4. E-Learning, 5. FIDESON, 6. Proyectos Productivos Pyme
TAB	1. Fomento a la investigación científica, 2. Programa estatal de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad, 3. Apoyo a la actividad académica de RH en Cy T, 4. Nuevos talentos científicos y tecnológicos
TAMPS	1. Fomento a la investigación científica, 2. INCUBATIC, 3. Transferencia tecnológica, 4. Tecnologías, 5. Impulsa Pymes, 6. Capital semilla, 7. Fondo Tamaulipas
TLAX	1. Fomento a la investigación científica, 2. Financiamiento para iniciar o incrementar actividad económica productiva
VER	1. Fomento a la investigación científica, 2. INCUBATIC
YUC	1. Fomento a la investigación científica, 2. FONDEY, 3. Formación temprana de científicos, 4. INCUBATIC
ZAC	1. Fomento a la investigación científica, 2. Programa de financiamiento "Iniciando tu negocio y Fortalecimiento Empresarial

Fuente: <http://foroconsultivo.org.mx/FCCyT/proyectos/catálogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

Por otro lado, las regiones poseen características propias asociadas a su idiosincrasia cultural, histórica y geográfica, lo que permite, según (Martínez, 2008), desarrollar su potencial económico basado en tres elementos: a) un saber hacer específico que ha evolucionado desde formas de acumulación a partir de excedentes agrícolas, pasando por la producción artesanal e industrial; b) encadenamientos productivos locales que fortalecen el saber hacer local y c) la capacidad empresarial propia, elemento que se torna decisivo en el desarrollo económico local. En ese sentido, cada Estado ha formulado su política científica regional con sus respectivos programas.

Ahora bien, cuando volteamos a ver los programas de innovación a nivel estatal, nos encontramos que el 28% de los Estados, es decir casi 1 de cada 3, únicamente cuentan con el programa de Fomento a la Innovación tecnológica que promueve CONACYT, junto con el gobierno estatal, a través de los Fondos Mixtos y en el caso de Guerrero, Oaxaca y Colima que representan otro 9%, no reportan ningún programa vigente, como se puede observar en la tabla No.3.5 .

Las entidades que mayor dinamismo poseen en este sector son aquellas que cuentan con un mayor nivel de industrialización como es el caso de Jalisco, Nuevo León, Estado de México y Querétaro y algunos otros Estados con menor número de programas como son Baja California, Aguascalientes, Tabasco, Tamaulipas, Hidalgo y la Ciudad de México.

Es importante destacar que la existencia de clústeres en las diferentes regiones del país, han sido un factor importante para la existencia de programas mixtos de fomento a la innovación y desarrollo tecnológico en México; sin embargo, como el funcionamiento de dichos programas depende de fondos federales, estatales y municipales, los resultados a nivel municipal han sido poco significativos.

3.3.1.2. Programas de Fomento a la Formación de Recursos Humanos.

Los programas que se han desarrollado en aras de la formación de Recursos Humanos son principalmente dos: a) El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) y b) el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

El PNPC se implementó a partir de 1991, con el objeto de “fomentar la calidad de los posgrados nacionales”, a través del CONACYT y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública; lo anterior, busca incidir en la formación de fuerza de trabajo altamente calificada, que, dentro de los estándares de la OCDE, corresponde a la formación de recursos humanos.

Dentro de la política pública y como un mecanismo de desarrollo⁷⁵, se han establecido procesos de evaluación de los programas de posgrados⁷⁶ que ofrecen las instituciones de educación superior y los centros de investigación, bajo el supuesto de incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación del país; a través de la incorporación, generación o aplicación del conocimiento para el desarrollo de la sociedad y la atención de sus necesidades. En diciembre del 2017, se contaba con un total de 2234 posgrados registrados en el padrón del PNPC, de los cuales, 656 corresponden a Doctorados, 1218 programas de maestría y 360 programas de especialidades (CONACYT, 2017)

En el **PNPC** se han clasificado en cuatro niveles los diferentes posgrados que se encuentran inscritos, mismos que se desglosan a continuación:

- a) *Posgrados de Competencia internacional*, representan el 10% del total del PNPC. Son aquellos programas que tienen colaboraciones en el ámbito internacional a través de convenios que incluyen la movilidad de estudiantes y profesores, la codirección de tesis y proyectos de investigación conjuntos. Dentro de este nivel encontramos 80 programas en nivel Doctorado. Tres instituciones concentran el 40% del total (UNAM 18%, CINVESTAV 15% y el IPN con 7%). En el caso de Maestrías se encuentran 127 en esta categoría y en las especialidades 20 posgrados.
- b) *Posgrados Consolidados*, contemplan el 29% del PNPC. En este nivel se incluyen los programas que tienen reconocimiento nacional en la formación de recursos humanos de alto nivel, en la productividad académica y en la colaboración con otros sectores de la sociedad.

⁷⁵ Recordemos que la OCDE ha señalado como mecanismos de desarrollo, la implementación del cambio tecnológico en los países en vías de desarrollo.

⁷⁶ Incluye Doctorados, Maestrías y Especialidades

- c) *Posgrados en desarrollo*, concentran el 38% del PNPC. Estos programas de posgrado, si bien cuentan con una prospección académica positiva, deben mejorar en el mediano plazo.
- d) *Posgrados de reciente creación* agrupa el 23% del PNPC, con un total de 510 programas que han satisfecho los criterios y estándares básicos del marco de referencia del PNPC.

Como podemos observar en el cuadro No.3.2, el 61% de los posgrados inscritos en el PNPC, se encuentran en desarrollo o son de reciente creación a pesar de que este programa se instituyó en 1991. Después de 26 años, únicamente el 10% se considera de competencia internacional. Sin embargo, resulta importante destacar, que dicha envergadura, se otorga tanto a posgrados de instituciones públicas, como privadas.

Cuadro No. 3.2			
Posgrados Registrados en el Programa de Posgrados de Calidad en México 2017			
Nivel	nivel PNPC	2016	2017
Doctorado	Competencia internacional	77	80
	Consolidado	181	194
	En Desarrollo	178	199
	Recientes	208	183
Maestría	Competencia internacional	115	127
	Consolidado	331	356
	En Desarrollo	474	481
	Recientes	282	254
Especialidad	Competencia internacional	15	20
	Consolidado	85	94
	En Desarrollo	159	173
	Recientes	50	73
	TOTAL	2155	2234
http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/PADRON%20PNPC_DESPLEGABLE.php			

El beneficio que otorga PNPC a los programas registrados en los diferentes niveles, es el otorgamiento de becas en tres niveles: a) Becas para los estudiantes de tiempo completo en los programas presenciales, b) Becas mixtas para los estudiantes en cualquier modalidad y c) Becas posdoctorales a los egresados de programas de doctorado registrados en el PNPC.

Tabla No. 3.6		
Programas para la formación de Recursos Humanos en México 2017		
Dependencia Responsable	Fondo/Apoyo/Programa	Modalidades de Apoyo/Importe máximo de apoyo
(AMC), el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y (CONACYT)	Becas para mujeres en las Humanidades y Ciencias Sociales	Pago único de \$100,000.00 (cien mil pesos mexicanos). Únicamente se otorgarán dos becas anuales, una para Ciencias Sociales y otra para Humanidades.
(CONACYT)	Becas Nacionales 2017	a) Manutención mensual) Servicio médico (ISSSTE).
(CONACYT)	Especialidades Médicas	a) Manutención mensual. b) Servicio Médico (ISSSTE).
(CONACYT)	Posgrados con la Industria	a) Pago de colegiatura hasta por \$5,000 pesos mensuales.
(CONACYT)	Posgrados de modalidad no escolarizada	a) Pago de colegiatura hasta por \$5,000 pesos mensuales.
L'ORÉAL, UNESCO, (CONACYT),(AMC)	Becas para las Mujeres en la Ciencia 2017	Se otorgarán anualmente cinco becas con valor unitario de \$100,000.00 (cien mil pesos mexicanos).
(CONACYT)	Incorporación de mujeres indígenas en Posgrados para el Fortalecimiento Regional	a) Manutención mensual) Pago de colegiatura para una estancia técnica en el extranjero) Cursos de fortalecimiento locales) Trámites de visa, traslado y seguro médico.e) Trámites de admisión a un programa de posgrado del PNPC.F) Gastos de instalación.
(COMECyT)	Becas para realizar Estudios de Posgrado 2017	a. Pago de inscripción y colegiatura. b. Materiales académicos de apoyo. c. Asistencia o participación en eventos científicos y tecnológicos.
(CCYTET)	Apoyo a la Realización de Estudios de Posgrado (AREP)	a. Examen de admisión en posgrados nacionales.b. Pasajes terrestres (excepto dentro del Estado de Tabasco) o aéreos nacionales.c. Curso propedéutico que forme parte del proceso de admisión para ingresar al posgrado.d. Examen de idioma, por ejemplo el TOEFL, IELTS, DELF.e. Curso de preparación a TOEFL.
(CONACYT)	Becas Mixtas para Becarios CONACYT Nacionales 2017	a) Manutención mensual.b) Compra de seguro médico) Gastos de Transportación.
(CONACYT)	Becas Mixtas para Programas de Especialidad Médica	a) Manutención mensual.b) Compra de seguro médico.c) Gastos de Transportación.
(CONACYT) (SENER)/Hidrocarburos	Fondo Sectorial de Hidrocarburos	Financiamiento al proyecto seleccionado.
(CONACYT) (SENER)/Sustentabilidad Energética	Fondo Sectorial de Sustentabilidad Energética	En caso de que la Propuesta resulte seleccionada, la Institución o Centro e Instituto de Investigación público o privado, Asociación Civil sin fines de lucro u Organización Civil proponente será el Sujeto de Apoyo y responsable ante el Fondo.
(AMC) (FUMEC)	Estancias de verano en Estados Unidos de América para investigadores jóvenes 2017	Beca de \$4,500 dólares americanos que no cubre los costos de pasaje ni de seguros.
(CIMMYT), (SAGARPA) y (MasAgro)	Becas de doctorado	a) Gastos de manutención. b) Colegiaturas. c) Viaje a México por año para recolectar datos de campo.
(COECyJAL)	Estancias cortas en Israel	Pago único que se deberá destinar a la manutención, hospedaje y apoyo para transportación.
(CONACYT)	Formación de recursos humanos de alto nivel en programas de posgrado de calidad en el extranjero	a. Manutención mensual. b. Pago de colegiatura.c. Seguro médico.
(CONACYT) (FOBESII)	Estancias cortas en los Estados Unidos de América	a) Manutención. b) Compra de seguro médico. c) Apoyo para la transportación.
(CONACYT) - (FUNED)	Formación de recursos humanos de alto nivel en programas de maestría de calidad en el extranjero 2017	a) Manutención mensual. b) Pago de colegiatura. c) Compra de seguro médico.
(CONACYT) - (DAAD)	Formación de recursos humanos de alto nivel en programas de posgrado de calidad en el Alemania	a. Manutención mensual. b. Pago de colegiatura. c. Seguro médico. d. Curso de alemán (6 meses). e. Asesoría y seguimiento académico durante la estancia.
(ICGEB)- (CIBIOGEM)	Programas de Becas Arturo Falaschi (ICGEB)	a) Manutención mensual. b) Traslados hacia el laboratorio.c) Seguro médico. d) Costo de la vida.
International Institute for Applied Systems Analysis	Becas Luis Donaldo Colosio	a) Gastos de traslado a Luxemburgo. b) Manutención mensual. c) Seguro médico.
(SCT)-(AEM)	Oportunidad de Estancias en NASA-AMES	a. Pago del costo de la estancia en la NASA. b. Pasaje de avión viaje redondo a San José, California.c. Costos de hospedaje.d. Gastos de alimentación.e. Gastos de traslados.f. Costos de la obtención de la visa requerida para realizar la estancia del estudiante.g. Costo del seguro médico en el extranjero por la duración completa de la estancia.h. Costo del seguro en caso de accidentes en el extranjero por la duración completa de la estancia.i. Cualquier otro que derive de la estancia del participante seleccionado.
Oficina Económica y Cultural de Taipéi en México	Becas 2016 para México	a. Pasaje de avión viaje redondo. b. Manutención mensual. c. Costos de matrícula.

<http://foroconsultivo.org.mx/FCCyT/proyectos/catálogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

Un elemento que resulta importante destacar, es que nuestro país, en el caso de los Posgrados que se realizan en el ámbito nacional, otorga las becas a los estudiantes inscritos, independientemente de su nacionalidad, es decir, cualquier estudiante extranjero que ingresa a dichos posgrados y que cubre los requisitos para dicha beca, se le otorga sin ningún compromiso adicional, lo que para nuestro país representa fuga de recursos.

Los programas de Formación de Recursos Humanos, dependen fundamentalmente de CONACYT y los Centros Estatales de Ciencia y Tecnología. Adicionalmente, como podemos observar en la tabla No. 3.6 participan algunos otros organismos institucionales nacionales como la Asociación Mexicana de Ciencias, SENER, SAGARPA, SCT, principalmente; y a nivel internacional, destaca la participación de la UNESCO, FUNED (Fundación Mexicana para la educación, la Tecnología y la Ciencia), DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico), la oficina cultural de Taipéi y el Estado de Israel.

Para el funcionamiento de los Programas de Formación de Recursos Humanos, un elemento fundamental es el otorgamiento de becas, lo cual lo podemos observar en el cuadro No. 3.3 donde destaca que el 74% de las becas, son cubiertas por CONACYT el 26% restante por organismos institucionales involucrados en la formación de recursos humanos, es decir, secretarías de Estado y organismos internacionales principalmente.

CUADRO No. 3.3							
BECAS DE POSGRADO POR EL SECTOR PÚBLICO EN MÉXICO 2006-2016							
	Total de Becas de posgrado Sector público	Becas Conacyt 1/					
		Total	Por destino		Por nivel de estudio		
			Nacionales	extranjero	Doctorado	Maestría	Otros 2/
2006	34 416	20 111	17 660	2 451	9 017	10 593	501
2007	36 891	23 210	20 165	3 045	10 507	11 465	1 238
2008	40 829	26 918	24 224	2 694	11 712	14 733	473
2009	45 141	30 634	28 210	2 424	12 426	17 628	580
2010	52 238	36 761	33 982	2 779	13 799	22 172	790
2011	54 476	39 511	36 514	2 997	14 982	23 736	793
2012	60 013	44 833	41 044	3 789	16 800	27 011	1 022
2013	67 441	49 058	44 851	4 207	18 072	29 708	1 278
2014	72 181	53 482	48 636	4 846	19 637	32 281	1 564
2015	77 808	56 601	51 195	5 406	20 846	34 005	1 750
2016 e/	76 349	56 217	50 439	5 778	20 769	33 721	1 725

1/ El CONACYT registra las becas vigentes, las cuales no incluyen los apoyos que se suspendieron o fueron dados de baja.

2/ Se refiere a becas de posdoctorado, especialización y estancias sabáticas. A partir de 2002 se dio prioridad a las becas para investigadores jóvenes y especializaciones.

e/ Cifras estimadas a diciembre de 2016.

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Otro Programa destinado a la Formación de Recursos Humanos es el Sistema Nacional de Investigadores, el cual surge en 1984, con el objetivo de profesionalizar y generar la carrera de investigador, cual está estructurado en tres categorías, a) los candidatos, b) Investigados Nacional en tres niveles (I,II,III) y c) Investigador emérito. Para 2016, el 92% de los miembros del programa eran mexicanos y el 8% de procedencia extranjera.

Cuadro No.3.4														
Presupuesto del Ramo 38, por programa presupuestario en México 2003-2016														
Porcentajes														
RUBRO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Becas	20.4	24.3	24.5	26	26	29.1	23.4	26.3	27.3	26.8	27.7	25.2	24.4	26.8
PEI							3.9	4.4	13.9	9.1	11.9	12.9	13.8	14.1
SNI	13.4	15	16.7	17	17	17	14.2	15.1	14.9	13.2	12.5	12	11.8	12
CPI	28.2	35.3	33.2	33	30	27.3	20.9	20.3	18.4	14.8	12.8	10.4	9.6	9.5
Otros	38	25.4	25.6	25	27	26.7	37.5	34	25.5	36	35.1	39.5	40.4	37.5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: SHCP, Presupuesto de Egresos de la Federación, ejercicios fiscales 2003-2016

Cabe señalar que en nuestro periodo de estudio, los programas correspondientes a la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología, han absorbido en su conjunto mas de la tercera parte de los recursos del ramo 38, es decir, para 2006 y 2007 en conjunto Becas y SNI obtuvieron el 43% , para 2008 el 46%, en 2009 tiene una reducción importante, quedando en un 37.6%, para 2010 se recupera y pasa al 41.4%, en 2011 tiene un ligero repunte, quedándose con el 42.2% y para 2012 y 2013, se mantiene en 40%, en 2014 absorberá un 37.2%, 2015, un 36.2% y 2016, un 38.8% (cuadro No. 3.4).

3.3.1.3. Programas de Vinculación Universidades – Empresas

La vinculación entre Universidades y empresas ha sido una de las principales propuestas que han establecido los organismos internacionales para la elaboración de política pública en ciencia y tecnología, sin embargo, en este renglón, nuevamente un elemento que destaca es el relativo a los DPI.

Tabla No. 3.7
Programas de Vinculación Universidades -Empresas 2017

Dependencia Responsable	Fondo/Apoyo/Programa	¿quién puede participar?	Modalidades de Apoyo/Importe máximo de apoyo
FIRA	Programa de estancias de capacitación	Estudiantes	Las estancias pueden realizarse por un periodo de hasta 6 meses, apoyado por un maestro asesor universitario. El formato para el diagnóstico establece 5 ejes (áreas) que analizará el estudiante.
(UAEH), CONACYT, ANUIES, (CUMex) (DAAD) Hidalgo	Programa Intensivo de Profesionalización Titulado GeT-In 2016	Director, coordinador o su equivalente del área de vinculación, de investigación o transferencia	1. Coaching en línea.2. Plataforma online.3. Curso presencial en Alemania4. Tutorías entre participantes
(COMECYT) Edo Mex	Vinculación de empresas del Estado de México con IES y CI	Empresas	1. Proyectos de desarrollo tecnológico con instituciones de educación superior o centro de investigación.2. Proyectos de desarrollo tecnológico de vinculación con estudiantes, investigadores o profesores-investigadores.3. Proyectos de desarrollo tecnológico de vinculación con formación especializada.
(COMECYT) Edo Mex	Desarrollo de Sistemas Estatales de Innovación	MiPyMES	Desarrollo tecnológico e innovación tecnológica en red, enfocado en una de las siguientes áreas estratégicas: I. Tecnologías de información. II. Manufactura avanzada. III. Química. IV. Alimentos procesados. V. Farmacéutica. VI. Automotriz. VII. Logística. VIII. Ambiental. IX. Agroindustria. X. Salud. XI. Aeroespacial. XII. Plástico. XIII
(COMECYT) Edo Mex	Becas de educación dual	Estudiantes	Ciencias exactas. • Ciencias naturales. • Ciencias de la salud. • Ciencias agropecuarias. • Biotecnología. • Tecnologías de información y comunicación. • Ingenierías. • Ciencias sociales.
(COECYTJAL)-CONACYT	Programa (PROTALENTO).	Egresados de IES de Jalisco	1. Becas para la incorporación de maestros a la industria. 2. Becas para la incorporación de doctores a la industria.
(SEDECO NL)	Centro de Vinculación Empresarial	Empresas	Si eres un proveedor (empresas que son fabricantes de productos industriales o proveen servicios a otras industrias). Si eres un cliente (empresa ancla en búsqueda de productos y/o servicios)
CAINTRA NL	Centro de Vinculación Tecnológica	Empresas	1. Vinculación y transferencia tecnológica. 2. Capacitación especializada.3. Servicios tecnológicos.
Secretaría de Desarrollo Sustentable Qro.	Programa de Desarrollo de Proveedores para Sectores Estratégicos (Aeronáutica, Automotriz, Electrodomésticos, TI, Biotecnología)	Empresas	Empresas localizadas en el Estado de Querétaro.
Secretaría de Desarrollo Sustentable Qro.	Proyectos con Instituciones Educativas	Estudiantes	Estudiantes de los últimos semestres la Licenciatura de Diseño Gráfico y Diseño Industrial de la Universidad del Valle de México.
Fundación Educación Superior Empresa (FESE)	Programa atención empresarial FESE 2017	Estudiantes	El apoyo económico que el estudiante o recién egresado recibirá será determinado por la EMPRESA; Todas las aportaciones que realice la EMPRESA serán 100% deducibles de impuestos a través de un Comprobante Fiscal Digital emitido por la FESE por concepto de donativo, autorizado por el SAT.
(COQCYT) QR	Creciendo con tu empresa	Empresas	Micro, pequeñas y medianas empresas legalmente establecidas en el estado de Quintana Roo
Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) Qro	Fomento a Bionegocios	Empresas, Centros e Institutos de Investigación y personas físicas	1. Vinculación 2. Esquemas de financiamiento
Secretaría de Economía del estado de Sonora	Programa de Desarrollo de Capital Humano	Niveles técnicos superiores y universitarios de las diversas Instituciones Educativas en el Estado.	1. Desarrollo de Capital Humano. 2. Fortalecimiento de habilidades y competencias. 3. Talleres y capacitaciones.4. Vinculación con el sector productivo
Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior (SIIES)Yuc	Programa de Vinculación	IES, CPI, , personas físicas o morales y Organizaciones de Transferencia Tecnológica y Vinculación que integren conocimientos científicos y tecnológicos	Vinculación

<http://foroconsultivo.org.mx/FCCYT/proyectos/catálogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

Las universidades y en general todas las Instituciones de Educación Superior (IES), son las instancias que generan conocimiento en primera instancia, así como fuerza de trabajo altamente calificada (RH), mismos que en un trabajo conjunto pueden nutrir el desarrollo del sector productivo del país, sin embargo, como señalamos en el capítulo anterior, la existencia de proyectos de investigación, no garantiza la existencia de patentes en nuestro país y mucho menos el acceso a estas por las MIPYMES, lo anterior debido entre otros factores, a la insuficiencia de los recursos, a las formas que se han establecido para la evaluación de producción científica, aspecto que abordaremos con mayor detalle en el siguiente capítulo y las características que la protección de la propiedad intelectual.

Dentro de los escasos programas que actualmente existen para vincular la academia con el sector productivo, encontramos que de los quince registrados para 2017, cinco de ellos eran exclusivamente para estudiantes, seis para empresas y cuatro de ellos para diferentes instituciones. Adicionalmente, únicamente encontramos dos a nivel federal (FIRA y FESE) y los trece restantes corresponden a algunos de los Estados de la República, destacando tres entidades; Estado de México, Nuevo León y Jalisco (tabla 3.7).

Cabe destacar que la expansión y transformación del sector productivo en sus diferentes actividades, se encuentra vinculada al proceso de acumulación de capital en los diferentes niveles espaciales, por tal motivo, los programas de vinculación han prosperado en los Estados donde tenemos presencia de capital transnacional y grandes empresas, que se encuentran en posibilidades de hacer uso de los recursos existentes.

3.3.1.4. Programas de Fomento a la Protección de la Propiedad Intelectual

La protección de los Derechos de Propiedad Intelectual ha sido uno de los elementos sustantivos de la política pública a nivel mundial y específicamente del Estado mexicano en materia de ciencia y tecnología, debido a que como señalamos en los capítulos anteriores, la privatización del conocimiento ha representado un elemento fundamental en el proceso de acumulación de capital a nivel global.

Tabla No.3.8 Programas de Fomento a la Propiedad Intelectual en México 2017		
Dependencia Responsable	Fondo/Apoyo/Programa	¿para qué es?
(IMPI-FUMEC-NAFIN)	Programa de apoyo al patentamiento	Este programa busca: a) Promover el registro de la propiedad industrial con alto valor científico, tecnológico, comercial y social en México. b) Posicionar a México como un país innovador que cumple con los estándares internacionales. c) Agregar valor al conocimiento de los inventores y empresarios mexicanos.
Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	Iniciativa Regional de Patentes Tecnológicas para el Desarrollo	Establecer una plataforma regional a través de la impartición de talleres para la generación de conceptos tecnológicos patentables a través de solicitudes internacionales de patentes provenientes de América Latina y el Caribe.
Gobierno del Estado de Aguascalientes	Protección de la Propiedad Industrial	Otorgar apoyo para la protección de la propiedad industrial mediante el registro de patentes y marcas.
Centro de Competitividad e Innovación del Estado de Aguascalientes	Apoyo para el Registro de Marcas y Patentes	Incentivar, apoyar y gestionar ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial para que microempresas del Estado de Aguascalientes participen en el proceso de registro de sus marcas y patentes
Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT)	Programa de Asistencia Técnica a la Innovación (CEATI)	Promover la cultura de la propiedad intelectual en el Estado de México, a través de asesorías, apoyo técnico especializado y la formación de recurso humano.
Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT)	Programa de Fomento a la Protección de la Propiedad Industrial en el Estado de México	Fomentar la protección intelectual de las invenciones desarrolladas en el Estado de México a través de apoyos económicos que cubran el 100% de los servicios que presta el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de Jalisco (SICyT) y Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (COECYTJAL)	Programa Jalisciense de Fomento a la Propiedad Intelectual (PROPIN)	Fomentar la protección de la propiedad intelectual mediante el apoyo técnico y económico para la presentación de solicitudes de invenciones tales como patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), asesoría legal, protección de derechos de autor (acotado a software)
(SICyT) y (COECYTJAL)	Fortalecimiento de Invenciones para Instituciones de Educación Superior del Estado de Jalisco	Fortalecer el modelo y proceso de protección de invenciones en las Instituciones de Educación Superior (IES), que tengan programas de posgrados y licenciaturas, así como también, estimular a los inventores y mejorar el coeficiente de inventiva del Estado de Jalisco.
Gobierno del estado de Nuevo León	Asesoría para Búsqueda Fonética y Registro de Marcas	Tramitar ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) el Registro de Marcas.
Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología (COQCYT)	Programa de Asesoría y Apoyo para la Protección de la Propiedad Intelectual	Brindar servicios de capacitación y apoyo a la comunidad científica, empresarios, jóvenes emprendedores para la obtención del registro en la propiedad intelectual
Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO)	PYMES Marcas y Patentes	Apoyar el esfuerzo de las MIPYMES sinaloenses en la protección contra el plagio, piratería o demandas innecesarias por falta de conocimiento sobre la Propiedad Industrial.
Consejo de Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (CONTACYT)	Centro de Asesoría Integral en materia de Propiedad Intelectual	Incrementar el número de patentes y marcas a través del desarrollo de tecnología propia y desarrollo de nuevos productos en empresas tamaulipecas. Promover y asesorar a las empresas, instituciones de educación superior y personas físicas para la adscripción al RENIECYT.

<http://foroconsultivo.org.mx/FCCyT/proyectos/catálogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

En este tipo de programas encontramos la participación de organismos internacionales como FUMEC⁷⁷ y el Banco de Desarrollo de América Latina, así como organismos de carácter nacional como son: IMPI, NAFIN, SEDECO y CONACYT. En el espacio estatal, nuevamente destacan el Estado de México, Nuevo León, Jalisco y Aguascalientes.

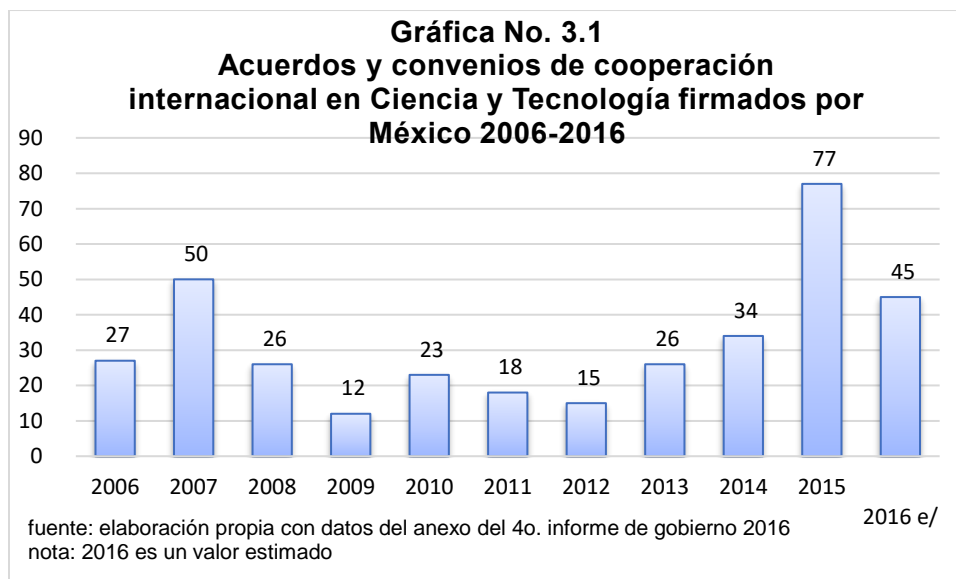
⁷⁷ FUMEC es una organización binacional sin fines de lucro creada en 1993, en el contexto de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio. Su misión es promover la colaboración binacional en ciencia y tecnología a fin de contribuir a la solución de problemas de interés común, especialmente los que apoyen el desarrollo económico y social de México.

Dentro de los Programas nacionales que tienen como objetivo el apoyo a la protección de Derechos de Propiedad Intelectual, son los Programas de Estímulos a la Innovación, Los Programas sectoriales, CIBIOGEM (Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados), que se encuentran vinculados al CONACYT y adicionalmente se encuentran los programas de INADEM, PROMEXICO, SE-SSIC, por señalar los más importantes (tabla 3.8).

3.3.1.5. Programas Internacionales

Los programas internacionales buscan incrementar la vinculación de la comunidad científica mexicana con los científicos de otros países donde existen convenios de cooperación. Adicionalmente potenciar los recursos científicos con recursos externos como la infraestructura científica, así como incrementar la capacidad de transferencia del conocimiento hacia la sociedad.

Para fomentar la cooperación internacional, el CONACYT, trabaja conjuntamente con otras dependencias públicas como son; Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Secretaría de Educación Pública (SEP), Agencia mexicana de cooperación internacional para el desarrollo (AMEXCID), Secretaría de Economía, ProMéxico y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES); de 2006 a 2016, se han firmado un total de 353 acuerdos en materia de ciencia y tecnología (gráfica 3.1).



Actualmente se tiene cooperación con países considerados estratégicos, donde encontramos: a) América del Norte, Estados Unidos y Canadá; b) Europa; Alemania, Francia, Gran Bretaña y España; c) Asia; Japón, Corea del Sur, China y la India; d) América del Sur; Brasil, Argentina, Chile y Colombia y e) Israel en el cercano oriente.

Los programas internacionales pueden ser bilaterales o multilaterales; los primeros tienen incidencia en la movilidad de investigadores en el marco de proyectos de investigación y estancias cortas que buscan fomentar las capacidades y encuentros académicos; para estos convenios, las convocatorias son anuales; los segundos, buscan vincular grupos de investigación en México con consorcios y redes internacionales que trabajan en áreas prioritarias (Tabla 3.9)

Tabla No. 3.9		
Programas de Innovación y desarrollo tecnológico de Cooperación Internacional México 2017		
Dependencia Responsable	¿quién puede participar?	Modalidades de Apoyo/Importe máximo de apoyo
Fondo Conjunto de Cooperación Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)- Chile	Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación, Instancias Gubernamentales y Otros	1. Asistencia técnica.2. Intercambio de expertos y funcionarios.3. Pasantías. 4. Misiones de expertos de corto y mediano plazo.5. Estudios.6. Participación en organizaciones de reuniones técnicas.7. Capacitación de recursos humanos.8. Información/difusión.9. Otras.
Fondo Conjunto de Cooperación Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)- Uruguay	Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación, Instancias Gubernamentales y Otros	1. Asistencia técnica.2. Intercambio de expertos y funcionarios.3. Pasantías.4. Foros y/o seminarios.5. Capacitación de recursos humanos.6. Material de difusión.
Banco Interamericano de Desarrollo Oportunidades para la mayoría	Empresas	Promover, financiar y diseminar modelos de negocio innovadores del sector privado que desarrollen y promuevan productos y servicios de calidad que permite a los productores y consumidores de bajos ingresos a participar en el mercado económico.
Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (COECYTJAL) - CANADÁ	Empresas	1. Colaboración entre empresas jaliscienses y empresas de Alberta en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
CONACYT- British Council México	Empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación, Instancias Gubernamentales y otros	Impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación en México a través del establecimiento de grupos de trabajo MX-UK para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
CONACYT- Centro Industrial Israelí R&D (MATIMOP)	Empresas, Instituciones de Educación Superior y Centros e Institutos de Investigación	Fomentar la competitividad nacional (en México e Israel) a través de la transferencia de tecnología y conocimientos resultantes de asociaciones de R&D bilateral, así como la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación bilateral, alianzas y colaboración en la investigación, con énfasis en resultados industrializables, con un enfoque en la pequeña y mediana empresa. Fomentar la movilidad de los investigadores.
Cooperación conjunta México España CONACYT- Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	Empresas, Instituciones de Educación Superior y Centros e Institutos de Investigación	Fomentar la competitividad nacional (en México y España) a través de la transferencia de tecnología y conocimientos resultantes de proyectos binacionales de I+D+i, así como la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación bilateral, alianzas y colaboración en la investigación, con énfasis en resultados industrializables.
CONACYT-COMUNIDAD EUROPEA	Empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación, Instancias Gubernamentales, personas físicas y otros	Estimular, desarrollar y facilitar las actividades de cooperación entre la UE y México, en las áreas de interés común, donde se llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo en ciencia, tecnología e innovación.
CONACYT- Consejo de Investigación de la República Italiana (CNR)	Empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación, Instancias Gubernamentales y otros	Financiamiento de proyectos italo-mexicanos de investigación científica y desarrollo e innovación tecnológica, en las áreas temáticas determinadas por ambas partes, promoviendo el desarrollo de proyectos de alto impacto de cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación.
CONACYT- ERANet-Lac *Cooperación birregional UE, LA y el Caribe	Empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación, Instancias Gubernamentales, personas físicas y otros	Fortalecer la cooperación y el financiamiento internacional en materia de CTel, específicamente en la cooperación birregional entre la Unión Europea y la Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe (EU-CELAC).
CONACYT- INNOVATE UK	Empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación y otros	1. Salud (plataforma TI, dispositivos médicos, farmacéutica, entre otras, en particular para atender problemas de diabetes, hipertensión, cáncer de mama).2. Agroindustria (biotecnología, TI, conservación, logística de distribución, genética, manufactura inteligente, entre otros). 3. Sustentabilidad energética (desarrollo conjunto de productos, procesos o servicios innovadores).
CONACYT- National Science Foundation (NSF)	Empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación y otros	Incrementar la capacidad científica y técnica de los dos países para fortalecer su desarrollo económico y social e intensificar las relaciones entre científicos y técnicos
CONACYT-NSF/PIRE	Todos los inscritos al RENIECYT	El CONACYT, a través del FONCICYT, financiará hasta el 85% del monto total de la propuesta presentada/aprobada para el caso de entidades públicas (Instituciones de Educación Superior, centros tecnológicos y de investigación) e IES privadas; y hasta el 70% del monto total para el caso de entidades privadas, excepto IES.
CONACYT- SENER- CANADÁ	Empresas, Centros e Institutos de Investigación	Desarrollar soluciones prácticas y de alta aplicabilidad para los retos del sector hidrocarburos de México. Así mismo, se pretende coadyuvar el desarrollo de Células de Conocimiento enfocadas a cumplir un reto de conocimiento específico a través de una cartera de proyectos que involucren investigación y desarrollo de talento.
Cooperación Interamericana de Inversiones (CII), miembro del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo	Empresas e Instituciones de Educación Superior	Ofrece los siguientes servicios: Préstamos a empresas; Préstamos para capital de trabajo; Financiamiento de proyectos; Financiamiento para intermediarios financieros; Préstamos sindicados; Financiamiento de capital y cuasi capital; Financiamiento en moneda local; y Préstamos para pequeñas empresas.
Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Personas físicas y morales	1. Agricultura climáticamente inteligente. 2. Ciudades inclusivas.3. Economía del conocimiento.

<http://foroconsultivo.org.mx/FCCYT/proyectos/catálogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

Uno de los programas multilaterales donde participa México es CONACYT- ERANet-Lac biregional Unión Europea con América Latina y el Caribe, que busca fortalecer la cooperación y financiamiento internacional en investigación e innovación entre los dos continentes. Los programas bilaterales se han firmado con Reino Unido a través British Council México e INNOVATE UK, Centro Industrial Israelí R&D, Horizon2020 con la Unión Europea, Cooperación Interamericana de Inversiones del BID.

Como programa de innovación internacional, encontramos también a TechBA, el cual fue creado en 2004 por la Secretaría de Economía y la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) con el objeto de impulsar a las PYMES tecnológicas en México que busquen expandirse a los mercados internacionales, en tres áreas programáticas:

- a) Desarrollo Económico basado en la Innovación.
- b) Formación de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología.
- c) Medio Ambiente y Salud. (TechBa, 2017)

3.3.1.6. Programas de la Banca de Desarrollo

La banca de desarrollo forma parte del Sistema Bancario del país y son entidades de la administración pública federal, constituidas como sociedades nacionales de crédito y cuentan con personalidad jurídica y patrimonio propios. Sus objetivos principales son: promover el desarrollo económico a través del fortalecimiento de las MIPYMES, infraestructura pública, vivienda popular, pequeños productores rurales, etc.

La banca de desarrollo en México se encuentra constituida por tres instituciones de crédito, Nacional Financiera (NAFIN), Banco nacional de Comercio Exterior S.N.C.(BANCOMEXT) y Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). En el caso de BANCOMEXT, apoya fundamentalmente proyectos de exportación de pequeñas y medianas empresas y NAFIN, al desarrollo de software, pequeñas y medianas empresas y adicionalmente tiene proyectos conjuntamente con los fondos privados y ha constituido el llamado Fondo de Fondos (tabla 3.10).

Tabla No.3.10 Programas de la Banca de Desarrollo en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en México 2017		
Dependencia Responsable	Fondo/Apoyo/Programa	¿quién puede participar?
BANCOMEXT	Capital de trabajo	Empresas
	Equipamiento	Empresas
	Desarrollo de Infraestructura Industrial	Empresas
	Proyecto de inversión	Empresas
	Crédito Estructurado	Empresas
	Programa PYME	PyME
	Programa MYPYMES Eléctrico-Electrónico	MiPyMES
	Factoraje internacional de exportación	Empresas exportadoras
	Factoraje internacional de importación	Empresas importadoras
	Crédito FIRA	Empresas de los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural.
	Garantía FIRA	Personas físicas o morales.
	Apoyos para el Fomento a los Sectores Pesquero y Rural	Personas físicas o morales.
	Centros de Desarrollo Tecnológico	Personas físicas o morales.
NAFIN	Programa de Apoyo a Empresas Desarrolladoras de Software	Personas físicas y morales
	Programa Crédito PYME	MiPyMES
	Programa Crédito Joven	Emprendedores
	Programa de Apoyo a Proyectos Sustentables	Empresas
	Programa Microcrédito NAFINSA	Intermediarios financieros
	Financiamiento a proveedores de empresas eje	MiPyMES
	Apoyo a las empresas en proceso de institucionalización y crecimiento	Empresas
	Financiamiento para Modernización Tecnológica	PyMES
	Fondo de Fondos de Capital Emprendedor "MEXICO VENTURES I"	Empresas
	Fondo de coinversión de Capital Semilla SE-NAFIN	Personas físicas y morales
	Capital Emprendedor	Emprendedores
FIRA-CONAFOR	Financiamiento para la Modernización de la Industria Forestal (FONAFOR)	Personas físicas o morales.
FIRA-SAGARPA	Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural (FONAGA)	Personas físicas o morales.

fuelle: <http://foroconsultivo.org.mx/FCCyT/proyectos/catálogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

3.3.1.7. Programas con Capital Privado

Estos programas funcionan con fondos de capital privado que generalmente se invierten en deuda o capital de empresas medianas o grandes que han desarrollado proyectos innovadores y con alto potencial de crecimiento, las micro y pequeñas empresas que son la mayoría en este país, difícilmente pueden acceder a este tipo de inversión. Estos fondos consisten en inversiones de capital a través de la compra de acciones o la adquisición de deuda, los fondos privados se conforman con inversiones de otros fondos como lo es el fondo de pensiones y el llamado fondo de fondos (Figura 3.6).

Figura 3.6

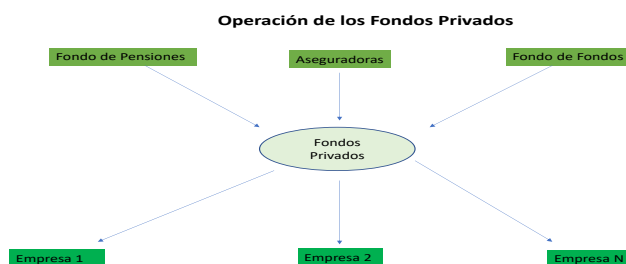


Tabla 3.11 Programas de Innovación y desarrollo tecnológico CONACYT- Capital privado en México 2017

Dependencia Responsable	Modalidades de Apoyo/Importe máximo de apoyo
Adobe Capital Fondo de inversión de impacto	Empresas mexicanas que cuenten con menos de 50 empleados, menos de 5,000,000 USD de ventas y un fuerte potencial de crecimiento. Empresas más grandes pueden ser analizadas en casos específicos.
ALL Ventures Partners (ALLVP) Investment insight	1. Incubación de empresas. 2. Financiamiento a través de los fondos: Seed Innovation Trust I: Montos de inversión desde 500 mil hasta 10 millones de pesos 3. Venture Innovation Fund II: Montos de inversión de 5 a 50 millones de pesos .4. Red de inversionistas ángeles nacionales y extranjeros así como fondos de capital emprendedor institucionales.5. Espacio de co-working.
Alta Ventures Altaventures investing	1. Financiamientos a largo plazo de hasta \$10, 000,000 USD. 2. Asistencia técnica.3. Asesoría para ingresar a nuevos mercados.4. Orientación sobre estrategias de mitigación de riesgos y crecimiento.5. Reclutamiento de personal (miembros directivos).
Angel Ventures Fondos de Coinversión AV	1. Fondo de coinversión, con un capital entre \$100, 000 y \$2, 000,000 de USD por empresa.2. Red de inversionistas.3. Programa de incubación para emprendedores (Aceleradora Blueprint Innovation).4. Consultorías personalizadas.5. Análisis de riesgo.6. Planes de negocios.7. Organización de eventos.
Capital Indigo Capital Indigo Investment	Empresas rentables con ingresos anuales de entre US \$ 5 y 25 millones.1. Financiamiento a través de fondos de capital privado y capital de riesgo.2. Acceso a la red de empresarios e inversionistas.3. Elaboración de planes estratégicos.4. Consultorías y mentorías.5. Desarrollo de negocios.
DILA Capital DILA I, II Y III	1. Fondos de capital emprendedores y deuda.2. Red de empresarios.3. Asesoría y servicios de apoyo.4. Consultorías del mercado mexicano.5. Mentorías.
EMX Capital Private Equity Mexico Investments	1. Inversión de capital entre 10 y 50 millones de USD.2. Financiamiento a empresas familiares con falta de liquidez. 3. Asesoría para identificar oportunidades de crecimiento.4. Identificación y vinculación con nuevos clientes y proveedores.5. Red de empresarios y emprendedores.
FAZENDA Capital	1. Financiamiento a través de fondos de capital privado.2. Realización del Due Diligence en todos los aspectos del negocio.3. Apoyo en el fortalecimiento de la estructura financiera y de activos de la empresa.4. Asesoría en los sistemas de control de gestión y control estratégico.
Fondo de Fondos	1. Financiamiento a través de fondos de capital privado.2. Proyectos energéticos.3. Proyectos de crecimiento PYMES.4. Ecosistemas de crédito mezzaine.5. Networking.6. Desarrollo de start up innovadoras.
Founders into Funders	1. Financiamiento a emprendedores y empresas en etapa de escalamiento.2. Asesoría en modelos de negocios.3. Apoyo en estrategias de crecimiento.4. Diseño de modelos de Mentoring.5. Aplicación de tecnología para el desarrollo de modelos de alta rentabilidad.6. Alianzas estratégicas con otras empresas para integración vertical u horizontal.
Gerbera Capital Venture/Growth Equity	1. Financiamiento a través de capital emprendedor y privado.2. Desarrolladora especializada en Construcción Inmobiliaria (Rocher Holdings).3. Manejo global de portafolios.4. Asesorías estructurales.
Global Proteus	1. Financiamiento a través de fondos de capital público y privado.2. Aportaciones de capital de trabajo a cambio de capital social de la empresa promovida (modelo de Micro-VC). 3. Monitoreo, supervisión y participación activa en el Consejo de Administración.4. Red de inversionistas calificados y empresas de alto impacto en México.
LIV's venture capital investment	1. Financiamiento a través de capital emprendedor y de crecimiento.2. Red de inversionistas.3. Asesoría técnica.
MITA Ventures Venture Capital Fund	1. Financiamiento para start up. 2. Asesoría estratégica.3. Programas personalizados de tutorías.4. Aceleradora de negocios.5. Foro anual para emprendedores (MITA TechTalks). 6. Oportunidades de patrocinio y de obtención de apoyos de financiamiento público.
ON Ventures	1. Financiamiento a través de los fondos:ON Ventures Growth: ON Venture – KIO ITC: en empresas en etapas tempranas en el segmento de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).2. Involucramiento activo en la estrategia y desarrollo del negocio (Hands-on approach).3. Asesoría para la institucionalización de la empresa.4. Capital de Mentoría para emprendedores
SFA Soldiers Field Angels	1. Financiamiento iniciales entre \$50,000 USD y \$250,000 USD por empresa.2. Acompañamiento empresarial del proyecto.3. Asesoría en nuevos modelos de negocios
SUM Startup México "Acelera tu startup"	1. Campus especializados en emprendimiento. 2. Impulso a start up.3. Espacio de co-working.4. Eventos y cursos.5. Espacios físicos.6. Capitalización.7. Mentores especializados.
SV Latam Fund	1. Financiamiento a través de fondos de capital privado.2. Tutorías en áreas específicas.3. Red de apoyo para la creación y formalización de empresas.
Wayra	1. Programa de aceleración (6 a 8 meses).2. Financiamiento de hasta \$50, 000 USD.3. Espacio de trabajo.4. Acceso a una red global de partners de negocio, mentores y expertos.
XB Ventures	1. Financiamiento a través de fondos de capital privado.2. Asesoría en la planeación de estrategias de expansión.
500 Startups The 500 Seed Program	1. Financiamiento de hasta \$250,000 USD. 2. Mentores y diseñadores. 3. Estrategias específicas para adquisición de clientes y un espacio de trabajo creativo.

<http://foroconsultivo.org.mx/FCCyT/proyectos/catalogo-de-programas-para-el-fomento-la-innovación-y-la-vinculación-en-las-empresas-2017>

En 2017, se constituyeron 21 fondos, con el apoyo de CONACYT, donde se contemplan algunos como el de Adobe Capital para el financiamiento de micros y pequeñas empresas, es decir, aquellas que cuenten con menos de 50 empleados (tabla 3.11). Sin embargo, en 2003, se fundó la Asociación Mexicana de Capital Privado, A.C. (AMEXCAP) con el objeto de fomentar el desarrollo de la industria de capital privado y capital emprendedor en México. Actualmente representa a más de **120** Firmas de Capital Emprendedor, Capital de Crecimiento, Bienes Raíces, Infraestructura y Energía; asimismo, agremia a más de **80** firmas de asesoría especializada.

3.3.1.8. Programas de Investigación de Largo Aliento (PILA)

Los Programas de Largo aliento, se crearon, de acuerdo a (CONACYT, 2018) para priorizar y alinear la agenda de investigación de la comunidad científica y tecnológica del sistema de los Centros Públicos (CP) del CONACYT con un horizonte de 10 o más años, Estos programas los coordinan los CP, integrados a socios estratégicos de las diferentes instituciones del País en primera instancia, con quienes sumar esfuerzos para potenciar la calidad e impacto de la investigación en los proyectos establecidos en el PECITI.

Figura No. 3.7

Organigrama de los Programas de largo aliento en México 2017.



La alineación temática de PILA es complementaria a la creación de consorcios (grupos de centros que se instalan en una localidad clave para abordar de manera conjunta grandes retos de desarrollo regional) y la Estrategia de Centros para la Atención Tecnológica a la Industria (ECATIs). Dentro de los objetivos planteados encontramos: a) atender problemas de alcance nacional que inciden en la política pública y b) desarrollar grupos de trabajo interdisciplinario a largo plazo que faciliten la transferencia de información para uso público.

Los PILA iniciaron en 2013; se plantearon ocho Programas que buscaban abarcar al menos, parcialmente, el espectro entero de los temas de PECITI al tiempo que aprovechan redes de investigación, infraestructura y especialistas de los 26 centros públicos de investigación del sistema, con la participación transversal del Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos (FIDERH). Los PILA identificados al momento de crear el programa

son: a) Cambio Climático y sustentabilidad, b) Alimentación, c) TICs para el bienestar, d) Energía, e) Innovación Tecnológica y manufactura avanzada, f) Naturaleza del Universo, g) Sociedad y desarrollo y h) Obesidad, diabetes y síndrome metabólico.

Tabla No.3.12 Programas de largo aliento en operación en México 2017		
COORDINADOR	PILAS	Socios Estratégicos
CIB	Emisiones y captura del Co2 en los ecosistemas	Instituto de Ecología y Cambio Climático, SEMARNAT
INECOL	Plagas invasoras exóticas y nativas	CONABIO, CONANP, CONAPESCA
CIATEC	Conservación y manejo del recurso hídrico en zonas de alta vulnerabilidad	CONAGUA, SEMARNAT, Comisión Nacional para el desarrollo de pueblos indígenas
INSTITUTO MORA Y CIESAS	Procesos sociales, económicos y ambientales	CONAGUA, Organismo de cuenca Pacífico sur -CONAGUA, Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas, instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
CIATEC	Aportaciones al atlas nacional de riesgos	Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Coordinación Nacional de Protección Civil (SINAPROC)
CIB	Apropiación social del conocimiento en materia de sustentabilidad y cambio climático	Periódico la Crónica, Canal Once,
Fuente: www.pila.ciatec.mx		

Los PILA que actualmente se encuentran en proceso, son seis y los podemos observar en la tabla No.3.12 , quedando pendientes los programas prioritarios relativos a innovación en manufactura avanzada y TiCS, energía y salud.

3.3.2. Fondos y Fideicomisos

El Estado mexicano fondea el desarrollo científico y tecnológico del país, a través de cuatro tipos de fondos y apoyos institucionales que administra principalmente el CONACYT, mismos que de acuerdo a sus objetivos, busca vincular a los agentes que conforman el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de México, entre los que encontramos Secretarías de Estado, gobiernos estatales, instituciones académicas y científicas y organizaciones civiles. (Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC, 2016); y por otro lado los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, cuyo soporte operativo está a cargo de los Centros Públicos de Investigación que fungirán como fideicomitentes y se constituirán con recursos autogenerados, pudiendo recibir fondos de terceros y serán los beneficiarios del mismo. (Cámara de Diputados, 2015).

Tabla No.3.13
SITUACIÓN JURÍDICA DE LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO
EMPRESAS DE PARTICIPACIÓN ESTATAL MAYORITARIA
Centro de Investigación en Geografía y Geomática, "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. CIATEC, A.C., "Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas" Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. CIATEQ, A.C. Centro de Tecnología Avanzada Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. El Colegio de Michoacán, A.C. El Colegio de San Luis, A.C. Instituto de Ecología, A.C. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
ORGANISMOS PÚBLICOS DESCENTRALIZADOS
Centro de Investigación en Química Aplicada Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología El Colegio de la Frontera Sur Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora" Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
www.gob.mx

Los fondos CONACYT provienen del Ramo 38 del Presupuesto de Egresos de la Federación, este se divide en dos partidas; la primera se asigna directamente al CONACYT y la segunda sirve para financiar los Centros Públicos de Investigación, los cuales se clasifican en dos sectores, por un lado, los organismos públicos descentralizados y por otro, las empresas de participación mayoritaria como podemos observar en la tabla No. 3.13.

El presupuesto del ramo 38 y el correspondiente al PECITI, permite el fondeo de los programas señalados en el apartado anterior y como podemos observar, los que tienen mayor participación son aquellos relativos a la formación de Recursos Humanos (becas y SNI)(Cuadro 3.5).

Cuadro No.3.5														
Presupuesto del Ramo 38, por programa presupuestario en México 2003-2016														
millones de pesos base 2008														
RUBRO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Becas	2,185	2,281	2,356	2,509	2,598	3,450	3,496	3,871	4,219	4,991	5,849	6,257	6,375	6,851
PEI							580	647	2,151	1,701	2,507	3,193	3,596	3,609
SNI	1,433	1,406	1,612	1,706	1,638	2,020	2,130	2,221	2,306	2,457	2,630	2,971	3,093	3,070
CPI	3,017	3,315	3,197	3,208	2,982	3,240	3,130	2,995	2,845	2,755	2,708	2,586	2,511	2,435
Otros	4,075	2,389	2,461	2,428	2,674	3,166	5,611	5,006	3,947	6,694	7,401	9,804	10,545	9,596
Total	10,710	9,392	9,626	9,852	9,891	11,876	14,946	14,741	15,469	18,598	21,095	24,811	26,119	25,562

Fuente: SHCP, Presupuesto de Egresos de la Federación, ejercicios fiscales 2003-2016

Como, podemos observar en el cuadro No. 3.6 el CONACYT, contaba en 2017 con 65 fondos de los cuales uno se encuentra en proceso de extinción. Los fondos que mayor presupuesto absorben son los sectoriales y los mixtos, sin embargo, un dato que sobresale es que los fondos institucionales, absorben un 10% del saldo disponible, en gastos de administración y operación.

Cuadro No. 3.6							
RESUMEN SALDOS BANCARIOS DE LOS FONDOS CONACYT							
CIFRAS AL 31 DE DICIEMBRE 2017							
MILLONES DE PESOS							
TOTAL DE FONDOS	TIPO DE FONDO	SALDO BANCARIO	TOTAL RESERVADO	POR MINISTRAR	POR FORMALIZAR	PARA ADMINISTRACION Y OPERACIÓN	DISPONIBLE
4	INSTITUCIONALES	4054.7	2075.28	644.65	1259.45	171.18	1979.42
35	MIXTOS	4801.11	1598.66	861.48	665.2	71.98	3202.46
25	SECTORIALES	15708.79	11377.68	6853.87	4486.05	37.75	4331.11
1	FIDETEC (proceso extinción)	3.78	-				3.78
65		24568.38	15051.62	8360	6410.7	280.91	9516.77

Fuente: (CONACYT, Situación financiera de Fondos CONACYT al cierre de diciembre 2017, 2017)

3.3.2.1. Fondos Institucionales

Los fondos institucionales fueron creados con el objeto de apoyar el desarrollo de la investigación científica de calidad, la formación de recursos humanos de alto nivel

académico en todos los grados, poniendo énfasis en las áreas estratégicas y los sectores emergentes y rezagados, así como la consolidación de grupos interdisciplinarios de investigación a nivel internacional que promuevan el desarrollo científico del país. (Dutrénit 2008)

Dentro de los Fondos Institucionales enmarcados dentro de la Ley de Ciencia y Tecnología en los artículos 23 y 24, encontramos el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología del CONACYT (FONCICYT), Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico e de Innovación (FORDECYT), Fondo Institucional CONACYT (FOINS) y Fondo para el fomento y Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en Bioseguridad y Biotecnología (Fondo CIBIOGEM) (Cuadro No. 3.7).

Cuadro No. 3.7 Resumen saldos bancarios de los fondos institucionales Cifras al 31 de diciembre 2017 Millones de pesos											
AÑO CONSTITUCIÓN	TIPO DE FONDO	APORTACIÓN INICIAL	SALDO BANCARIO	TOTAL RESERVADO	POR MINISTRAR	POR FORMALIZAR	PARA ADMINISTRACION Y OPERACION	DISPONIBLE	PATRIMONIO NETO	DESCRIPCIÓN FIDUCIARIO	PROGRAMA
2000	CIBIOGEM	1.6	44.74	28.87	18.09	9.59	1.2	15.87	26.65	BANORTE	85
2002	FOINS	117.3	1686.6	1123.3	299.61	757.26	66.42	563.33	1,387.01	BANORTE	85
2007	FONCICYT	2	549.8	440.26	118.43	284.61	37.22	109.53	431.41	NAFIN	85
2009	FORDECYT	50	1773.5	482.85	208.51	208	66.34	1290.7	1,565.03	NAFIN	85
1991	FIDETEC	20	3.78					3.78	4.22	NAFIN	85

INF FIN FONDOS 4T 2017 CONACYT
Nota: El numeral 85, dentro de la clasificación de programas federales, corresponde al PECITI

El Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT), al igual que los anteriores, tiene como objetivo promover la cooperación en materia científica, tecnológica y de innovación, así como la formación de recursos humanos, mediante la colaboración y vinculación con instituciones públicas y privadas a nivel internacional (Tabla 3.14).

Tabla No. 3.14

FONDO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FONCICYT)	
OBJETIVO	APLICACIÓN
Administrar los recursos a efecto de promover acciones científicas y tecnológicas de alto nivel que contribuyan al desarrollo nacional e internacional	1. Colaboración en esquemas de fondeo con terceros o por cuenta propia
	2. Formación y movilidad de recursos humanos de alto nivel
	3. Apoyo a la creación, desarrollo o consolidación de grupos de investigadores y tecnólogos
	4. Redes, consorcios, alianzas estratégicas vinculadas a la investigación científica, desarrollo tecnológico o innovación
	5. Desarrollo de proyectos de investigación científica, innovación y desarrollos tecnológicos
	6. Apoyo a la creación, desarrollo o consolidación de infraestructura relacionada con investigación científica, desarrollo tecnológico o innovación
	7. Otorgamiento de estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos en ambos casos asociados a la evaluación de sus actividades y resultados
	8. Representaciones de cooperación científica y tecnológica en el exterior
	9. Difusión y divulgación de la ciencia y la tecnológica, incluido el desarrollo de portales
	10. Pago de la asistencia técnica local, actividades estratégicas de coordinación e información y visibilidad
	11. Otras que se consideren pertinentes para el cumplimiento del objeto del Fondo y cumplan con los requisitos establecidos

Fuente: www.conacyt.gob.mx

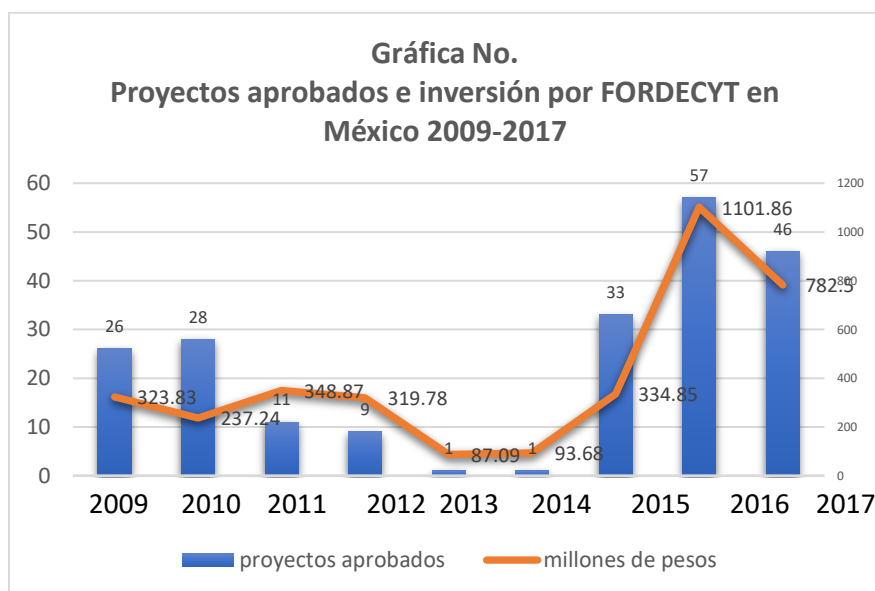
Dentro de los Acuerdos de cooperación en el ámbito bilateral, se encuentra el firmado con la Unión Europea, mismo que busca estimular, desarrollar y facilitar las actividades de cooperación UE-México; plantea oportunidades recíprocas en investigación y desarrollo tecnológico, intercambio oportuno de información y la protección y distribución equitativa de los Derechos de Propiedad Intelectual. Las áreas del conocimiento que se propusieron fueron: a) investigación sobre medio ambiente, clima y la tierra, b) investigación biomédica y salud, c) agricultura, pesca y silvicultura, d) tecnologías industriales y de fabricación, e) electrónica, materiales y metrología, f) aeronáutica e investigación espacial y aplicada, g) energía nuclear, h) transportes, i) tecnologías de la sociedad de la información, j) investigación en desarrollo económico y social, k) biotecnología y l) política científica y tecnológica.

El FORDECYT, surge en 2009, con el objeto de fortalecer, a nivel regional, el desarrollo científico y tecnológico. Los principales beneficiarios de este fondo, en los 9 años de existencia, los CPI del CONACYT con un 34.7%, IES públicas 21%, IES privadas, 0.6%, REDNACECYT 16.1%, el 23.6% restante lo han ejercido Consejos y asociaciones públicas y privadas y organismos estatales y federales (Tabla 3.15).

Tabla No. 3.15 FONDO INSTITUCIONAL DE FOMENTO REGIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTIFICO, TECNOLOGICO Y DE INNOVACION (FORDECYT)	
OBJETIVO	APLICACIÓN
<p>apoyar a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) así como la difusión, divulgación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico que propicie la apropiación social de la ciencia y la tecnología que coadyuven al fortalecimiento del sistema científico, tecnológico y de innovación.</p>	1. Promover acciones científicas, tecnológicas y de innovación de alto impacto y de alto valor estratégico en las regiones.
	2. Apoyar la formación de recursos humanos especializados que contribuyan al desarrollo regional
	3. Fortalecer los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación
	4. Propiciar la conformación de consorcios como entidades integradoras de las capacidades locales y regionales, que generen productos, procesos y servicios basados en CTI

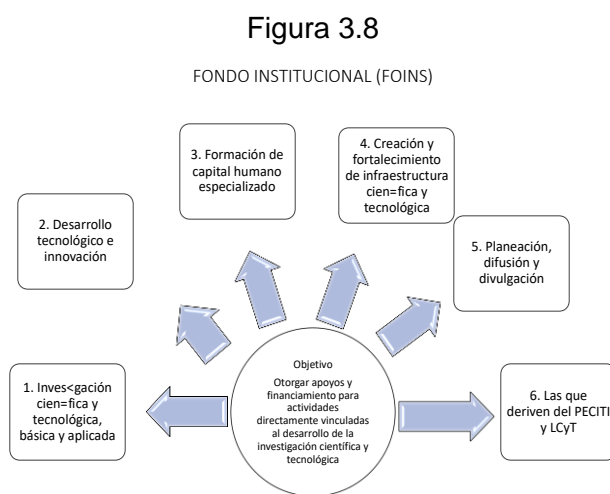
fuelle: www.conacyt.gob.mx

Este fondo, por su carácter regional, se ha implementado en las diferentes entidades federativas del país, destacando la Ciudad de México con 16 proyectos aprobados, Jalisco, Querétaro y Yucatán con 13 cada una, Baja California con 11 y Coahuila y Sinaloa con 10, y marginalmente encontramos a Guerrero y Tlaxcala únicamente con dos proyectos. El resto de los Estados han participado con 3 a 9 proyectos (Gráfica 3.2).



Fuente: www.conacyt.gob.mx

Por su parte, el FOINS, fue diseñado para apoyar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica a nivel básico y aplicado, fomentar la formación de capital humano especializado a través de becas, la promoción y protección de los derechos de propiedad intelectual. A su vez el FOINS busca promover la divulgación del conocimiento y la consolidación de grupos de investigadores (Figura 3.8).



El CIBIOGEM es otro de los fondos institucionales que otorga financiamiento para actividades directamente vinculadas a la investigación científica, al desarrollo tecnológico y a la formación de recursos humanos especializados, así como al desarrollo de actividades que den cumplimiento a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, sus reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en materia de bioseguridad de organismos genéticamente modificados.

Por lo anterior, las actividades financiadas a través de este fondo son: a) Proyectos de investigación científica y tecnológica para el desarrollo de la Bioseguridad y la Biotecnología; b) Proyectos y estudios especiales a solicitud expresa de la CIBIOGEM, que guarden relación con el objeto del Fondo CIBIOGEM; c) Diligencias, actividades y acciones que den cumplimiento a la Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM); d) Adquisición de material y equipo para el desarrollo de las actividades relacionadas con la implementación de la Ley de Bioseguridad; e) Gastos de operación para asegurar la ejecución de los diferentes procesos inherentes a los fines del Fondo CIBIOGEM; f) Proyectos para apoyar a Instituciones académicas, centros de investigación o instituciones de investigación que así lo requieran, para los productos desarrollados por éstas cumplan con las regulaciones pertinentes, previas a la posible liberación comercial o

piloto de productos biotecnológicos; g) Estudios y consultorías que contribuyan al cumplimiento de la LBOGM y sus reglamentos, y h) Pago de cuotas de instrumentos internacionales por acuerdo previo de la CIBIOGEM y conforme a la legislación vigente en la materia (CONACYT, 2017).

3.3.2.2. Fondos Sectoriales

En el caso de los Fondos Sectoriales, se constituyen a través de fideicomisos, donde participan las Dependencias de la Administración Pública y el CONACYT, con el objeto de destinar recursos para la investigación científica y desarrollo tecnológico en sectores específicos como son: La Academia Espacial Mexicana (AEM), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Gobernación (SEGOB), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Secretaría de Economía (SE), Instituto Nacional de la Infraestructura Física y Educativa (INIFED), Instituto Nacional de las Mujeres (INMUERES), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Turismo (SECTUR), Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Marina (SEMAR), secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Relaciones Exteriores (SER), Secretaría de Salud, donde participan IMSS, ISSSTE.

Dentro de los fondos sectoriales destacan: el destinado a hidrocarburos que cuenta con un disponible de 2701 millones de pesos y un patrimonio neto de 8574 millones; así mismo el fondo de sustentabilidad que tiene un su haber un disponible de 270 millones y un patrimonio neto de 3735 millones al cierre del 2017. El fiduciario en ambos casos es BANOBRAS. Para el resto de los fondos, el principal fiduciario es NAFIN, con excepción de SEDENA, donde es BANEJERCITO, BANORTE en FINOVA y BBV en CONEVAL (Cuadro No. 3.8).

CUADRO No.3.8 RESUMEN SALDOS BANCARIOS DE LOS FONDOS SECTORIALES CIFRAS AL 31 DE DICIEMBRE 2017 MILLONES DE PESOS								
AÑO CONSTITUCIÓN	TIPO DE FONDO	APORTACIÓN INICIAL	SALDO BANCARIO	TOTAL RESERVADO	DISPONIBLE	PATRIMONIO NETO	DESCRIPCIÓN FIDUCIARIO	PROGRAMA
2014	AEM	15	43.12	19.53	23.59	26.04	NAFIN	38-S225
2002	ASA	15	26.85	4.18	22.67	22.76	NAFIN	85
2003	CFE	30	19.9	12.49	7.41	7.52	NAFIN	85
2002	CONAFOR	18	95.87	31.19	64.68	66.84	NAFIN	85
2003	CONAGUA	24	70.72	22.93	47.79	49.01	NAFIN	85
2001	CONAVI	13.18	25.26	2.88	22.38	23.09	NAFIN	85
2017	CONVAL	3	8	0	8	8	BBVA BANCOMER	38-S192
2010	FINNOVA	139.29	156.67	29.76	126.91	150.25	BANORTE	0
2001	FIT (SE)	29	64.91	45.49	19.42	19.42	NAFIN	85
2008	HIDROCARBUROS	207.73	8,581.69	5880.91	2700.78	8,574.45	BANOBRAS	0
2015	INNE	10	35.62	1.2	34.42	35.09	NAFIN	38-S192
2009	INEGI	50	73.94	30.71	43.23	65.33	NAFIN	0
2011	INIFED	5	33.45	4.45	29	33.22	NAFIN	S192
2002	INMUJERES	4	14.95	2.45	12.5	12.76	NAFIN	85
2001	MARINA	10	41.9	23.31	18.59	19.64	NAFIN	85
2002	SALUD	40	282.02	0	282.02	17.71	NAFIN	85
2001	SAGARPA	2.1	506.05	295.2	210.85	398.26	NAFIN	85
2008	SECTUR	2.8	19.91	2.24	17.67	18	NAFIN	0
2014	SEDENA	8	63.64	45.05	18.59	20.52	BANEJERCITO	38-S192
2001	SEDESOL	15	37.55	16.03	21.52	22.42	NAFIN	85
2014	SEGOB-CNS	3	43.35	16.28	27.07	30.31	NAFIN	38-S192
2001	SEMARNAT	108.19	44	25.23	18.77	20.34	NAFIN	85
2002	SEP	110	1,353.51	1088.43	265.08	632.08	NAFIN	85
2003	SER	5	57.78	39.47	18.31	54.51	NAFIN	85
2008	SUSTENTABILIDAD	37.76	3,738.96	3469.06	269.9	3,734.86	BANOBRAS	0

Fuente: (CONACYT, Situación financiera de Fondos CONACYT al cierre de diciembre 2017, 2017)
Notas: El numeral 85, dentro de la clasificación de programas federales, corresponde al PECITI, y en el caso de 38-S192, corresponde a un programa sustantivo CONACYT

3.3.2.3. Fondos Mixtos

Los Fondos Mixtos se constituyeron en 2002 y representan un instrumento para el Fomento Regional de las Capacidades Científicas, Tecnológicas y de Innovación a nivel estatal y municipal, mismo que funciona a través de un Fideicomiso constituido con aportaciones del Gobierno del Estado o Municipio correspondiente y el Gobierno Federal, a través del CONACYT (Gráfica 3.3).



Estos fondos se diseñaron para financiar a los gobiernos de los Estados y Municipios, destinando recursos a investigación científica y desarrollo tecnológico que busquen resolver problemas estratégicos identificados por el propio Estado o Municipio; promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas, canalizando recursos que coadyuven el desarrollo integral de la entidad (Dutrénit 2008).

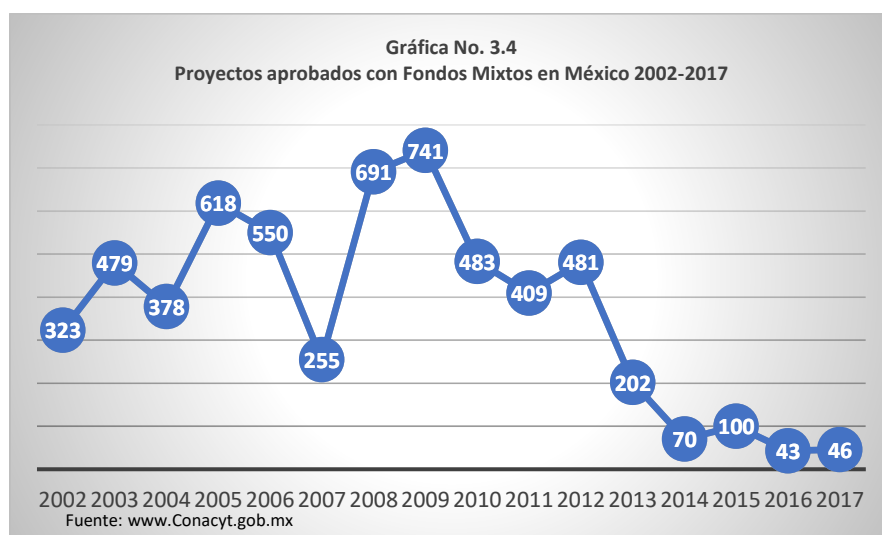
Cuadro No. 3.9									
RESUMEN SALDOS BANCARIOS DE LOS FONDOS MIXTOS									
CIFRAS AL 31 DE DICIEMBRE 2017									
MILLONES DE PESOS									
AÑO CONSTITUCIÓN	TIPO DE FONDO	APORTACIÓN INICIAL	SALDO BANCARIO	TOTAL RESERVADO ¹	DISPONIBLE	PATRIMONIO NETO	DESCRIPCIÓN FIDUCIARIO	PROGRAMA ²	
2001	AGUASCALIENTES	5	128.14	106.66	21.48	69.96	NAFIN	85	
2001	BAJA CALIFORNIA	2	282.42	40.68	241.74	266.63	BANAMEX	85	
2002	BAJA CALIFORNIA SUR	1.5	205.58	88.82	116.76	121.58	NAFIN	85	
2002	CANPECHE	2.2	99.69	16.48	83.21	96.68	NAFIN	85	
2001	CHIAPAS	2	116.5	72.39	44.11	88.26	NAFIN	85	
2005	CHIHUAHUA	5	230.54	3.07	227.47	230.54	NAFIN	85	
2002	CIUDAD JUAREZ	5	5.85	2.09	3.76	5.63	NAFIN	85	
2001	COAHUILA	8	46.44	30.34	16.1	39.1	NAFIN	85	
2003	COLIMA	3	27.03	2.85	24.18	26.77	NAFIN	85	
2007	CIUDAD DE MEXICO	15	421.81	329.17	92.64	418.48	NAFIN	85	
2001	DURANGO	3	138.25	8.42	129.83	129.83	NAFIN	85	
2004	ESTADO DE MEXICO	3.7	385.82	183.73	202.09	288.42	NAFIN	85	
2001	GUANAJUATO	6	250.15	8.16	241.99	244.82	NAFIN	85	
2001	GUERRERO	2	13.39	3.07	10.32	13.33	NAFIN	85	
2001	HIDALGO	2.5	194.99	3.66	191.33	194.99	NAFIN	85	
2002	JALISCO	1	208.78	166.21	42.57	90.73	NAFIN	38-S225	
2011	LA PAZ	4.2	8.71	0	8.71	8.71	NAFIN	38-S225	
2002	MICHOACAN	5	56.11	32.46	23.65	27.5	NAFIN	85	
2002	MORELOS	2	39.4	3.22	36.18	37.64	NAFIN	85	
2005	MUNICIPAL PUEBLA	5	18.63	9.33	9.3	17.3	NAFIN	85	
2002	NAYARIT	7.3	59.66	6.96	52.7	59.66	NAFIN	85	
2001	NUEVO LEON	8.8	237.89	22.12	215.77	237.89	NAFIN	85	
2008	OAXACA	14	72.22	4.13	68.09	68.54	NAFIN	0	
2001	PUEBLA	2	85.74	1.5	84.24	85.71	NAFIN	85	
2002	QUERETARO	5	82.57	64.49	18.08	48.51	HSBC	85	
2001	QUINTANA ROO	3	143.27	52.24	91.03	101.79	NAFIN	85	
2001	SAN LUIS POTOSI	6	125.02	46.54	78.48	113.09	NAFIN	85	
2003	SINALOA	5	86.09	1.19	84.9	84.9	NAFIN	85	
2001	SONORA	2	86.65	9.68	76.97	78.96	NAFIN	85	
2002	TABASCO	6.6	202.2	56.38	145.82	188.39	NAFIN	85	
2001	TAMAULIPAS	3.5	205.22	7.59	197.63	202.19	NAFIN	85	
2001	TLAXCALA	2	43.77	9.2	34.57	43.72	NAFIN	85	
2005	VERACRUZ	25	45.47	38.88	6.59	45.47	NAFIN	85	
2002	YUCATAN	3	160.33	38.73	121.6	155.6	NAFIN	85	
2001	ZACATECAS	3	286.86	128.3	158.56	252.65	NAFIN	85	

Fuente: elaboración propia con datos de (CONACYT, Situación financiera de Fondos CONACYT al cierre de diciembre 2017, 2017)

Notas: 1. Total reservado se distribuye en recursos por ministrar, por formalizar y gastos de operación. 2. El numeral 85, dentro de la clasificación de programas federales, corresponde al PECITI, y en el caso de 38-S225, corresponde a un programa sustantivo CONACYT

Para diciembre del 2017 se habían constituido 35 Fondos Mixtos, con la participación de las 32 entidades federativas y los municipios de Ciudad Juárez Chihuahua, Puebla, Puebla y la Paz B.C.S, con un total de 5869 proyectos aprobados en las siguientes modalidades: A) investigación científica el 51.39%, B) Desarrollo Tecnológico, 23.16%, C) Creación y consolidación de grupos y redes de investigación 6.8%, D) Creación y fortalecimiento de infraestructura 9.68% y E) Difusión y divulgación 8.98% (Cuadro 3.9).

El financiamiento se ha otorgado en un 51.6% a las IES públicas y 3.27 a IES privadas, el 15.8 a las empresas, el 13.8 a CP, Institutos de Salud 2.15% y a los Consejos estatales, dependencias de la Administración pública y Asociaciones Civiles, 12.15%. Cabe señalar que, a finales del 2017, habían concluido 5673 de los mismos, permaneciendo en desarrollo 196 (Gráfica 3.4).



Cualquier institución, pública o privada como pueden ser universidades, laboratorios, empresas, etc.; siempre que se dediquen a la investigación científica y desarrollen tecnología y que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), pueden acceder a los fondos.

Los fondos se han venido destinando a la investigación científica, desarrollo tecnológico, difusión y divulgación, creación y fortalecimiento de infraestructura, creación y consolidación de grupos de investigación en las áreas de ingeniería e industria,

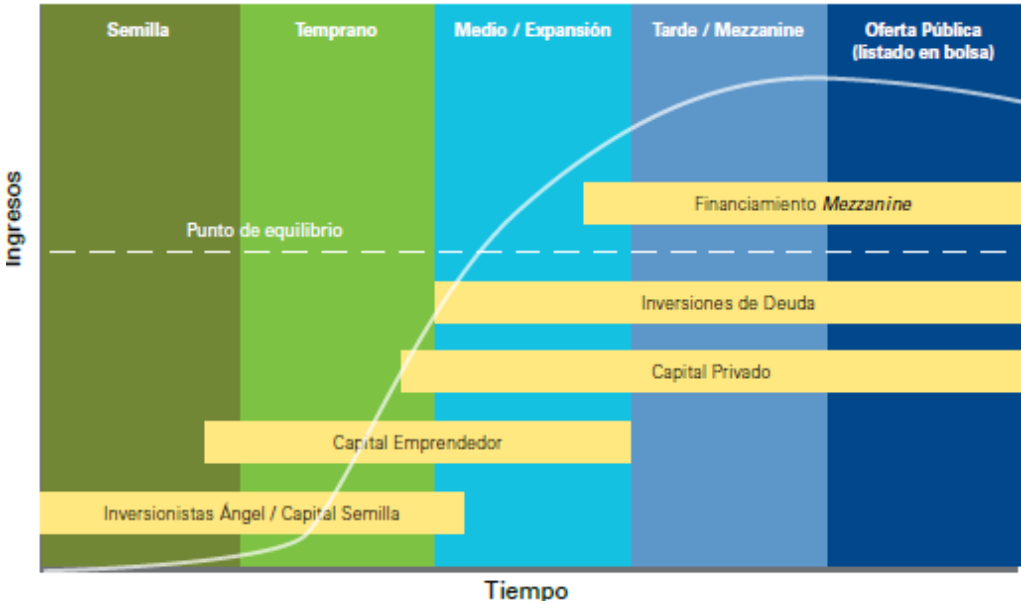
biotecnología y sector agropecuario, biología y química, medicina y salud, ciencias de la tierra, física y matemáticas, así como ciencias sociales, económicas, humanidades y ciencias de la conducta.

3.3.2.4. Fondos de Capital Privado

Los Fondos de Capital privado representan un vehículo de inversión por medio del cual administradores de fondos, levantan recursos de inversionistas para invertirlos en deuda o acciones de la empresa; es decir, son Intermediarios financieros que captan dinero de grandes inversionistas que adquieren una participación significativa, influyente y activa en el capital y la dirección estratégica de empresas.” (AMEXCAP, jun 2017), (FCCyT, 2017). Estos fondos, se especializan en la inversión productiva con el objeto de favorecer la competitividad de las PYMES.

Figura No. 3.9

Etapas de Incubación y desarrollo de una Startups y la participación de los fondos de capital privado



FUENTE: (FCCyT, 2017) (AMEXCAP, jun)

En 2006, el Gobierno Federal creó el Fondo de Fondos, con el objeto de impulsar la industria de Capital de Riesgo en México, a través de la Corporación Mexicana de Inversiones de Capital (CMIC), donde los principales inversionistas son NAFIN, FOCIR,

BANCOMEXT, BANOBRAS, AMAFORE, CAF (Development Bank of Latin América), FIFOMI (Fideicomiso de fomento minero), Sun Mountain Capital.

Los Fondos de Fondos que se han constituido a partir de 2007, son: a) Fondo de Fondos México I, b) Fondo de Fondos México II, c) México Ventures I, d) México Ventures I Annex Fund, e) México Ventures SME Mezzanine Fund I, f) México Ventures II Fund of Funds, g) Fondo de Fondos México Energía.

Adicionalmente, existen según datos de (AMEXCAP, jun 2017) Asociación Mexicana de Capital Privado A.C., 173 Fondos de Capital privado en nuestro país, de los cuales 100 son de origen mexicano y 73 extranjeros (Cuadro No.3.10). De estos, 21 participan en diferentes Programas del CONACYT en dos categorías; dentro de la categoría de Venture Capital encontramos a Adobe Capital, All Ventures Partners (ALLVP), Angel Ventures, Dila Capital, Founders into Funders, Gerbera Capital, Global Proteus, LIV Capital, Mita Ventures, On Ventures, Sum Startup México, SV Latam Fund, Wayra, XB Ventures de capital nacional y de capital extranjero se encuentran: 500 Startups, Alta Venture y SFA Soldiers Field Angels,; en la categoría Private Equity tenemos a Capital Indigo, EMX Capital y Fazenda Capital (FCCyT, 2017).

Cuadro No. 3.10				
FONDOS DE CAPITAL PRIVADO EN MEXICO 2017				
Destino de los Fondos de Capital Privado	Fondos de capital privado mex	Fondos de capital privado extranjeros	Participan en Programas CONACYT	
Venture Capital	51	8	17	
Private Equity	25	19	3	
Deuda	3	1		
Infraestructura y Energía	8	24		
Bienes Raíces	11	20		
Fondo de Fondos	2	1	1	
	100	73	21	

Fuente: (AMEXCAP, jun 2017)

Los fondos de capital privado (private equity), operan con estrategias de inversión en capital de crecimiento (growth), compras apalancadas (leveraged buyouts), deuda mezzanine (Mezzanine capital) y distressed o situaciones especiales. Venture capital (Fondos de

capital emprendedor o capital de riesgo, pueden ser capital semilla (seed capital), fondos de serie A (round A), fondos de serie B (round B), fondos de serie C (later stage). Existen también los fondos de Bienes raíces e Infraestructura.

Los fondos de capital privado se pueden diferenciar por la etapa en el ciclo de vida en que se encuentran las empresas en las que invierten; por esa razón, se pueden clasificar en cinco grupos, como podemos observar en la tabla No. 3.15

Tabla No. 3.15	
CARACTERÍSTICAS DE LOS CAPITALES QUE INTEGRAN LOS FONDOS DE CAPITAL PRIVADO	
Tipo de capital en el financiamiento de Startups	Características
Capital Semilla (Capital emprendedor o de riesgo)	<ul style="list-style-type: none"> · Inicio de actividad, · Fase de desarrollo de productos · Ingresos poco significativos
Venture Capital Serie A (Capital emprendedor o de riesgo)	<ul style="list-style-type: none"> · Ingresos sin beneficios · Apertura a inversores externos · Acciones preferentes
Venture Capital Serie B (Capital emprendedor o de riesgo)	<ul style="list-style-type: none"> · Empiezan los rendimientos · Mayor valorización de la compañía
Grow Capital	<ul style="list-style-type: none"> · Crecimiento · Expansión
Fondos de capital privado (Private Equity)	<ul style="list-style-type: none"> · Mezzaine Capital (deuda intrmedia) · Empresas en dificultades (suspensión de pagos, quiebra, etc) · Otro tipo de inversión

Fuente: (FCCyT, 2017) (AMEXCAP, jun 2017)

3.3.2.5. Apoyos institucionales

Los apoyos institucionales constituyen mecanismos alternativos para la promoción de la actividad científica básica y aplicada, así como la consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas del conocimiento, con el objeto de fortalecer las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional y fomentar la participación de la comunidad académica, pública, privada y social en la concreción de los objetivos de desarrollo en la materia.

Este esquema, tiene dos modalidades; el Comité de Apoyos Institucionales (CAI) que se otorga para el desempeño de actividades complementarias como son congresos,

seminarios, simposios, exposiciones, talleres, premios en ciencia y tecnología, etc., y el Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (PRODECYT) que cuenta con cuatro modalidades; a) primero busca proveer de recursos económicos complementarios a instituciones que realizan actividades de investigación para la renovación o actualización de su equipo científico, con el objeto de fortalecer la infraestructura científica y Tecnológica; b) en segundo lugar se busca el fortalecimiento regional, c) impulso de actividades científicas y tecnológicas de alto nivel y d) el fortalecimiento de capital humano de alta especialización (FCCyT, 2017).

3.3.3. Estímulos fiscales

Los estímulos fiscales se crearon como un programa de deducción fiscal a nivel federal, destinado a los contribuyentes que inviertan en I+D, que permita desarrollar nuevos productos, materiales o procesos. El objetivo de este instrumento es potenciar los gastos y la inversión de las empresas.

Ley de Ciencia y Tecnología (Cámara de Diputados, 2015) en el artículo 29, establece que los proyectos en investigación y desarrollo tecnológico gozarán del estímulo fiscal previsto en la Ley del Impuesto sobre la Renta, misma que en el capítulo IX, artículo 202⁷⁸ establece las reglas para el otorgamiento de dicho estímulo, el cual consistirá en la aplicación de un crédito fiscal equivalente al 30% de los gastos e inversiones realizados en el ejercicio fiscal correspondiente, en materia de investigación o desarrollo tecnológico; contra el impuesto sobre la renta causado en el mismo periodo.

El Estímulo fiscal, otorgado a la Investigación y desarrollo de Tecnología, ha vivido cuatro momentos en el presente siglo; el primero se establece el 21 de diciembre del 2001, cuando el Comité Interinstitucional⁷⁹, publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) las Reglas

⁷⁸ En la ley de Ciencia y Tecnología se establece que es el artículo 219, sin embargo, este artículo fue derogado el 7 de julio del 2009 y la Ley del Impuesto sobre la Renta, fue abrogada el 11 de diciembre de 2013, para dar paso a la Nueva ley, que fue publicada en el Diario oficial de la federación, ese mismo día y entró en vigor el 1 de enero del 2014. En esta nueva ley se eliminó el capítulo correspondiente al estímulo fiscal a la Investigación y desarrollo en tecnología y fue hasta el 30 de noviembre del 2016, que se volvió a incluir este estímulo en dicha ley.

⁷⁹ El Comité Interinstitucional, en los primeros tres momentos, estuvo conformado por representantes de CONACYT, Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Educación Pública (SEP) y Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP); en el cuarto momento, las instituciones involucradas serán: CONACYT, SE, Presidencia, Servicio de Administración Tributaria y SHCP, es decir, se desplaza a la SEP, debido a que el CONACYT deja de pertenecer a esta secretaría y se involucra a Presidencia y el SAT.

Generales para la Aplicación del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología; mismas que quedaron sin efecto el 10 de octubre del 2002, dando lugar al segundo momento; con la publicación de las nuevas Reglas Generales en dicha materia. El tercer momento se presenta a partir del 1 de agosto del 2008 cuando se publica en el DOF, las Reglas Generales para la aplicación del Estímulo Fiscal a los gastos e inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología, mismas que quedarán sin efecto con la derogación del artículo 219 en julio del 2009, es decir su vigencia fue de menor de un año. El cuarto momento, recién inicia con la publicación de las Reglas Generales para la aplicación del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDIT), publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 28 de febrero de 2017; donde se establecen los Lineamientos de Operación del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología, y los Requisitos correspondientes, emitidos por el CONACYT.

El Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDT), en sus cuatro momentos, ha consistido en ser un crédito fiscal equivalente al 30% de los gastos e inversiones realizado en IDT por los contribuyentes del impuesto sobre la renta (ISR) en el ejercicio fiscal, aplicable al ISR causado en el ejercicio por el contribuyente, además, deben exceder al promedio de los gastos e inversiones en IDT realizados en los tres ejercicios inmediatos anteriores. El monto del EFIDT que se autorice no podrá ser mayor a 50 millones de pesos por contribuyente. En los dos primeros momentos, las reglas de operación eran muy laxas y poco precisas; aspecto que se fue corrigiendo en los dos siguientes.

Para ser beneficiado con el EFIDT, los contribuyentes deberán ingresar al Sistema en línea y presentar su información y la de su proyecto de inversión en IDT, así como adjuntar los documentos establecidos en las Reglas Generales y en los Requisitos Generales del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología; además deberán contar con la autorización del Comité Interinstitucional y cumplir con lo dispuesto en las Reglas Generales, los Lineamientos de Operación del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología emitidos por el CONACYT y los Requisitos Generales del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología. En la tabla No. 3.16. Presentamos un breve resumen comparativo de los requisitos en las reglas de operación en tres momentos.

Tabla No.3.16

REQUISITOS BASICOS PARA LOS BENEFICIARIOS DEL EFIDIT EN MEXICO 2002-2017

2002	2008	2017
a) más de 2 años como contribuyente cumplido, b) entrega de solicitudes en tiempo, c) Pertenecer al RENIECYT, d) Contar con el dictamen de CONCYT	a) más de 2 años como contribuyente cumplido, b) entrega de solicitudes en tiempo, c) Pertenecer al RENIECYT, d) Contar con el dictamen de CONCYT	a) más de 3 años como contribuyente cumplido, b) entrega de solicitudes en tiempo, c) integración de los gastos efectuados en IDT en los últimos 3 años, d) compromiso de desarrollar prototipos, e) Pertenecer al RENIECYT, f) Contar con el dictamen de CONCYT
Elaboración propia con datos de las Reglas de operación del EFIDIT 2002, 2008 y 2017		

En la Ley del ISR, las Reglas Generales y en los Lineamientos de Operación del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología, se establecen diversas obligaciones que deberán cumplir los solicitantes del EFIDT. (estimulosfiscales.gob.mx 2017). Las cuales, han ido cambiando en las diferentes etapas y podemos observar, en la tabla No. 3.17. Como han evolucionado con el objeto de mantener un control más estricto de dicho estímulo.

Tabla No. 3.17

OBLIGACIONES DE LOS BENEFICIARIOS DEL EFIDIT EN MEXICO

2002	2008	2017
a) informe del monto total de las erogaciones a más tardar 15 de Feb del ejercicio siguiente, b) Resumen ejecutivo de los impactos y beneficios c) si la duración es mayor a un año deberá presentar un informe sobre comportamiento y avance, d) se obliga a registrar las patentes	a) informe antes del 15 de abril, sobre el monto del estímulo fiscal distribuido, b) recibir visitas del comité para dar seguimiento c) deberá conservar la información contable, d) registrar las patentes, e) sujetarse a las reglas de evaluación del CONACYT	a) informe en enero inmediato posterior, sobre los impactos y beneficios obtenidos, b) en febrero deberán presentar un informe por contador público registrado en el SAT, donde certifique la aplicación de los recursos; c) registrar las patentes, d) sujetarse a los lineamientos establecidos por CONACYT

Elaboración propia con datos de las Reglas de operación del EFIDIT 2002, 2008 y 2017

Uno de los elementos que destacan en la cuarta versión de este programa, es el relativo a la distribución del monto máximo del programa, debido a que en las primeras versiones, el monto total de estímulo se asignaba anualmente a través de la Ley de ingresos de la federación, sin embargo en la última versión se establece que este monto no podrá exceder los 1500 millones de pesos por cada ejercicio fiscal, es decir, la tercera parte con respecto al 2008; sin embargo podemos señalar que el elemento más importante es el relativo a que ningún contribuyente podrá obtener un estímulo mayor a los 50 millones, lo que permite de

alguna manera reducir el estímulo a los grandes capitales que han sido los mayores beneficiarios.

Pues como señala (Dutrénit G, 2008) las empresas beneficiarias del estímulo fiscal en el periodo del 2001 al 2008, fueron Volkswagen de México, General Motors de México, Delphi Automotive Systems, Hewllet Packard, Nematik, Vitro, Du Pont, Hylsa, Chrysler, Alestra, Sigma, Ford, Mabe, Toyota, Laboratorios Silanes, es decir, filiales de las empresas transnacionales en México.

Como podemos observar en la tabla No.3.18 el programa de estímulos fiscales en nuestro periodo de estudio no fue significativo, sin embargo, a partir de 2018 podría tener impacto en el desarrollo de las fuerzas productivas del país, sobre todo se flexibiliza con respecto a las pequeñas empresas.

Tabla 3.18

Monto y Aplicación del EFIDIT EN México

2002	2008	2017
Crédito fiscal de 30% de los gastos e inversiones comprobables en proyectos de desarrollo de productos, materiales y procesos de producción, investigación y desarrollo de tecnología, así como gastos de formación de personal de investigación y desarrollo de tecnología estrictamente indispensables.	Crédito fiscal del 30% de los gastos e inversiones elegibles comprobables y dictaminados favorablemente por los dictaminadores, orientados al desarrollo de productos, materiales y/o procesos de producción que representen un avance científico y tecnológico y que tenga beneficios directos en México como: patentes, generación de empleos, vinculación academia-industria y beneficios sociales, económicos y ambientales ⁸⁰ .	El estímulo fiscal consistirá en un crédito fiscal de 30 por ciento de los gastos incrementales realizados en el ejercicio fiscal en investigación o desarrollo de tecnología, aplicable contra el impuesto sobre la renta causado en el ejercicio en que se determine dicho crédito. El estímulo fiscal solo podrá aplicarse sobre la base incremental de los gastos e inversiones efectuados en el ejercicio correspondiente ⁸¹ , respecto al promedio de aquellos realizados en los tres ejercicios fiscales inmediatos anteriores.

Elaboración propia con datos de las Reglas de operación del EFIDIT 2002, 2008 y 2017

⁸⁰ Los gastos e inversiones que pueden ser aplicados al estímulo fiscal hasta la fase de prototipo e ingeniería conceptual son: a) gastos corrientes por servicios externos, b) inversiones, c) gastos corrientes internos. Las erogaciones elegibles para los proyectos IDT, son: contratos a terceros como universidades y centros públicos, sueldos y salarios del personal directamente vinculado en IDT, viajes y viáticos, gastos de operación, gastos de registro y licencias de DIP, estudios de análisis tecnológico, gastos de formación de personal, infraestructura especializada, gastos en IDT, en materia de energías alternativas

⁸¹ Honorarios para investigadores externos a la empresa, pruebas experimentales, trabajo de campo, gastos de capacitación, equipo especializado, pago de servicios externos nacionales, equipo de laboratorio especializado, maquinaria especializada, seres vivos, arrendamiento de equipo especializado prototipos de pruebas, reactivos, materiales e insumos para diseños experimentales, pagos por vinculación, planta piloto experimental, pagos a laboratorios CONACYT.

El programa que se estableció para 2008, realmente no entro en funcionamiento y ahora, nos tocará evaluar en los próximos años, el que se acaba de aprobar para 2017.

Cabe señalar que en nuestro periodo de estudio, la vigencia de este programa indirecto ha tenido poca repercusión debido a que solo funcionó de 2006 a 2009 (dentro de la segunda y tercera etapa del programa), es decir los últimos años de la segunda etapa y el año de vigencia que tuvo la tercera etapa, para reiniciarse, a finales de nuestro periodo de estudio en 2017, sin embargo, por la importancia que puede representar como apoyo a la investigación y de subsidio al capital, lo estamos presentando.

Cuadro No. 3.11				
Estímulo Fiscal (Artículo 219 de la Ley del ISR) en México 2001-2008				
Millones de pesos				
AÑO	Monto Máximo	Empresas	Proyectos	Monto asignado
2001	500	149	547	415.69
2002	500	205	824	496.2
2003	500	236	873	500
2004	1000	357	1308	1000
2005	3000	608	2083	3000
2006	4000	483	1617	4000
2007	4500	622	1918	4500
2008	4500	526	1502	4500
total	18500	3186	10672	18411.89

Fuente: Ley de ingresos de la Federación de 2001 a 2008 publicados en el Diario Oficial de la Federación

Sin embargo, debido a que es un programa que a partir de 2017 se busca reactivar, vale la pena revisar las diferencias, con el objeto de mirar la viabilidad de este, tomando en consideración los elementos utilizados en los programas anteriores.

En síntesis, los instrumentos de Política en Ciencia y Tecnología los podemos observar la tabla No. 3.12. En esta tabla, se organizaron por objetivo, lo que nos permite observar, a grandes rasgos, los elementos que la componen, donde destacan: la generación de infraestructura, formación de recursos humanos, generación de conocimiento básico, creación de redes que estimulen la innovación, desarrollo de áreas estratégicas y la generación de nuevos productos de valor agregado.

Tabla No. 3.12

Instrumentos de Política en Ciencia y Tecnología en México

OBJETIVO	Recursos o instrumentos de política pública en ciencia y tecnología
Generación de infraestructura	Instituciones de Educación Superior
	Centros Públicos de Investigación
	Laboratorios
	Parques tecnológicos
	Incubadoras de base tecnológica
	Centros particulares de investigación
	Empresas integradoras
Formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación	Becas de Posgrado
	Repatriación de científicos y tecnólogos
	Educación no formal en ciencia y tecnología
	Sistema Nacional de Investigadores
Generación de nuevo conocimiento básico y aplicado	Centros de Investigación (CPI, IES, II, etc.)
	Subsidios y becas de investigación
	Carrera de investigador
	Incentivos docentes a la investigación
Generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema nacional de innovación	Redes de vinculación tecnológica
	Clústeres y parques tecnológicos
	Sistemas de información científica y tecnológica
	Centros de transferencia tecnológica
	Financiamiento de asociaciones universidad empresa
Desarrollo de áreas estratégicas para el país	Fondos sectoriales
	Programas en áreas estratégicas y Largo Aliento
Generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado	Fondos de innovación, tecnológicos y de competitividad
	Incentivos fiscales
	Unidades de vinculación
	Fondos privados
	Consortios de investigación
	incubadoras de empresas
	Fondos y programas de apoyo a la protección de la propiedad intelectual

Sagasti pág. 158

3.4. Epítome Capítulo 3

En el capítulo 3 se establecen las estrategias y acciones que ha implementado el Estado para fomentar el desarrollo científico y tecnológico. Los instrumentos han sido planes, leyes, reglamentos y programas implementados por las instituciones creadas para este fin, es decir, los elementos que participan en el diseño de la política pública en ciencia y tecnología, donde destacan los siguientes elementos:

- a) El diseño de la política pública en ciencia y tecnología se plantea como un conjunto de estrategias y acciones del Estado para fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país a partir de planes, leyes, reglamentos y programas; mismos que son implementados por las instituciones creadas para este fin.
- b) Los lineamientos de política pública en Ciencia y Tecnología, así como los cambios establecidos en la Ley de Propiedad industrial, han sentado las bases para la

transformación del conocimiento social en conocimiento privado a través de la vinculación academia empresa. Por lo que la participación del Estado es fundamental en el proceso de privatización del conocimiento.

- c) En México, encontramos los lineamientos de política pública en ciencia y tecnología en el Plan Nacional de Desarrollo, en los Programas especiales en Ciencia y Tecnología (PECITI), el Programa institucional de CONACYT y en La Ley de Ciencia y Tecnología (LCYT) y la Ley de Propiedad Industrial (LPI).
- d) Los actores fundamentales en la elaboración y desempeño de la política pública en Ciencia y Tecnología son: el poder político en sus diferentes niveles de gobierno, la academia y el sector privado, elementos que, en su conjunto, aunque de forma desarticulada, dan vida al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI).
- e) El SNCTI está integrado por todas aquellas entidades dedicadas a las actividades científicas y tecnológicas: a) Gobierno (dependencias, centros de investigación y entidades de servicio institucional); b) Universidades e institutos de educación superior (centros de investigación, institutos y laboratorios de escuelas y facultades); c) Empresas (establecimientos productivos, centros de investigación, entidades de servicio y laboratorios); d) Organismos privados no lucrativos (fundaciones, academias y asociaciones civiles). (CONACYT, PECyTI 2014-2018, 2014)
- f) Actualmente, a pesar de que se ha generado un marco jurídico y una serie de instituciones e instrumentos, encaminados al desarrollo en ciencia, tecnología e innovación en México, misma que debe ser coordinada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de su Junta de Gobierno; el presupuesto se torna insuficiente, ante los grandes retos que afronta el país en esta materia, sobre todo considerando la forma en que se asignan estos recursos y la disminución de Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología, como producto del adelgazamiento del Estado y la reducción de sus ingresos.
- g) Dentro de los objetivos del CONACYT, se encuentran: a) consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, b) contar con una política pública en esa materia, c) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y d) elevar la calidad, la competitividad y la innovación de las empresas; a través de la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica generada en nuestro país, e) participar en la difusión del conocimiento a nivel internacional y f) aumentar en la sociedad, la cultura científica y tecnológica. (Cámara de Diputados, 2015)

- h) Las áreas del conocimiento que de acuerdo al CONACYT, están encaminadas al crecimiento estratégico del país son: a) tecnologías de la información, b) biotecnología, c) materiales avanzados, d) diseño y los procesos de manufactura, e) infraestructura y el desarrollo urbano y rural incluyendo aspectos sociales y económicos, f) innovaciones encaminadas a atender la población menos favorecida y g) atención a mujeres vulnerables que se encuentren en algún sector de discapacidad, indígenas o migrantes.
- i) Los instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación, según la Ley de Ciencia y Tecnología, deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica, tecnológica y de innovación del país, buscando, además, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas y académicas en todas las repúblicas, particularmente de las instituciones públicas. Por otro lado, se promoverá la creación de incentivos fiscales y otros mecanismos de fomento al sector privado, con el objeto de que éste realice inversiones crecientes
- j) Los instrumentos de política para el desarrollo de ciencia y tecnología que se tienen contemplados en la LCYT son la elaboración de programas a partir de una serie de fondos y apoyos diseñados para este fin, enfocados al fortalecimiento de la generación de recursos humanos altamente calificados, infraestructura, publicaciones y patentes, etc. Que se vinculen al sector privado por lo que, adicionalmente se han establecido diferentes programas de estímulos fiscales⁸².
- k) El programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2002-2006 planteó tres objetivos estratégicos gubernamentales en la materia: a) disponer de una política de Estado en materia de ciencia y tecnología; b) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y c) elevar la competitividad y la innovación de las empresas (CONACyT, 2007). En cuanto al PECITI 2008-2012. Podemos observar los objetivos y estrategias planteados para este fin. El PECITI 2014-2018, se desprende particularmente, del objetivo 3.5 del PND, donde se establece que se deberá hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible; lo que, de acuerdo con la meta III, del PND; permitirá al país, contar con educación de calidad.

⁸² La estructura de los Fondos y Programas Gubernamentales, así como los estímulos fiscales, han beneficiado en primer momento a los capitales medianos, grandes y transnacionales.

- l) Los diversos programas sustantivos se clasifican en cinco objetivos: a) Programas de Fomento a la Innovación en tres ámbitos, Federal, Estatal e Internacional; b) Programas de formación de Recursos Humanos; en cuatro niveles, Nacional, Estatal, Internacional e Nacional-internacional; c) Programas de Fomento a la vinculación Universidad Empresa; d) Programas de Fomento a la Protección de la Propiedad Intelectual y e) Programas de desarrollo de Infraestructura, f) programas de banca de desarrollo, programas de capital privado, programas de investigación de largo aliento. En total, al 31 de diciembre del 2017, existían en operación un total de 267 programas en los diferentes niveles.
- m) El Estado mexicano, fondea el desarrollo científico y tecnológico del país, a través cuatro tipos de fondos (Institucionales, Sectoriales, Mixtos, Capital Privado) y apoyos institucionales que administra principalmente el CONACYT, mismos que de acuerdo a sus objetivos, busca vincular a los agentes que conforman el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de México, entre los que encontramos Secretarías de Estado, gobiernos estatales, instituciones académicas y científicas y organizaciones civiles. (Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC, 2016); y por otro lado los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, cuyo soporte operativo está a cargo de los Centros Públicos de Investigación que fungirán como fideicomitentes y se constituirán con recursos autogenerados, pudiendo recibir fondos de terceros y serán los beneficiarios del mismo. (Cámara de Diputados, 2015).
- n) El presupuesto del ramo 38 y el correspondiente al PECITI, permite el fondeo de los programas señalados en el apartado anterior. Los que tienen mayor participación de los fondos son aquellos relativos a la formación de Recursos Humanos (becas y SNI).
- o) En 2017 se encuentran funcionando 65 fondos, de los cuales uno se encuentra en proceso de extinción. Los fondos que mayor presupuesto absorben son los sectoriales y los mixtos.
- p) Dentro de los Fondos Institucionales enmarcados dentro de la Ley de Ciencia y Tecnología en los artículos 23 y 24, encontramos el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología del CONACYT (FONCICYT), Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico e de Innovación (FORDECYT), Fondo Institucional CONACYT (FOINS) y Fondo para el

fomento y Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en Bioseguridad y Biotecnología (Fondo CIBIOGEM).

- q) En el caso de los Fondos Sectoriales, se constituyen a través de fideicomisos, donde participan las Dependencias de la Administración pública y el CONACYT, con el objeto de destinar recursos para la investigación científica y desarrollo tecnológico en sectores específicos como son: La Academia Espacial Mexicana (AEM), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Gobernación (SEGOB), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Secretaría de Economía (SE), Instituto Nacional de la Infraestructura Física y Educativa (INIFED), Instituto Nacional de las Mujeres (INMUERES), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Turismo (SECTUR), Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Marina (SEMAR), secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Relaciones Exteriores (SER), Secretaría de Salud, donde participan SS, IMSS, ISSSTE.
- r) Dentro de los fondos sectoriales destacan el destinado a hidrocarburos que cuenta con un disponible de 2700.78 millones de pesos y un patrimonio neto de 8574.45 millones; así mismo el fondo de sustentabilidad que tiene un su haber un disponible de 270 millones y un patrimonio neto de 3735 millones al cierre del 2017. El fiduciario en ambos casos es BANOBRAS, para el resto de los fondos, el principal fiduciario es NAFIN, con excepción de SEDENA, donde es BANEJERCITO, BANORTE en FINOVA y BBV en CONEVAL.
- s) Los Fondos Mixtos se constituyeron en 2002 y representan un instrumento para el Fomento Regional de las Capacidades Científicas, Tecnológicas y de Innovación a nivel estatal y municipal, mismo que funciona a través de un Fideicomiso constituido con aportaciones del Gobierno del Estado o Municipio correspondiente y el Gobierno Federal, a través del CONACYT. Para diciembre del 2017 se habían constituido 35 Fondos Mixtos, con la participación de las 32 entidades federativas y los municipios de Ciudad Juárez Chihuahua, Puebla, Puebla y la Paz B.C.S. Se han aprobado un total de 5869 proyectos en las siguientes modalidades: A) investigación científica el

51.39%, B) Desarrollo Tecnológico, 23.16%, C) Creación y consolidación de grupos y redes de investigación 6.8%, D) Creación y fortalecimiento de infraestructura 9.68% y E) Difusión y divulgación 8.98%.

- t) Los Fondos de Capital privado representan un vehículo de inversión por medio del cual administradores de fondos, levantan recursos de inversionistas para invertirlos en deuda o acciones de la empresa; es decir, son Intermediarios financieros que captan dinero de grandes inversionistas que adquieren una participación significativa, influyente y activa en el capital y la dirección estratégica de empresas.” (AMEXCAP, jun 2017), (FCCyT, 2017)Estos fondos, se especializan en la inversión productiva con el objeto de favorecer la competitividad de las PYMES.
- u) Los Fondos de Fondos que se han constituido a partir de 2007, son: a) Fondo de Fondos México I, b) Fondo de Fondos México II, c) México Ventures I, d) México Ventures I Annex Fund, e) México Ventures SME Mezzanine Fund I, f) México Ventures II Fund of Funds, g) Fondo de Fondos México Energía. Adicionalmente, existen según datos de (AMEXCAP, jun 2017) Asociación Mexicana de Capital Privado A.C., 172 Fondos de Capital privado en nuestro país, de los cuales 100 son de origen mexicano y 73 extranjeros. De estos, 21 participan en diferentes Programas del CONACYT en dos categorías; dentro de la categoría de Venture Capital encontramos a Adobe Capital, All Ventures Partners (ALLVP), Ángel Ventures, Dila Capital, Founders into Funders, Gerbera Capital, Global Proteus, LIV Capital, Mita Ventures, On Ventures, Sum Startup México, SV Latam Fund, Wayra, XB Ventures de capital nacional y de capital extranjero se encuentran 500 Startups, Alta Venture y SFA Soldiers Field Angels,; en la categoría Private Equity tenemos a Capital Indigo, EMX Capital y Fazenda Capital (FCCyT, 2017).
- v) Los apoyos institucionales constituyen mecanismos de apoyo alternativo para la promoción de la actividad científica básica y aplicada, así como la consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas del conocimiento, con el objeto de fortalecer las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional y fomentar la participación de la comunidad académica, pública, privada y social en la concreción de los objetivos de desarrollo en la materia.
- w) Los estímulos fiscales se crearon como un programa de deducción fiscal a nivel federal, destinado a los contribuyentes que inviertan en I+D, que permita desarrollar nuevos productos, materiales o procesos. El objetivo de este instrumento es potenciar los gastos y la inversión de las empresas. El Estímulo fiscal, referente a la

Investigación y desarrollo de Tecnología, ha vivido cuatro momentos en el presente siglo. El Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDT), en sus cuatro momentos, ha consistido en ser un crédito fiscal equivalente al 30% de los gastos e inversiones realizado en IDT por los contribuyentes del impuesto sobre la renta (ISR) en el ejercicio fiscal, aplicable al ISR causado en el ejercicio por el contribuyente, además, deben exceder al promedio de los gastos e inversiones en x) IDT realizados en los tres ejercicios inmediatos anteriores. El monto del EFIDT que se autorice no podrá ser mayor a 50 millones de pesos por contribuyente. En los dos primeros momentos, las reglas de operación eran muy laxas y poco precisas; aspecto que se fue corrigiendo en los dos siguientes.

3.5. Conclusiones capítulo 3

Las estrategias y acciones que realiza el Estado mexicano como parte de su política pública, se delinearán tomando como punto de partida las recomendaciones de los organismos internacionales. Sin embargo, dichas políticas, se implementan tomando como punto de partida las teorías dominantes de carácter neoclásico, donde, se busca homogenizar las economías, bajo las necesidades del capital transnacional; lo que trae como resultado que los resultados no beneficien a la sociedad en su conjunto.

Adicionalmente, cuando analizamos los diferentes programas a nivel federal que se han implementado en México, derivados en su mayoría de los PND correspondientes; uno de los grandes problemas a los que se enfrenta México en su política en materia de Ciencia y Tecnología, es la falta de continuidad y de visión a largo plazo, observamos en la mayoría de los sexenios, que los primeros años de gobierno, hay una ausencia en la política científica o en el mejor de los casos, cada gobierno tarda los primeros dos años de su mandato en elaborar una política en esa materia y después solo se consta de cuatro años para implementarla, y posteriormente será cambiada por el siguiente gobernante.

El Estado federal, a pesar de que cuenta con un organismo diseñado para implementar la Política Pública en Ciencia y Tecnología, adicionalmente ha facilitado que las Secretarías de Estado, por su parte, también realicen investigación en la materia, lo que ha dado vida a los programas sectoriales. Los programas mixtos, surgen mediante la participación de los diferentes niveles de gobierno. Lo que ha dado como resultado un total de 267 programas

en la materia; cabe resaltar que la cantidad, no ha garantizado un proceso de despegue en la materia.

Los fondos públicos que se utilizan para tal efecto han resultado insuficientes, a pesar de que se dispone del Ramo 38, para fondear los proyectos, así como de los recursos de las diferentes dependencias y niveles de gobierno aportan en las diferentes modalidades.

Los programas de capital privado, con los respectivos fondos, vinculados al CONACYT, reciben una aportación de dicha institución, sin embargo, la principal fuente, son fondos de capital privado que generalmente se invierten en deuda o capital de empresas medianas o grandes que han desarrollado proyectos innovadores y con alto potencial de crecimiento, las micro y pequeñas empresas que son la mayoría en este país, difícilmente pueden acceder a este tipo de inversión. Empero, dadas las características de la estructura productiva en México, tampoco han sido relevantes.

Todos los lineamientos a través de los programas CONACYT y el marco legal normativo que se ha venido constituyendo, ha intensificado la tendencia a la privatización del conocimiento científico y tecnológico en nuestro país, debido a que el financiamiento, se ha privilegiado para empresas grandes y poco se ha impulsado las PYMES, a pesar de que existen programas y fondos para tal fin .

4. El cambio tecnológico en México

El potencial científico y tecnológico de cada país o región, va a depender de la capacidad que tenga este de absorber e implementar nuevos cambios tecnológicos, desarrollar la creación de la ciencia y la tecnología, a través de la calificación de la fuerza de trabajo, modificar la organización de los procesos laborales, integrarse a la economía global, además de tener la capacidad de transformar la intangibilidad de los productos basados en conocimiento a bienes tangibles de alto valor tecnológico. Es decir, estamos hablando de una economía flexible en todas sus dimensiones, flexible en la forma de producir, en la forma organizacional, en la vinculación con los otros sectores industriales, en la región donde deberá producir, etc.

Los espacios regionales se vuelven interdependientes, en función de las ramas industriales que se desarrollen en ese espacio geográfico dando lugar a los clústeres, y a nuevas cadenas de valor y en donde la infraestructura tecnológica va a jugar un papel fundamental, en el proceso acelerado de cambio tecnológico e innovación, favoreciendo el proceso de concentración y centralización de capital a través de la apropiación del conocimiento por los grandes capitales que financian o adquieren los nuevos desarrollos en materia de ciencia y tecnología.

A partir de la crisis de sobreacumulación a nivel mundial, que estalló a mediados de la década de los 70's y de los cambios tecnológicos que dieron origen a la digitalización e informatización de la economía, se generaron una serie de transformaciones en la forma organizacional de los procesos productivos, así como de la de la producción misma y la división internacional del trabajo, como señalamos en el primer capítulo.

Sabemos que los cambios tecnológicos generan diferencias en las distintas ramas o empresas que, al no compensarse en el corto plazo, tornándose acumulativas, y dado que no hay mecanismos automáticos de igualación, esas revoluciones de valor pueden generar un proceso de desvalorización del capital a través por ejemplo de la depreciación del equipo debida a la obsolescencia temprana. (Vence, 1995).

Es importante destacar que si bien el cambio tecnológico ha caracterizado de forma permanente el desarrollo del capitalismo, es hasta el surgimiento de las computadoras y

del internet donde la generación del conocimiento se va a acelerar de forma radical y va a ser considerada, una forma importante de generación de valor, debido a que permitirá a los capitalistas colocarse de forma constante a la vanguardia de sus competidores, generando así una renta tecnológica, a la que aspiran los inversionistas , por lo que se vuelve una necesidad la conformación de la infraestructura que potencialice el desarrollo regional, mismo que lo podemos vislumbrar a nivel estatal, nacional e internacional, lo que también ha permitido el desarrollo de tecnpolos, ciudades de la ciencia, parques científico tecnológicos y los clústeres.

En las últimas décadas, como mencionamos en el capítulo 2, se ha puesto énfasis en el desarrollo científico, tecnológico y la innovación, tanto en los países desarrollados como los de menor desarrollo, debido a que según la (OCDE, 2004), el desarrollo de un país, está directamente relacionada a la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE). En México, también se ha planteado como pilar del progreso económico y social; en los Planes Nacionales de Desarrollo que se han generado en nuestro periodo de estudio, así como en los Programas Especiales de Ciencia y Tecnología; a través de tres estrategias: a) la generación de infraestructura, b) la formación de recursos humanos altamente calificados y c) la producción científica; éste último, se encuentra en función de la relación que exista entre los dos primeros. Además de que se han implementado mecanismos de cooperación internacional, sin lograr, a la fecha, transferencia de tecnología adecuada.

Ya, desde los escritos de Marx, vamos a encontrar lo que él llamó desarrollo de las fuerzas productivas, como principales puntales del proceso de acumulación de capital y por ende de la generación de ganancias capitalistas. Este elemento sigue vigente e indudablemente siguen siendo los mecanismos de desarrollo que se han venido utilizando por el capital. Recordemos que, para Marx, los tres elementos fundamentales en este tenor: calificación de la fuerza de trabajo, que hoy se contabiliza como recursos humanos altamente calificados, desarrollo de la tecnología, mismo que se encuentra vinculado a la generación de infraestructura y producción científica y la organización de los procesos productivos, los cuales han sido producto de la conjunción de las tres variables mencionadas.

Ahora bien, la generación de nuevo conocimiento como motor del proceso de acumulación, parte del conocimiento acumulado, mismo que tiene diferentes manifestaciones (Fumagalli, 2010):

- a) Conocimiento incorporado, mismo que se materializa en el capital fijo y se conforma por el software, computadoras, maquinaria, edificios, etc.
- b) Conocimiento codificado, también considerado capital fijo, el cual se personifica en el individuo, pero que puede ser separado de la persona que lo porta, el trabajo concreto que se materializa en un bien como puede ser una patente, una obtención vegetal, un diseño industrial, un manual, artículos científicos, etc. Es decir, todo lo relacionado a lo que hoy conocemos como derechos de propiedad intelectual y
- c) El conocimiento tácito, se compone de aquel conocimiento que no puede separarse de su poseedor, es decir, corresponde al conjunto de conocimientos intrínsecamente conectados al individuo y que vienen a conformar el capital variable altamente calificado.

El desarrollo del conocimiento en sus diferentes manifestaciones resulta fundamental en el proceso de desarrollo científico y tecnológico, por lo que abordaremos en el presente capítulo el conocimiento incorporado como parte de la infraestructura necesaria que facilite y fomente la creación de fuerza de trabajo altamente calificado (conocimiento tácito) y el conocimiento codificado a través de la creación de patentes, artículos, etc.

La investigación formal puede seguir siendo el pilar de la producción de conocimiento en muchos sectores (por la simple razón de que ofrece un campo más o menos aislado en el que se pueden efectuar experimentos que de otra manera no serían factibles). Pero el sistema de producción de conocimiento se está difundiendo más ampliamente gracias a una gran cantidad de lugares y de actores nuevos. Más y más “innovadores” tienden a aparecer en situaciones inesperadas: los usuarios como fuente de innovación y “gente no especializada”, que se ocupa en la producción de conocimiento científico en campos como la salud o el ambiente (David y Foray, 2002)

4.1. Generación de infraestructura

La expansión geográfica y la reorganización espacial facilitan la absorción del exceso de capital, misma que requiere generalmente inversión a largo plazo; en este tenor, se ubica la infraestructura; como pueden ser redes de comunicación, centros de enseñanza e investigación, etc. y pueden convertirse en una importante palanca en el desarrollo del

capitalismo. (Harvey, 2003) Siempre que operen con la inversión suficiente y la política pública que facilite el crecimiento de los polos de innovación tecnológica.⁸³

La creación de infraestructura, como palanca del desarrollo de las fuerzas productivas, busca entre otras cosas; la concurrencia de diferentes agentes en los procesos de generación de ciencia, tecnología e innovación como son: universidades, empresas de base tecnológica (EBT), servicios de telecomunicaciones y financieros, instituciones públicas y fuerza de trabajo altamente calificada, entre otros factores que puedan incidir en el desarrollo de las diferentes regiones del país, facilitando el despliegue del capital productivo.

La inversión en infraestructura en el ámbito científico y tecnológico en México, la podemos clasificar en pública, privada o mixta⁸⁴. En el primer caso encontramos fundamentalmente Instituciones de Educación Superior, así como los Laboratorios y Centros Públicos de Investigación CONACYT; en el segundo, también encontramos Instituciones de Educación Superior, los clústeres de base tecnológica⁸⁵ y en la inversión mixta, se encuentran las empresas de base tecnológica (EBT), incubadoras de base tecnológica (IBT), empresas integradoras, parques tecnológicos y los centros privados de investigación; algunos de los anteriores, permitirán la conformación de las economías de aglomeración e integración del conocimiento como son los polos de innovación tecnológica.

El Estado juega un papel fundamental en la implementación de infraestructura en todos los niveles económicos y sociales, sin embargo, en algunos sectores, como es el ámbito educativo, tiene un papel preponderante y las instituciones de educación superior de mayor impacto en el país, cuentan con financiamiento público.

A finales de 1984 había en México, 187 instituciones de educación superior, 48 institutos tecnológicos y 25 centros de investigación. En 1986 se estableció el Programa Nacional para el desarrollo de la Educación superior con líneas de acción como la creación del Fondo

⁸³ Los Polos de innovación tecnológica es un término que presenta (Corona, 2005) y que utilizaremos en la presente investigación

⁸⁴ En infraestructura mixta, estamos considerando, aquella que ha tenido participación tanto del capital privado como público; este último ya sea vía donación de terrenos o bien otorgamiento de los fondos en sus diferentes modalidades.

⁸⁵ En la conformación de los clústeres en general y especialmente en los de base tecnológica, existe participación del Estado en diferentes modalidades, sin embargo, debido a que su principal característica es el aglomeramiento de empresas privadas, se dará preponderancia a dicha característica.

Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y la descentralización y regionalización de programas de posgrado e investigación científica y tecnológica. (Retana, 2009)

En los últimos años, el crecimiento en número ha sido considerable, pasando de 235 instituciones de nivel superior a 3195 en el periodo de 2005 a 2006, es decir que, en veinte años, creció 14 veces y para 2015-2017, el crecimiento se va a 19 veces, lo cual nos permite observar, que el crecimiento fundamental estuvo a finales del siglo XX y principios de éste. Resulta importante destacar que para el ciclo 2005-2006 el 54.4% corresponde a instituciones privadas; dicho porcentaje se eleva al 61% para el ciclo 2016-2017, como podemos observar en el cuadro No.4.1. En el caso de las instituciones de educación superior (IES) que imparten posgrados, la participación del capital privado, es ligeramente menor si consideramos que para el siglo 2005-2006 representaba el 45.7% y para 2016-2017 el 53.4%.

Cuadro No. 4.1										
Instituciones de educación superior por tipo de financiamiento en México 2005-2017 ^{1/}										
(Número de planteles)										
Ciclos escolares	Licenciatura universitaria y tecnológica					Posgrado				
	Total	Federal	Estatal	Particular	Autónomo	Total	Federal	Estatal	Particular	Autónomo
2005-2006	3 195	234	397	1 739	825	1 449	193	56	662	538
2006-2007	3 233	240	342	1 830	821	1 522	202	64	713	543
2007-2008	3 336	248	360	1 886	842	1 595	201	70	768	556
2008-2009	3 420	255	377	1 960	828	1 653	198	83	817	555
2009-2010	3 735	217	549	2 149	820	1 766	191	126	902	547
2010-2011	3 917	222	595	2 264	836	1 906	194	150	1 011	551
2011-2012	4 224	223	574	2 608	819	2 170	201	165	1 186	618
2012-2013	4 198	224	641	2 468	865	2 109	208	172	1 116	613
2013-2014	4 294	223	661	2 527	883	2 144	213	161	1 146	624
2014-2015	4 389	226	718	2 571	874	2 199	211	183	1 179	626
2015-2016	4 308	224	613	2 619	852	2 289	214	194	1 234	647
2016-2017 ^{e/}	4 409	224	643	2 672	870	2 379	232	206	1 271	670

^{1/} Se contabiliza como escuela, la cantidad de servicios educativos (modalidades) que proporcionen.

^{e/} Cifras estimadas.

Fuente: Secretaría de Educación Pública. http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Estadisticas

A pesar del alto crecimiento en la infraestructura de IES, el país sigue siendo deficitario para dar cobertura a toda la población en edad de cursar estudios a nivel licenciatura o de posgrado, como lo veremos en el apartado de recursos humanos. De las 2379 instituciones de posgrado, solamente 163, se encuentran dentro del programa de posgrados de calidad y tres de ellas (UNAM, CINVESTAV e IPN) tienen el 45% de los posgrados de competencia internacional.

Cuando se reforma la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, desapareciendo la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), una parte de sus funciones; las relacionadas con la coordinación y promoción de la actividad científica y tecnológica, fueron transferidas a la Secretaría de Educación Pública, creando el Sistema SEP-CONACYT. Con el objeto de propiciar una estructura en el marco de la generación de ciencia y tecnología, en febrero de 1992, se formaliza la creación de “El Sistema de Centros CONACYT” (CONACYT, 1998), sin embargo, cabe mencionar, que cuando el CONACYT se encontraba sectorizado en la SPP, ya se hablaba del Sistema de Centros de investigación, considerando a 14 instituciones, clasificadas en tres grupos de acuerdo a su actividad predominante, con todas las funciones para realizar investigación científica y tecnológica, la formación de capital humano y la prestación de servicios. (CONACYT, 2017)

La creación de los Centros Públicos de Investigación se ubica entre las décadas de los 1970s a los 1990s, con un sólo caso de creación a inicios de los 2000; es decir, todos surgen a finales del siglo XX. Dentro de la política de desarrollo tecnológico del país, en ese periodo, se encontraba la generación de recursos humanos en áreas específicas del conocimiento, que pudiesen atender sectores estratégicos del sector industrial y agrícola, a través de centros multidisciplinarios de desarrollo regional y manejo de recursos naturales que permitieran atender proyectos considerados estratégicos en su momento (Tabla No. 4.1).

Se puede decir que la creación de la mayoría de los Centros obedeció a una política de descentralización de la ciencia y la tecnología con el objetivo declarado de estudiar y proponer soluciones a los problemas nacionales y regionales (Reyes, 2014), en una concepción del desarrollo enfocada al proceso de industrialización y manejo de recursos naturales. (CONACYT, 2017)

Tabla No. 4.1 CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CONACYT MEXICO

Estructura 1971-2016

CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES		CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES		DESARROLLO TECNOLÓGICO	
1971	INAOE, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	1974	CIDE, Centro de Investigación y Docencia Económicas	1974	INFOTEC, Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación
1973	CICESE, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	1974	ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur	1976	CIATEC, Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas
1974	INECOL, Instituto de Ecología	1979	COLMICH, El Colegio de Michoacán	1976	CIATEJ, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
1975	CIBNOR, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste	1980	CIESAS, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	1976	CIQA, Centro de Investigación en Química Aplicada
1979	CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán	1981	MORA, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora	1978	CIATEQ, Centro de Tecnología Avanzada
1980	CIMAT, Centro de Investigación en Matemáticas	1986	COLEF, El Colegio de la Frontera Norte	1984	CIDESI, Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
1980	CIO, Centro de Investigaciones en Óptica	1997	COLSAN, El Colegio de San Luis	1991	CIDETEQ, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica
1981	CIAD, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	1999	Centro Geo, Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo"	1991	COMIMSA, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales
1994	CIMAV, Centro de Investigación en Materiales Avanzados	1975	FIDERH, Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos		
2000	IPICYT, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica				

fuelle: elaboración propia con datos de www.siicyt.gob.mx

Sin embargo, si bien se consideró la multidisciplinariedad, se dejó de lado la interdisciplinariedad en la conformación del conocimiento. Dicho enfoque, suponía que la presencia de instituciones en diferentes regiones y asociados a ciertos sectores sería suficiente para que a través de la investigación se llegara a detonar el desarrollo tecnológico (Dutrénit, G, et al, 2010).

La integración de los Centros Públicos permitió la generación de fuerza de trabajo altamente calificada y en consecuencia conocimiento enfocado al desarrollo tecnológico del país, sin embargo, debido a que el sector productivo nacional se caracteriza por estar conformado principalmente por micros y pequeñas empresas, no siempre ha redundado en beneficio de

este. Por esta razón, en 2017, se plantea una reorganización del Sistema de Centros Públicos en nuevas coordinaciones como se aprecia en la Tabla No. 4.2 , lo cual, tampoco garantiza que el sector productivo nacional se vea beneficiado.

TABLA No. 4.2 REORGANIZACION DE LAS COORDINACIONES DEL SISTEMA DE CENTROS PUBLICOS CONACYT 2017									
Medio Ambiente, Salud y Alimentación		Materiales, Manufactura avanzada y procesos industriales		Física y Matemáticas aplicadas y Ciencias de Datos		Política Pública y Desarrollo Regional		Historia y Antropología Social	
1973	CICESE, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	1976	CIATEC, Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas	1971	INAOE, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	1973	CIESAS, Centro de investigación y Estudios Superiores en Antropología Social	1973	CIESAS, Centro de investigación y Estudios Superiores en Antropología Social
1974	INECOL, Instituto de Ecología	1976	CIQA, Centro de Investigación en Química Aplicada	1973	CICESE, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	1974	CIDE, Centro de Investigación y Docencia Económicas	1979	COLMICH, El Colegio de Michoacán
1974	ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur	1978	CIATEQ, Centro de Tecnología Avanzada	1974	INFOTEC, Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación	1986	COLEF, El Colegio de la Frontera Norte	1981	MORA, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora
1975	CIB, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.	1984	CIDESI, Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	1980	CIMAT, Centro de Investigación en Matemáticas	1999	Centro Geo, Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo"	1997	COLSAN, El Colegio de San Luis
1976	CIATEJ, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco	1991	CIDETEQ, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica	1980	CIO, Centro de Investigaciones en Óptica	-	-	-	-
1979	CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán	1991	COMIMSA, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales	2000	IPICYT, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	-	-	-	-
1981	CIAD, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	1994	CIMAV, Centro de Investigación en Materiales Avanzados	-	-	-	-	-	-
2000	IPICYT, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	-	-	-	-	-	-	-	-

fuentes: (CONACYT, 2017)

El Estado mexicano, a través del CONACYT, planteó la reorganización de los Centros Públicos de Investigación en cinco coordinaciones, donde se pretende dar prioridad al fortalecimiento de los procesos industriales, medio ambiente, salud, alimentación, el desarrollo de la ciencia aplicada como es el caso de la física, matemáticas e informática, así como los aspectos de política pública y desarrollo regional.

Actualmente, la generación de conocimiento busca la integración de grupos y redes de investigación que abordan temas particulares de forma multidisciplinaria e interdisciplinaria⁸⁶, detonando ventajas relacionadas con más y mejores oportunidades de desarrollo para los investigadores en formación y en general, los científicos y tecnólogos, con la consecuente optimización del uso de recursos e infraestructura. Más aún, las alianzas estratégicas han mostrado mejorar la calidad, capacidad, alcance y enfoque de las investigaciones, e incluso aumentan las posibilidades de acceder a fondos para investigación (Kunder & Banks, 2016)

Este proceso de integración se da en el marco de la globalización económica y dentro del entorno de la transnacionalización de la economía mexicana, lo cual representa la integración de los recursos humanos y naturales para impulsar, la incorporación de la economía mexicana, a los procesos globales de producción.

El objeto de la reorganización señala el CONACYT, es adoptar nuevas formas de trabajo del Sistema de Centros Públicos de Investigación sectorizados en CONACYT, mediante estrategias de integración y fortalecimiento, para generar investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación orientadas a resolver los problemas nacionales y promover el desarrollo económico del País.

El planteamiento contempla tres grandes cambios en el esquema de trabajo bajo el cual operaban los Centros del Sistema, 1) el arreglo del Sistema en Coordinaciones diseñadas a partir de las vocaciones de los Centros, 2) la alineación temática del quehacer científico y tecnológico y 3) una estrategia de fortalecimiento de las capacidades a través de consorcios de Centros enfocados a la atención sectorial y regional en temas prioritarios (Tabla No. 4.3). (CONACYT, 2017, pp. 11-12)

⁸⁶ Es importante destacar, que la revolución informática, ha facilitado la integración de grupos de investigación de forma global, lo que ha potenciado radicalmente, la generación de conocimiento

Actualmente se tienen contemplados 16 consorcios, de los cuales únicamente se encuentran en operación tres: CENTA, enfocado a la Aeronáutica y en donde participan 8 Centros Públicos, BIOMIMIC, en materia agroalimentaria, que involucra a 13 Centros Públicos e INTELINOVA, enfocado a políticas públicas con la participación de 4 centros. Existen 8 consorcios en instalación (automotriz, energías renovables, óptica aplicada, hidrocarburos, agroalimentario, estudios metropolitanos y herramientas); 3 en diseño y dos en propuesta.

TABLA No. 4.3					
CONSORCIOS CONACYT 2017					
NOMBRE	UBICACION	TEMA	ESPECIALIDAD	MADUREZ	CPI
CENTA	QUERETARO	MANUFACTURA AVANZADA	AERONAUTICA	OPERACION	CIATEC, CIDESE, CIMAV, COMIMSA, INAOE, CIATEQ, CIDETE, CIQA
BIOMIMIC	VERACRUZ	AGROALIMENTARIO	AGROALIMENTARIO	OPERACION	CIAD, CIATEJ, CICESE, CICY, CIDE, CIDESE, CIMAV, CIO, CIQA, INECOL, IPICYT, CIATEC, CIBNOR
INTELINOVA	AGUASCALIENTES YUCATAN	MULTIDISCIPLINA C. SOCIALES	POLITICAS PUBLICAS	OPERACION	CENTROGEO, CIDE, CIMAT, INFOTEC
CITTA	AGUASCALIENTES	MANUFACTURA AVANZADA	AUTOMOTRIZ	INSTALACION	CIATEC, CIDESE, CIMAT, CIQA, INAOE, IPICYT, CIATEQ, CIDETE, CIMAV, CIO, COMIMSA, INFOTEC
CERMA	DURANGO	FISICA APLICADA	ENERGIAS RENOVABLES	INSTALACION	CICESE, CIMAV, CIO, CIDESI
COA	NUEO LEON	FISICA APLICADA	OPTICA APLICADA	INSTALACION	CICESE, CIO, INAOE
Cd. Del Carmen	CAMPECHE	HIDROCARBUROS	HIDROCARBUROS	INSTALACION	CIATEQ, CIQA, COMIMSA, CIDESI
ADESUR	GUERRERO, OAXACA CHIAPAS	AGROALIMENTARIO	AGROALIMENTARIO	INSTALACION	CENTROGEO, CIAD, CIATEJ, CICY
CIDEA	HIDALGO	AGROALIMENTARIO	AGROALIMENTARIO	INSTALACION	CIAD, CIATEJ
CENTROMET	QUERETARO	MULTIDISCIPLINA C. SOCIALES	ESTUDIOS METROPOLITANOS	INSTALACION	CENTROGEO, CIDE, CIDESE, COLEF, INFOTEC, MORA
MTH	SAN LUIS POTOSI	MANUFACTURA AVANZADA	HERRAMIENTALES/ TROQUELES Y MOLDES	INSTALACION	CIATEQ, COMIMSA, CIDESI
CEDIEER	JALISCO	MANUFACTURA AVANZADA	ELECTRONICA	DISEÑO	CIATEQ, CIDESE
CLEMA	TABASCO	HIDROCARBUROS	CAPACITACION LOGISTICA Y	DISEÑO	CIATEQ, COMIMSA, CIDESI
COITTEC	AGUASCALIENTES	AGROALIMENTARIO	AGROALIMENTARIO	DISEÑO	CIAD, CIBNOR, CIQA, CIATEJ
MM	ZACATECAS	MANUFACTURA AVANZADA	METALURGIA Y MINERIA	PROPUESTA	CIATEQ, COMIMSA, CIDESI
CIIDZA	SAN LUIS POTOSI	AGROALIMENTARIO	ZONAS ARIDAS	PROPUESTA	CIAD, CIBNOR, IPICYT, CIATEJ, CIQA

Fuente: (CONACYT, 2017, p. 29)

De acuerdo con el (CONACYT, 2017), La reorganización del Sistema de Centros, cubre la demanda de corto plazo y pretende tener un efecto de largo alcance, a través de la capitalización del trabajo de planeación y organización realizado durante los últimos años mediante la integración de las instituciones abocadas a este fin.

Otro programa en materia de infraestructura es el concerniente a la construcción y equipamiento de Laboratorios Nacionales (LN) CONACYT, el cuál está coordinado por la Dirección de Redes e Infraestructura Científica, mismo que provee de apoyo económico complementarios a las instituciones que realizan investigación científica, con el objeto de fortalecer los laboratorios que tienen dicho fin. Los LN-CONACYT, se crean como unidades de investigación especializada en el desarrollo científico y la innovación en temas fundamentales, como son: Biotecnología, Nanotecnología, Robótica, Desarrollo tecnológico, óptica, Tics, energías renovables, nuevos materiales, etc. Estos laboratorios, tienen fundamentalmente tres funciones: a) investigación científica, b) formación de recursos humanos y c) prestación de servicios. Los LN, se encuentran vinculados a las diferentes Instituciones de Investigación, de las diferentes regiones del país. (CONACYT, 2017).

Entre 2006 y 2016, se han construido un total de 78 LN, de los cuáles, 29 de ellos se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, 16 corresponden a los Centros Públicos de Investigación, 6 al CINVESTAV, 5 a diferentes Institutos de Investigación del Sector Público, 4 al Instituto Politécnico Nacional, 3 a la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2 de la Autónoma de SLP y 2 a la UAM, los demás se distribuyen con uno en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecnológico Nacional de México, la Universidad Autónoma de Chiapas, Zacatecas, Estado de Morelos, Chapingo, la Universidad de Guadalajara, Guanajuato, Michoacana, y Veracruzana (CONACYT, 2017)

Estos laboratorios se encuentran organizados en 7 sectores del conocimiento: a) Medio ambiente con 9 laboratorios, b) Conocimiento del universo con 12 laboratorios, c) Desarrollo sustentable tiene 4, d) Desarrollo tecnológico con 28, e) Energía con 4, f) salud con 14 y g) sociedad con 6; los cuales ofrecen servicios intensivos en conocimiento a diferentes sectores económicos (CONACYT, 2017); en la tabla No.4.4, podemos observar, las

instituciones que participan en cada sector, en donde encontramos IES, CP del CONACYT e Instituciones Gubernamentales (IG).

Como se puede observar en la tabla No.4.4, las IES, tienen mayor presencia en la investigación y prestación de servicios, con respecto a los CP y las IG; estas últimas, tienen mayor presencia en lo referente al sector salud.

TABLA No. 4.4

LABORATORIOS NACIONALES CONACYT MEXICO 2017				
SECTOR	LABORATORIOS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES		
		EDUCACION SUPERIOR	CENTROS PUBLICOS	SECTOR PUBLICO
AMBIENTE	LANABIO, LANASE, LANMDA, LANRESC, LaniVeg, LANCE, LANIFLUMAR, LANOT, LNAGUA	UNAM, UAEH, UAGRO, UMSNH, UAM-X, ITSON, UDG, UAQ, UANL, UAS, IPN, UJED, UCEM	ECOSUR, CIATEJ, CCGSS	SCT, INEGI, SEDEMAR
CONOCIMIENTO DEL UNIVERSO	LANEM, HAWC, BC OAN-SPM, LEMA, LACAPFEM, LANMAC, LANAFONU, LANGEM, LANCYTT, LANIDER, LANGTM, LNBO	UAEM, UNAM, UGTO, UAA, UAZ, ITSON, USON, UASLP, BUAP, CINVESTAV, INAH,	INAOE, CIMAV, CICESE, CIO	INIFAP, ININ, INCAN
DESARROLLO SUSTENTABLE	LANCIS, LANIIA, LNVCS, LANISAF	UNAM, UAN, UAS, UNACH, AUCJ, UDG, USON, UACH, UATx	CIBNOR, CIAD,	
DESARROLLO TECNOLÓGICO	NANOTECH, LNATCG, LINAN, LANCAD, CNS, LAMBAMA, LANAFQB, LIDTRA, LANNBIO, LANSE, LANSEIDI-FarBiote, CENAPROT, LANIF, LNCC, LN-INGEA, LNS, MADIT, LAVIS, LNMGM, LANTI, LANIES, LAMMB, PlanTTCC, SEDEAM, LaNaVAEx, LANI-AUTO, LaNcaM, LANIMFE	UNAM, UNPA, UAM-I, CINVESTAV, IT-CELAYA, UASLP, UG, IPN, COLEGIO DE MORELOS, BUAP, UDLA, ITESM-MTY, ITCM, UACJ, UAZ, ITS-EL DORADO, IT-MORELIA, UAEH, UPP,	CIMAV, CIQA, IPICYT, COLSAN, CIATEQ, CIDESI, IMFOTEC, CENTRO GEO, INAOE, CIO, CIDETEQ, CIATEJ, CIATEC, ECOSUR,	INMEGEN
ENERGIA	LANITEF, LNCAE, LANMYNF, LaNDACBio	IPN, UNAM, UJAT	CIDESI, CIATEC, CIDETEQ, CIQA, CIMAV, UAQ	
SALUD	LNETTE, LNCIM, LNS-FESI, LANIREM, LaNSBioDyT, LANBIOBAN, LANOV, LABNALCIT, LANCA, LaNReGen, LAMPER, LNMA, LNMS, LNRMMCS.	UAM-I, ITESM-CDMX, UAM-I, UNAM, UANL, UAGRO, UABJO, BUAP, UCOL, UAN, UDG, TESM-MTY,	CIMAT, CIO, INAOE, CIATEJ, IPICYT	INCMNSZ, INCAN, INER, INSP, INMEGEN, IMSS, COFEPRIS, CCAYAC, CoE
SOCIEDAD	LANMO, SIT-LOG Lab, LANCIC, GeoInt, LNPP, LND	UNAM, UAQ, IMT, ITSON, UADY, UANL, UACAM, FLACSO	CIESAS, Centro GEO, CIMAT, INFOTEC, CIDE,	ININ, INSP, CONAPRED

Fuente: Elaboración propia (CONACYT 2017)

Por otro lado, dentro del gran universo de las PYMES, existe un pequeño grupo de negocios que opera como vinculador entre la academia y la industria, a través del uso intensivo del conocimiento tecnológico; a estas empresas se les denomina Empresas de Base

Tecnológica (EBT), que se caracterizan por buscar comercializar los resultados de sus actividades de investigación científica y tecnológica. Representan un grupo heterogéneo, por los diferentes grados de experiencia en la materia y los diferentes campos de operación. (Merritt, 2011)

Las EBT, son consideradas clave en los procesos de innovación, por su interacción con los centros de investigación, universidades u otras organizaciones y empresas que transforman la ciencia en tecnología, generando nuevos productos, e incluso nuevos procesos. (Corona, 2005)

Las EBT, están estrechamente ligadas a las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos, debido a que proporcionan la infraestructura necesaria para su operación, además de que estas instancias cuentan con personal especializado que proporciona asesoría en el funcionamiento de estos, de dentro de las áreas de conocimiento que existen en estas instancias.

El Estado puede utilizar sus poderes para promover la diferenciación y la dinámica regional, no sólo mediante su control sobre las inversiones en infraestructura -en particular en transportes y comunicaciones y en enseñanza e investigación-, sino también mediante sus propias leyes de planificación y aparatos administrativos. Su poder para poder llevar a cabo reformas en las instituciones básicas necesarias para la acumulación de capital tiene también profundos efectos (Harvey, 2003, p. 91)

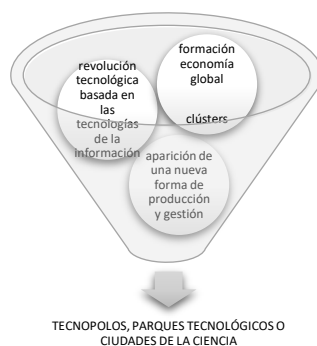
La sobreacumulación, nos dice (Harvey, 2003, p. 93) puede trasladarse temporalmente hacia proyectos de largo plazo o gastos sociales en donde queda inmersa la enseñanza y la investigación y que por su naturaleza retrasan el retorno del capital a la circulación o bien desplazarse espacialmente y si se consigue la combinación de ambos factores, se presentan fenómenos como la generación de parques industriales y tecnológicos, redes de transporte y comunicación, así como inversiones en investigación y desarrollo que retroalimenten la formación de fuerza de trabajo y la producción.

Es importante recordar que “Los efectos directos del desarrollo tecnológico que suelen reconocerse son, por un lado, su efecto esencial, la potenciación de la productividad del trabajo, y por otro, su efecto “accesorio” la destrucción tanto del sujeto productor como de

la naturaleza...La tecnología moderna no es un hecho caído del cielo para imponer su marca, benéfica o maléfica, a la cooperación productiva del sujeto social; por el contrario, es el resultado de la imposición de una forma peculiar de cooperación productiva –la que consiste en la pertenencia conjunta de múltiples sujetos trabajadores a un solo capital- a los medios de producción, a sus potencialidades técnicas y a su capacidad de reacción sobre el sujeto que los emplea” (Bolívar, 2005:11)

Como señala (Castells, M & Hall, P, 2001), las Tecnópolis o parques tecnológicos, no brotan por accidente, ni tampoco son una moda temporal, son resultado de acciones deliberadas de agentes públicos y privados y miran hacia el futuro, con el objetivo de controlar y guiar los cambios fundamentales que se han venido gestando y que inciden en la sociedad y la economía, así también en el ámbito territorial. (ver figura 4.1). Sin embargo, resulta importante destacar que mientras en Estados Unidos estos empiezan a surgir a mediados de los setenta, en México, el proyecto aparece hasta 2008, es decir cerca de cuarenta años después.

FIGURA 4.1
REVOLUCIONES ECONOMICAS QUE MODIFICAN LA ESTRUCTURA DE LAS REGIONES (Castells 2001)



El origen de los parques científico-tecnológicos se gestó en la Universidad de Stanford, en California, en Estados Unidos, poco después de la Segunda Guerra Mundial cuando el profesor Frederick Terman estableció un programa para incentivar a los estudiantes egresados a quedarse allí, brindándoles capital, y el espacio para desarrollar sus ideas en lo que conocemos hoy como el Valle del Sílice o Silicon Valley... En la actualidad, en este pequeño valle residen dos millones y medio de habitantes que se presume, tienen el mayor porcentaje de empleados altamente calificados con el mayor índice de productividad por trabajador. En este parque se dice que se han formado 41 de los 100 empresarios de tecnología más ricos de Estados Unidos, y se anota que ahí residen el 20% de las mayores empresas tecnológicas del mundo. (Larqué,2013)

La economía basada en la informática, como su nombre lo dice, se va a ver influenciada radicalmente por las nuevas tecnologías de la información; van a fungir como la base material para la integración de los procesos económicos mundiales, generando y manteniendo la flexibilidad necesaria en los procesos organizacionales y productivos, también está proveyendo de los nuevos sectores industriales, producto de las nuevas tecnología y está contribuyendo a la modernización de todos los sectores de la economía (Castells & Hall, 2001)

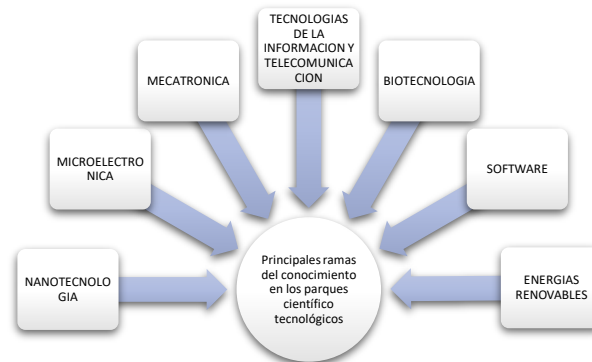
Las actividades basadas en el conocimiento surgen cuando la gente, apoyada por las tecnologías de la información y de la comunicación, interactúa en esfuerzos coordinados de coproducción (es decir, crear e intercambiar) de nuevos conocimientos. Por lo general, esto implica tres situaciones principales: una cantidad significativa de miembros de una comunidad se une para producir y reproducir nuevos conocimientos (difunden fuentes de innovación); la comunidad crea un espacio “público” para intercambiar y divulgar el conocimiento, 14 y las nuevas tecnologías de la información y el conocimiento se usan de manera intensiva para codificar y transmitir los nuevos conocimientos. (David & Foray; 2002:477)

Existen varios intentos deliberados de planificar y promover, dentro de un área concentrada, una producción relacionada con la industria y tecnológicamente innovadora: parques tecnológicos, ciudades de la ciencia, tecnópolis y similares. Como motores de un nuevo ciclo de desarrollo económico y de nodos organizadores del nuevo espacio industrial. “Por medio innovador entendemos el sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones para una generación continua de sinergias y su inversión en un proceso de producción que se origina a partir de esa capacidad sinérgica, tanto para las unidades de producción que son parte de ese medio innovador como para el medio en su conjunto” (Castells, 2004, pág.30)

Dentro de la gran gama de parques que se han construido a lo largo y ancho del planeta podemos diferenciar a grandes rasgos, aquellos que van a privilegiar el desarrollo científico y su implementación en el desarrollo tecnológico, y por otro lado tendremos los parques que buscan innovar e incubar empresas bajo estándares de tecnología media o tradicional.

Ahora bien, dentro de las ramas del conocimiento que se están desarrollando en los parques tecnológicos a nivel mundial las podemos apreciar en la siguiente figura 4.2. En el caso de México, hay algunos esfuerzos en el desarrollo de las diferentes ramas que apreciamos en la figura anterior, aunque en la mayoría de ellas nos encontramos en un desarrollo incipiente.

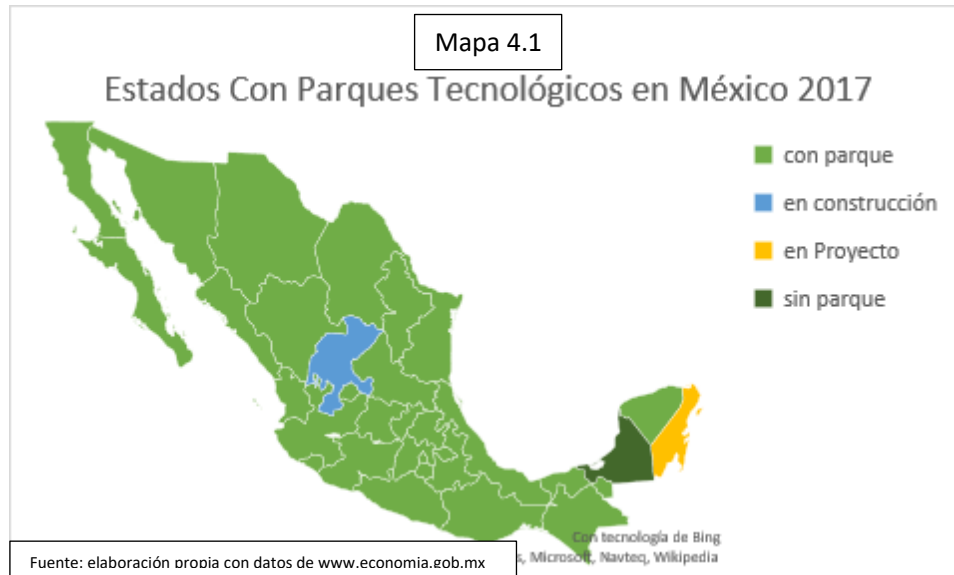
FIGURA 4.2
PRINCIPALES RAMAS DE CONOCIMIENTO DESARROLLADAS DENTRO DE LOS PARQUES TECNOLOGICOS



Los Parques tecnológicos son organizaciones gestionadas por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad, promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él. Impulsan la investigación y la transferencia de tecnología entre el sector académico y el sector empresarial, así como el desarrollo del capital intelectual. Su objetivo principal es el de fomentar el desarrollo de nuevas empresas con base tecnológica. (CONACYT, 2014) Son, además, (Secretaría de Economía, 2010), concentraciones geográficas, diseñadas para alentar el crecimiento de las empresas, centros de investigación, universidades y proveedores de servicios, con el objeto de incentivar el uso intensivo del conocimiento y desarrollo de la tecnología. Se les considera, por lo tanto, semillero de nuevas empresas de base tecnológica; establecen la comunicación entre Universidades, Centros de Investigación y las MIPYMES y fortalecen la capacidad innovadora de estas, establecen espacios geográficos de negocios centralizados con los servicios necesarios para impulsar su desarrollo. Su conformación, también es financiada con los Fondos Pyme.

Dentro de la gran gama de parques que se han construido a lo largo y ancho del país, podemos diferenciar a grandes rasgos, aquellos que van a privilegiar el desarrollo científico

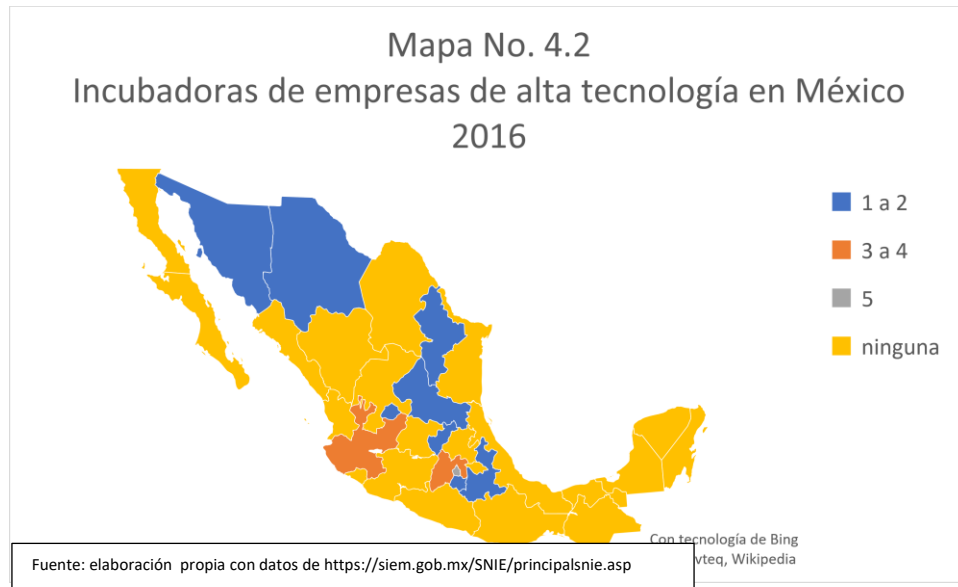
y su implementación en el desarrollo tecnológico, y por otro lado tendremos los parques que buscan innovar e incubar empresas bajo estándares de tecnología media o tradicional (Mapa 4.1).



Las Incubadoras de Empresas, tienen como objetivo, asesorar y acompañar a los emprendedores en la elaboración de su plan de negocios y concretar la apertura de la empresa. Para el desarrollo de Incubadoras de empresas, la Secretaría de Economía, aporta un apoyo de hasta un 50% del Fondo PyME, a las instituciones interesadas en operar una Incubadora de Empresas, con el objeto de difundir el modelo de incubación; además pueden recibir otro apoyo de hasta el 60% para su equipamiento y hasta un 35% del mismo fondo, para remodelación de instalaciones (Infraestructura). Estas empresas, reciben, además, hasta el 70% de apoyo económico del Fondo PyMe, para proporcionar asesoría y asistencia integral al emprendedor que participe dentro de una Incubadora de empresas; etapa que se considera de consultoría. (Secretaría de Economía, 2010).

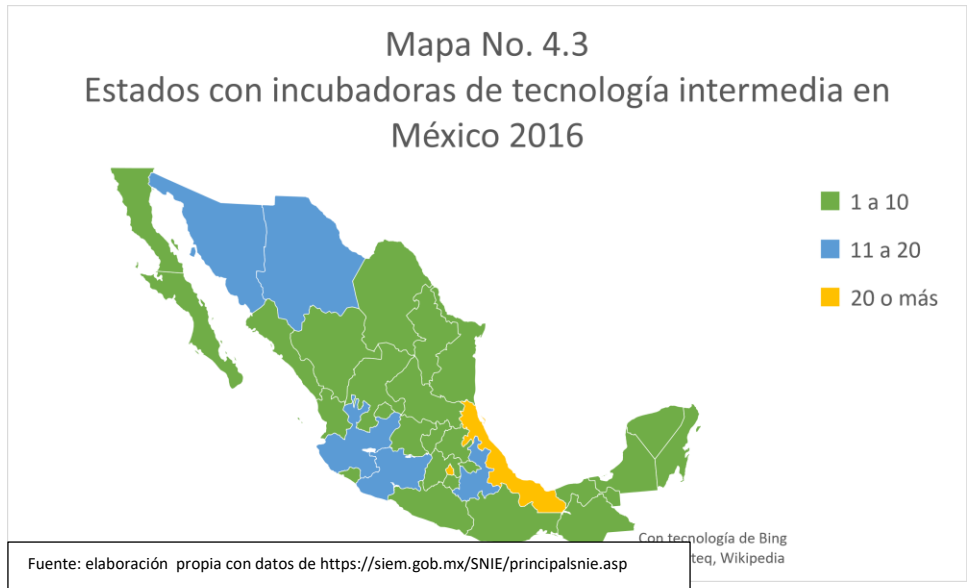
Se han desarrollado tres niveles de empresas incubadoras en México: a) de alta tecnología, b) de tecnología intermedia y c) incubadoras de empresas tradicionales. Como podemos observar en el mapa No. 4.2 , únicamente en 11 entidades de la república mexicana existen incubadoras de empresas de alta tecnología, en donde destaca en primer lugar la Ciudad de México, con 5 incubadoras de alta tecnología, el Estado de México y Jalisco cuentan

con tres y cuatro cada uno; otros ocho estados con una o dos y la mayoría, es decir 21 Estados, no tienen ninguna incubadora de empresas de alta tecnología. (FCCYT, 2014)



Este tipo de incubadoras apoya a empresas de los sectores de a) tecnologías de la información y comunicación, b) microelectrónica, c) sistemas micro-electromecánicos, d) biotecnología, e) farmacéutico, entre otros; y el tiempo de incubación puede durar hasta dos años.

En el caso de las incubadoras de tecnología intermedia, cuyos requerimientos de infraestructura física, tecnológica y mecanismos de operación, son semi- especializados; incorporando, algunos elementos de innovación. Este tipo de incubadoras, tienen una mayor participación en la conformación de empresas en el país y participan a lo largo del territorio nacional; las localidades que tienen mayor desarrollo en este ámbito son Veracruz y la Ciudad de México, y en un segundo plano encontramos a Puebla, Michoacán, Jalisco, Sonora y Chihuahua. Este tipo de incubadoras, inciden en la conformación de empresas fundamentalmente en la rama de tecnologías de la información y comunicación como es el desarrollo de redes simples, aplicaciones web, telecomunicaciones, software semi-especializados, y tecnologías simples del sector alimentos. El tiempo de incubación en este nivel es de aproximadamente 12 meses. (Ver mapa No. 4.3)



Las incubadoras de empresas tradicionales son las que mayormente se han desarrollado en México. Este tipo de empresas tienen requerimientos básicos en materia de infraestructura física y tecnológica, además de mecanismos de operación elementales. Las empresas que se incuban en este rubro normalmente son restaurantes, papelerías, distribuidoras, comercializadoras, consultorías, etc. Es decir, se ubican fundamentalmente en el sector servicios tradicional. (Ver Mapa 4.4). (Secretaría de Economía, 2010)



Los Centros Particulares de Investigación en México, se caracterizan por ser proveedores de servicios intensivos en conocimiento, razón por la cual, se encuentran vinculados a las

Universidades, Centros Públicos de Investigación, Laboratorios, dependencias públicas, Clústeres, Incubadoras de empresas, y en sí, cualquier instancia que desarrolle actividades científicas y en materia tecnológica.

Como podemos observar en el Cuadro No. 4.2, el SIICYT, tiene registrados un total de 550, de los cuales el 75% son microempresas, el 20% pequeñas, únicamente el 4.36% medianas y grandes el 0.37%, donde el 60% de las empresas tienen ocupadas únicamente de 1 y 5 personas.

Las tres clases de servicios que proporcionan estos centros, se encuentran dentro del sector 54 del SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte), referente a los Servicios profesionales, científicos y técnicos, cuyo insumo principal es el conocimiento y la experiencia del personal (INEGI, 2013) (know how), por lo que tienen un impacto económico en las instancias donde prestan sus servicios. Cabe mencionar que este sector se conforma por servicios intensivos en conocimiento y que, en la etapa anterior del capitalismo, cuando existían, formaban parte del complejo industrial.

CUADRO No. 4.2
CENTROS PARTICULARES DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO 2016

CÓDIGO DE LA CLASE DE ACTIVIDAD SCIAN	NOMBRE DE CLASE DE LA ACTIVIDAD	de 1 a 5 personas ocupadas	de 6 a 10 personas ocupadas	de 11 a 30 personas ocupadas	de 31 a 50 personas ocupadas	de 51 a 100 personas ocupadas	de 101 a 250 personas ocupadas	más de 250 personas ocupadas	total, de centros particulares de inv. por clase de actividad
541711	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado	87	39	42	17	11	6	1	203
541721	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias sociales y humanidades, prestados por el sector privado	19	3	4	4	1	0	0	31
541990	Otros servicios profesionales, científicos y técnicos	219	47	35	8	2	4	1	316
total, de centros por personal ocupado		325	89	81	29	14	10	2	550

fuelle: elaboración propia con datos de www.siiicyt.gob.mx/index.php/estadisticas

La clase 541711, normalmente son unidades económicas del sector privado dedicadas a la investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, arquitectura, ciencias biológicas, ciencias médicas y de la salud, y ciencias agrícolas, veterinarias y ambientales.⁸⁷ En el caso de la clase 541721, quedan incluidas todas las unidades económicas que realicen investigación científica en ciencias sociales y humanidades⁸⁸; la clase 541990, incluye todo lo que quedó fuera en el sector; sin embargo, a pesar de su ambigüedad, normalmente se incluyen unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios de valuación de joyería, antigüedades, obras de arte y otros bienes muebles; servicios de grafología; servicios meteorológicos.⁸⁹

Es importante destacar, que si bien se los Centros Privados de investigación, consideran empresas privadas, también suelen recurrir a los fondos pymes, y los fondos sectoriales que se destinan al fomento del desarrollo científico y tecnológico del país; por lo que se les puede considerar empresas mixtas.

Por otro lado, la empresa integradora (EI)⁹⁰ es una forma de organización empresarial que asocia a MIPYMES⁹¹ formalmente constituidas. Su objeto social es prestar servicios especializados a sus socios, tales como: a) gestión de financiamiento, b) compra conjunta de materias primas e insumos, c) venta conjunta de la producción, etc. (INADEM, 2016). Por lo anterior, se puede entender que el objetivo de estas empresas es mejorar las relaciones de producción y distribución entre las MIPYMES, que les permita ser más competitivas, sin entrar a la esfera productiva.

⁸⁷ **Excluye:** proporcionar pruebas de productos o sustancias (541380, Laboratorios de pruebas); al diseño industrial (541420, Diseño industrial); a la consultoría científica y técnica (541620, Servicios de consultoría en medio ambiente; 541690, Otros servicios de consultoría científica y técnica); unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a proporcionar servicios de análisis médicos y de diagnóstico para las personas (621511, Laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado), y laboratorios de análisis clínicos veterinarios (54194, Servicios veterinarios).

⁸⁸ **Excluye:** la consultoría en administración (541610, Servicios de consultoría en administración); en economía (541690, Otros servicios de consultoría científica y técnica), y a la investigación de mercados (541910, Servicios de investigación de mercados y encuestas de opinión pública).

⁸⁹ **Excluye:** la valuación de carga marítima (4883, Servicios relacionados con el transporte por agua); de bienes inmuebles (531319, Otros servicios relacionados con los servicios inmobiliarios), y a los servicios de traducción e interpretación (541930, Servicios de traducción e interpretación).

⁹⁰ Este tipo de empresa en México, surge con el Decreto que promueve la organización de Empresas Integradoras, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Mayo de 1993, promovido por la Secretaría de Comercio y Fomento industrial.

⁹¹ Micro, pequeñas y medianas empresas, constituidas por personas físicas o morales

La integración de las empresas promovida por la (EI), se puede dar en diferentes formas; tales como: a) vertical, es decir, se conforma una cadena productiva en la que todos tienen sus clientes asegurados, salvo el productor final; b) horizontal, agrupación de empresas del mismo giro comercial, que se integran para ofrecer sus productos o servicios en mejores condiciones o en un territorio más amplio, por lo que los costos y la calidad de estos resulta fundamental; c) matricial, pretende conformar cadenas productivas de gran escala y d) por objetivo específico; se busca satisfacer necesidades específicas como puede ser la obtención de materias primas por volumen para reducir costos de producción, capacitación especializada, etc. (Perera, 2016). La Secretaría de Economía (INADEM, 2016), tiene registradas un total de 1090 empresas integradoras, de las cuales únicamente considera de éxito 30 de ellas, es decir, únicamente el 2.5%. (ver cuadro No.4.3)

Cuadro No. 4.3		
Empresas Integradoras por sector en México 1993-2016		
SECTOR	TOTAL	DE ÉXITO
Agropecuario	429	8
Minería	3	0
Manufactura	184	5
Construcción	98	4
Comercio	155	7
Transporte y comunicaciones	45	0
Servicios	276	6
Total	1090	30
Fuente: elaboración propia con datos de www.contactopyme.gob.mx		

A pesar de que podría ser un proyecto prometedor y garantizar, no solo la supervivencia de las empresas, sino su capacidad de competencia frente al capital transnacional, este proyecto, tuvo injerencia hasta 2005, para luego presentar una permanente caída e impacto en la conformación de empresas competitivas, como observamos en la gráfica No. 4.1. Sin embargo, en el periodo de estudio ha ido en franca caída -posiblemente como producto de la crisis- con una leve recuperación en 2016. Este proyecto por su naturaleza; de implementarse de forma adecuada, permitiría a la mayor parte de las MIPYMES, conformarse de tal forma que podrían integrarse de forma competitiva en los clústeres existentes en el país, además de crear cadenas de valor.



Dentro de la infraestructura privada, abordaremos la creación de clúster asociados a la revolución informática (TICS e industria aeroespacial) y los sectores emergentes (biotecnología y nanotecnología), sectores que habrán de jugar un papel fundamental en la inclusión de México en la llamada revolución 4.0.

Los Clústeres⁹² son espacios geográficos conformados por municipios, regiones, Estados e incluso países, que comparten características comunes que los identifican, tales como culturales, económicas y sociales. Dentro de estas regiones encontramos compañías interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios e instituciones asociadas en un campo particular. (Pecina Rivas, 2011, p. 35). Grupos académicos y de investigación, así como consumidores y empresas que se especializan en la aplicación de

⁹² Este concepto tiene su origen en los distritos industriales de Alfred Marshall, pero fue Becattini, quien lo reutilizó para describir y analizar el éxito de los conglomerados industriales en Italia en la era moderna; sin embargo correspondió a Michael J. Piore y Charles F. Sabel, a través de su “Second Industrial Divide” de 1984, dar a conocer al mundo el éxito de algunas regiones de Italia a través de distritos industriales. “Piore y Sabel utilizan el concepto de conglomerado para referirse a los distritos industriales del norte y centro de Italia, al distrito industrial del vestido de la ciudad de Nueva York, al de Lyon en Francia, etcétera. Aseguran que, en estos distritos, las pequeñas empresas crearon una compleja red de competencia y cooperación, fuerzas antagónicas que constituyen el cluster moderno. Dentro de estos distritos industriales hay instituciones que facilitan la producción de las empresas: asociaciones para el comercio, uniones, cooperativas para la compra de materiales, marketing regional de productos, crédito seguro en términos favorables para los miembros de esas organizaciones, etcétera. “Citado en Corrales, Salvador. Importancia del cluster en el desarrollo regional actual. Frontera Norte, Colegio de la Frontera Norte, Enero-Junio, año/vol. 19, número 037, pág. 186. Tijuana México, 2007.

las innovaciones. Un clúster se conforma para acelerar simultáneamente el desarrollo científico y el tecnológico, potenciando el desarrollo empresarial y económico de un área específica. (PROMEXICO, 2016)

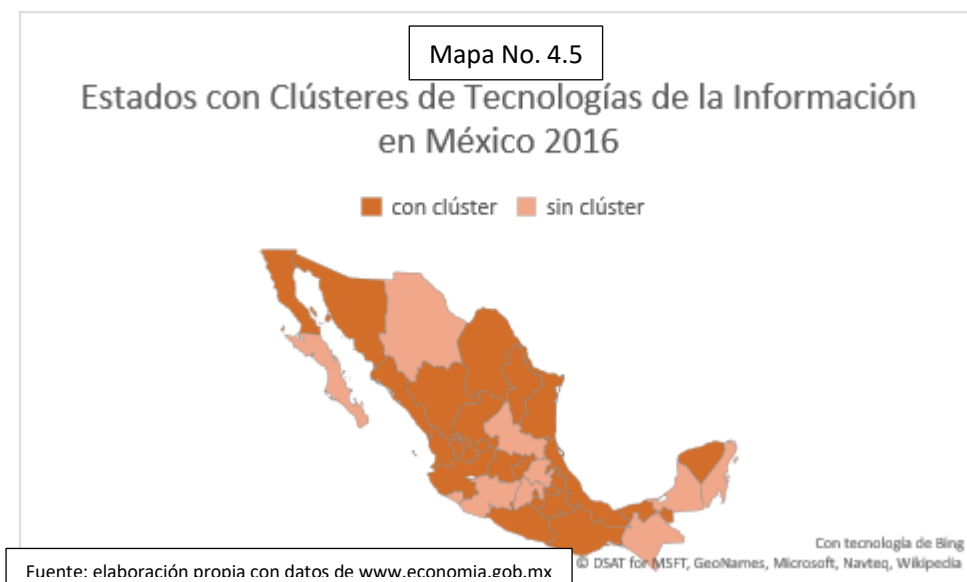
La generación de clústeres tecnológicos en México se sustenta en las nuevas tecnologías (de la información, la comunicación, la biotecnología entre otras) orientadas hacia la innovación y la investigación como mecanismos de competitividad territorial. Se trata de espacios ligados al *efecto de aglomeración (linkage o cluster)*: el principio del clúster es atraer otras inversiones y animar a las empresas de sectores complementarios a establecerse en las cercanías; para lograr el desarrollo sostenible a largo plazo se requiere fortalecer los factores estructurales, como la capacidad empresarial y organizativa, la calificación de recursos humanos, medioambientales y la infraestructura, son decisivos para el desarrollo sostenible y a largo plazo (Mochi, 2009).

El desarrollo de estos espacios geográficos se encuentra vinculados a programas públicos para la construcción de la infraestructura que favorezca la interacción entre empresas generando los llamados encadenamientos productivos entre las empresas transnacionales, las empresas locales, así como las instancias de investigación como son las IES y los CPI.

De acuerdo a la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la información (CANIETI), los Clústeres, son centros donde emprendedores y academia generan innovación tecnológica; para el caso de México, de acuerdo a esta fuente, existen más de 2000 empresas de tecnologías de la información y comunicación (TIC), aglutinadas en 38 clústeres, considerados centros de alta tecnología, distribuidos en 23 Estados del país. (González, 2012).(Mapa 4.5)

El apoyo del Estado mexicano ha sido importante en el financiamiento. Para el 2010 la Secretaría de Economía (SE) y la Asociación Mexicana de la Industria de las tecnologías de Información (AMITI), lanzaron el programa IT-Linkages México, para impulsar el desarrollo de los Clústeres de Tecnologías de la Información. Este programa fue financiado por la SE y tuvo como fin promover las alianzas de negocios dentro de las empresas de TI, como desarrolladoras de software y los fabricantes multinacionales de la industria con presencia en México (Martínez, 2012).

En 2014, los Clústeres Mexicanos de Tecnologías de la Información participaron en la evaluación realizada por The European Secretariat for Clúster Analysis (ESCA) en el contexto del programa Prosoft mencionado en el capítulo anterior, el cual es financiado por el (Banco Mundial, 2015) y administrado por la Secretaría de Economía. Los 32 Clústeres de TI existentes en ese momento fueron invitados a participar en el proyecto. Sin embargo, había una serie de requisitos mínimos que los Clústeres de TI debían cumplir para poder recibir la financiación completa de la evaluación comparativa por parte de ESCA: 1) Tener por lo menos tres años de madurez: desde la creación del Clúster y su organización administrativa, 2) Llevar a cabo actividades de generación de conocimiento 3) Llevar a cabo actividades que se relacionaran con la promoción del espíritu emprendedor de las PYME en su sector .



Después de la evaluación únicamente fueron seleccionados 13 clústeres; a) Clúster de Tecnologías de información de B.C., b) Asociación Internacional de Mentefactura, Software e internet en Colima, c) Chihuahua IT clúster, d) Clúster de Integradores de Alta Tecnología en Jalisco, e) Clúster de Tecnología de Información Tlaxcala, f) Clúster de Puebla TIC, g) Consejo para el desarrollo de la industria de Software de Nuevo León, h) DITTIZAC, en Zacatecas, IJALTI en Jalisco, i) Impulse TI Querétaro, j) Integración tecnológica de Querétaro, k) Monterrey IT clúster, l) Prosoftware, Ciudad de México (Hantsch, S., Kergel H., Muñoz, María Elisa & Nerger, M. , 2015).

De acuerdo con el estudio realizado por Hantsch, S , et al (2015), el equipo de gestión de los clústeres de TI en México, el 38% es descentralizada, es decir que la gestión de Clúster tiene una influencia significativa, pero no es el principal iniciador de las actividades y el 62% tiene una gestión centralizada, es decir que la red de cooperación entre los participantes se inicia principalmente por la administración del Clúster y se convierte en el centro del Hub.

Por otro lado, la infraestructura pública también ha desempeñado un papel para el desarrollo de clústeres de la industria aeroespacial, debido a la disponibilidad de laboratorios, unidades de certificación y presencia de las autoridades civiles aeronáuticas mexicanas avalados por el acuerdo BASA (Bilateral Aviation Safety Agreement) con la Federal Aviation Administration de los EE. UU.; este acuerdo implica el reconocimiento por parte del Gobierno de los Estados Unidos de los sistemas de certificación aeronáutica y de los productos hechos en México, lo que permite el diseño y manufactura de componentes en el país, y favorece el desarrollo y fortalecimiento de la proveeduría nacional para la fabricación de piezas de esta industria aeronáutica (Ronald, 2016) (Secretaría de Economía, 2014).

Importantes compañías como Bombardier, Grupo Safran, General Electric (GE), Honeywell y Eurocopter han encontrado en México las condiciones para desarrollar centros de diseño e ingeniería, laboratorios y líneas de producción capaces de evolucionar rápidamente para encargarse de asignaciones más complejas en el desarrollo de nuevas generaciones de motores, componentes y fuselajes. (Archundia, Luis& et. al., 2014, p. 15)

Querétaro se ha convertido en un punto estratégico para la industria aeroespacial global, debido a la captación de importantes inversiones de capital extranjero en los últimos años, como producto de la estrecha relación entre el gobierno estatal y el sector productivo, así como mediante mecanismos de apoyo que han detonado proyectos estratégicos como: a) Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), b) Laboratorio de Pruebas y Tecnologías Aeronáuticas (LABTA), se encuentra conformado por tres centros de investigación, c) Aeroclúster de Querétaro, por treinta empresas de manufactura y proveedores de estructuras, partes y componentes, tres empresas de mantenimiento, cinco centros de diseño e ingeniería, tres centros de innovación y desarrollo, cinco compañías de servicios, tres instituciones educativas y una red de innovación e investigación, d) adicionalmente encontramos la Red de Investigación e innovación aeroespacial de Querétaro (RIIAQ).

En la tabla No 4.5, podemos apreciar la composición de los principales clústeres aeroespaciales en México, donde podemos observar que las empresas transnacionales juegan un papel fundamental en las diferentes regiones donde se han asentado estos clústeres, es decir Baja California con tres, Sonora con 2 y Querétaro, Chihuahua y Nuevo León, con un clúster cada Estado. Sin embargo, en el caso de Querétaro y Nuevo León, a pesar de que solo cuentan con un clúster, destacan por concentrar dentro de la región, adicionalmente; empresas y centros de investigación en la materia.

Tabla No.4.5 Clústeres Aeroespaciales en México		
PRINCIPALES CLUSTERES	ESPECIALIDAD	EMPRESAS
Baja California: • Mexicali • Tecate • Tijuana	Eléctrico-electrónico Manufactura de partes	53 empresas entre las que destaca Honeywell
En Chihuahua: Chihuahua	Manufactura de partes y fuselajes, eléctrico- electrónico, interiores, mecanizados	35 empresas entre las que destacan: • Labinal, del Grupo Safrán. • Cessna.
En Querétaro: Querétaro	Fabricación de componentes de motor Ensamble de componentes de avión, MRO, motor y trenes de aterrizaje	35 empresas, entre las que destacan: Bombardier, ITR México. Snecma, GE
En Sonora: Hermosillo Guaymas Cd. Obregón	Manufactura de motores y turbinas, fuselaje y materiales compuestos	33 empresas entre las que destacan: Goodrich y Esco
En Nuevo León: Monterrey	Forjas, Fabricación de componentes, Maquinados	24 empresas, entre las que destacan: Frisca Aerospace. Y M.D Helicopters.
<small>(Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2012)</small>		

Asimismo, (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2012) actualmente existe restricción en líneas de producción con un alto potencial de crecimiento, porque no se cuenta con un sistema de control de exportaciones. México debe incorporarse a acuerdos internacionales y desarrollar un sistema regulatorio de control de exportaciones eficiente y amigable con las empresas, las cuales en su mayoría son de capital extranjero.

Sin embargo, México ha suscrito a la fecha el Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA), Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN). Resolución 1540, así como el Acuerdo Wassenaar, del que México forma parte desde enero de 2012 y el Régimen de Control de Tecnologías de Misiles.

Es importante destacar que en estos clústeres existe una presencia de los siguientes organismos de la administración federal : Secretaría de Marina (SEMAR), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Seguridad Pública (SSP), Secretaría de Economía (SE), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT),

PROMEXICO, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y las Secretarías de Desarrollo Económico de los Estados.

La nanotecnología⁹³, se le considera una ciencia de vital importancia en la llamada revolución 4.0, por esa razón, resulta importante destacar que, si bien en el país contamos con 32 centros de investigación en esta materia; a la fecha, únicamente existe en México un clúster nanotecnológico ubicado en Nuevo León. “En Estados Unidos hay 977 empresas dedicadas a la nanotecnología, mientras que en México sólo hay tres dedicadas a nanopartículas.” (López, 2016) Lo cual quiere decir que mientras en Estados Unidos existe una empresa por cada 335,000 habitantes, en México es una por cada 43 millones de habitantes, lo que implica una diferencia de 128 veces más en el país hegemónico. Sin embargo, existen 101 empresas que han incorporado la nanotecnología a sus procesos o productos, de las cuales el 39% se encuentran localizadas en Nuevo León (Flores, 2017).

El clúster nanotecnológico nace en 2010 y ha desarrollado aplicaciones industriales-comerciales para el sector automotriz, aeroespacial, maquinaria y equipo, construcción, electrodomésticos, productos electrónicos, dispositivos médicos y de investigación y participan empresas como Cemex, Lamosa, Owens Corning, Prolec GE, Sigma Alimentos, Viakable, Vitro, Nemak, Whirlpool. Las IES que participan son el Tecnológico de Monterrey, La Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Tecnológica General Mariano Escobedo (Flores, 2017).

En 2008 cuando se realiza el Diagnóstico y Prospectiva de la Nanotecnología en México, señala (CIMAV, 2008) no existía una iniciativa nacional en la materia, lo que indujo a los diferentes centros de investigación a la búsqueda particular de convenios de cooperación internacional y la conformación de redes de investigación de carácter nacional y mundial. Las redes que han sido formadas por investigadores que trabajan en Centros de

⁹³Nanociencia es el estudio de los fenómenos y la manipulación de materiales a escala nanométrica. Nanotecnología es el diseño, caracterización y aplicación de estructuras, dispositivos y sistemas complejos mediante el control de la forma, el tamaño y las propiedades de la materia a escala nanométrica.¹ Puesto que el término “nanotecnología” abarca un amplio rango de herramientas, técnicas y potenciales aplicaciones, algunos científicos encuentran más apropiado llamarlas nanotecnologías, y entre las disciplinas que convergen en ellas se encuentran la química, la física, la biología, la medicina y la ingeniería, entre otras (Mendoza, G. & José L. Rodríguez, 2007).

Investigación en México, son: Red Internacional de Nanociencia y Nanotecnología (Red INN), Red de Grupos de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (Red Regina), Red Nacional de Nanociencia y Nanotecnología, NANOFORUMEULA y Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad (ReLANS).

El (CIMAV, 2008), identificó 56 instituciones que en México desarrollaban actividades de investigación y/o docencia relacionadas con la nanotecnología, las cuales contaban con 449 investigadores relacionados con la temática, de los cuales el 29% pertenecía a centros CONACYT, el 18% a la Universidad Autónoma de México, el 15% al Instituto Mexicano del Petróleo, el 8% al Instituto Politécnico Nacional y el 30% restante a otras 20 instituciones ubicadas en distintos Estados del país. Sin embargo, a pesar de identificar 157 laboratorios y 17 plantas pilotos en la materia con 340 líneas de investigación, la mayoría no cuenta con el equipo necesario para abordar los temas de frontera del conocimiento.

El GIDE, aunque insuficiente, ha tenido el incremento de la participación privada, adicionalmente el Estado ha creado programas, leyes e incentivos fiscales que pueden subordinar la CyT al interés de las empresas y privatizar el conocimiento científico, el CNNL, al parecer, se mueve en esa dirección. El mercado media las relaciones entre las empresas y la sociedad, transfiere los productos y servicios al consumidor para satisfacer determinadas necesidades y determina la orientación productiva de las empresas; está presente la presión de la competencia y la búsqueda de ganancia, que moldean la perspectiva productiva y que no necesariamente se vinculan con las necesidades de los más de 54.8 millones de pobres en México (Zayago, Cluster nanotecnológico en Nuevo León, México. Reflexiones de pertinencia social, 2011).

Una ausencia en las discusiones en México es en relación con los impactos sociales, legales, laborales, medio ambiente y la salud de la nanotecnología. El diseño de los programas en CyT recae sobre las empresas, el gobierno y la academia. Hay otros actores sociales que también deben de participar en el diseño de la política tecnológica y en un plan nacional de nanotecnología, pues son estos actores los que han influido en la trayectoria de desarrollo de la nanotecnología a nivel mundial (Foladori y Zayago, 2010). (Zayago, 2011)

En lo referente a los clústeres biotecnológicos, estos buscan el desarrollo de la manufactura y la comercialización de productos basados en la investigación biotecnológica avanzada.

La producción industrial es sumamente compleja, pues requiere un alto nivel de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), es intensiva en capital y en tiempo, con un alto grado de riesgo comercial. Como consecuencia, el principal activo dentro de la misma lo constituye la propiedad intelectual. Las *startups* generalmente se encuentran basados en productos o procesos innovadores que son resultado de la investigación académica y frecuentemente tienen periodos de inicio largos, con muy pocas ganancias y costos fijos altos, por lo que deben de obtener un respaldo de capital. Debido a lo anterior, es muy común que las grandes empresas convencionales entren al mercado de la biotecnología a través de adquisiciones de pequeñas compañías (PROMEXICO, 2016), obteniendo así los derechos de propiedad intelectual y ampliando el proceso de centralización del capital en esa rama productiva.

Sin embargo, por su naturaleza, aún existe un amplio debate en torno a la patentabilidad de ciertas invenciones biotecnológicas, sobre todo de aquellas que se encuentran relacionadas con los genes humanos. Las invenciones realizadas en el campo de la biotecnología deben de contar con tres requisitos básicos para poder ser patentadas: ser nuevas, entrañar una actividad inventiva y tener una aplicación industrial (PROMEXICO, 2016).

Hasta Julio de 2015, de los miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Estados Unidos fue el país con el mayor número de empresas de biotecnología (11,367), seguido de España (2,831), Francia (1,950), Corea (939) y Alemania (709). Además, en la mayoría de los países pertenecientes a dicha organización más del 50% de las empresas de biotecnología tienen menos de 50 empleados (PROMEXICO, 2016). En el Mapa No. 4.7 podemos apreciar los principales clústeres biotecnológicos a nivel mundial, donde se observa que ninguno de los clústeres biotecnológicos nacionales aparece.

Actualmente en México se han constituido siete clústeres biotecnológicos, en orden alfabético tenemos el de Baja California, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Querétaro y Veracruz.

Las principales áreas de participación, las podemos observar en la tabla No. 4.7

Tabla No. 4.7 áreas prioritarias de investigación biotecnológica en Baja California	
ROJA	Desarrollo de Bioterios para probar nuevos fármacos tratamientos para enfermedades infecciosas como la tuberculosis Cáncer Enfermedades cardiovasculares diabetes y sus complicaciones
AZUL	Desarrollo de aplicaciones y tecnologías para el impulso de la acuicultura Desarrollo de insumos para el sector de acuicultura Desarrollo y producción de alimento para especies marinas producidas a través de la acuicultura
VERDE	Micropropagación Fermentación y Biorreactores Desarrollo y producción de biofertilizantes Desarrollo y producción de bioestimulantes Biorremediación
BLANCA	Desarrollo de aplicaciones biotecnológicas industriales Producción de bioquímicos Producción de bio farmacéuticos

Fuente: www.biobaja.org

El clúster biotecnológico de Guanajuato es de reciente creación (2014) y las entidades académicas que participan son: a) el parque tecnológico Agrobioteg b) el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO), que es uno de los centros más importantes a nivel mundial para la secuenciación y análisis funcional del genoma de plantas, animales y microorganismos de uso potencial para aplicaciones en la agricultura, la medicina y la industria, c) CINESTAV, mismo que también realiza investigación básica y aplicada relacionada con la biotecnología agrícola, además de que desarrolla programas de posgrados en biotecnología vegetal y cuenta con investigadores expertos en especialidades como bioquímica, biotecnología y microbiología, d) el Instituto Tecnológico de Celaya (TECELAYA), generando recursos humanos en las áreas de química, ingeniería bioquímica, biotecnología molecular y bioingeniería, entre otros, e) el Instituto de Biología Experimental de la Universidad de Guanajuato y f) el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (PROMEXICO, 2016).

En Jalisco se localiza el Bioclúster de Occidente, mismo que desarrolla investigación para las compañías farmacéuticas y biomédicas, así como promover nuevas empresas en la rama de la biotecnología. Dentro de las IES que participan encontramos: la U de G, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y la Universidad Autónoma de Guadalajara, adicionalmente participa el centro público CIATEJ. Del sector empresarial se

encuentra la Cámara Regional de la Industria de la Transformación y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, así como empresas farmacéuticas y veterinarias (PROMEXICO, 2016).

En el Clúster de Morelos vamos a encontrar a la Universidad Nacional Autónoma de México, que cuenta con el Instituto de Biotecnología, especializado en biología molecular vegetal, medicina molecular y biotecnología, adicionalmente se encuentra un Centro de Ciencias Genómicas, también participan el Instituto Nacional de Salud Pública que realiza investigación sobre diabetes, VIH, tuberculosis y cáncer, el Centro de Investigación Biotecnológica perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, encargado del estudio de control biológico, productos naturales y medio ambiente. Una característica sustantiva de este Clúster es la concentración de capital humano en áreas relacionadas con la biotecnología (PROMEXICO, 2016).

En el caso de Nuevo León se cuenta con un clúster biotecnológico que agrupa a IES como el ITESM, la UANL y la Universidad de Monterrey, del sector público incorpora a la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado y al Instituto de Innovación y transferencia tecnológica, además de aproximadamente 21 empresas; por otro lado se encuentra el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), este último alberga a 30 centros de investigación dedicados a I+D, dentro del parque se desarrollan áreas estratégicas como nanotecnología, biotecnología, mecatrónica y manufactura avanzada, tecnologías de la información, etc. (Mendoza, 2013)

Querétaro cuenta con el clúster BioTQ A.C. que fue creado en 2012, con el objetivo de generar conocimiento biotecnológico en materia de salud y medio ambiente; actualmente abarca las áreas de alimentos, medicina. Adicionalmente el clúster realiza encuentros llamados B2B, entre empresas nacionales y extranjeras con la finalidad de integrarlas a cadenas de proveeduría y grupos de promoción de exportadores (Pérez I. , 2015). En Querétaro se encuentra además el Parque Biotecnológico, auspiciado por la Universidad Autónoma de Querétaro y la participación de alrededor de veinte empresas biotecnológicas (Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), 2017).

El Clúster Biomimic⁹⁴, asentado en Veracruz, fue creado en 2015 y es uno de los más ambiciosos, en el participan 12 centros públicos del CONACYT, el LANGEBIO, el Inecol, la Universidad Veracruzana, el Instituto de Massachusetts de Estados Unidos y la Universidad de Valencia España. Su nombre fue inspirado en el concepto de biomimetismo que quiere decir innovación a partir de la naturaleza y su objetivo es producir ciencia y desarrollos tecnológicos de frontera de forma multidisciplinaria y dando valor agregado a la biodiversidad del país (Guerrero, 2016).

Este clúster cuenta con laboratorios de Ecología Química, Química Orgánica y Productos Naturales, Biología Molecular, con líneas de investigación dirigidas a la agricultura, farmacéutica, alimentos y ciencias naturales. Por otro lado, esta el Laboratorio de Nanotecnología Ambiental y Agronotecnología que se enfoca a la genómica de plantas, prospección de moléculas biológicas, fabricación de nanopartículas y nanomateriales, así como la fabricación de plaguicidas de base nanotecnológica. Adicionalmente esta el Laboratorio de Fitosanidad que desarrolla medidas preventivas para los cultivos, cuenta con plantas piloto de control biológico y cultivo de tejidos vegetales y producción intensiva de parasitoides (Guerrero, 2016).

En febrero del 2016, se constituyó el Centro Mexicano de Innovación en Energía (CEMIE-BIO) a través del fondo sectorial de Sustentabilidad Energética, dicho centro está conformado por cinco clústeres en materia de biocombustibles: a) biocombustibles sólidos, b) bioalcoholes, c) biodiesel, d) biogás y e) bioturbosina. Todos podrán elaborar productos especializados a partir de la biomasa de nuestro país. Cada clúster está conformado por los grupos académicos y de investigación más prestigiosos y con mayor experiencia en su respectiva área, así como por empresas del ramo y, en algunos casos, también por universidades de otros países (Proyctofse, 2016).

Cada clúster tiene un plan de trabajo proyectado a cuatro años. Por ejemplo, el de Biocombustibles Sólidos tiene las siguientes cuatro líneas de investigación y acciones estratégicas: oferta y demanda de recursos biomásicos sólidos para la generación de calor y electricidad; caracterización y estandarización de biocombustibles sólidos para la generación de calor y electricidad; generación de calor de baja potencia para aplicaciones

⁹⁴ También se encuentra catalogado como un consorcio, dentro de los Centros Públicos de Investigación CONACYT.

residenciales; y, por último, políticas públicas en biocombustibles sólidos (Proyctofse, 2016).

Para el Clúster de Bioalcoholes, lo más importante es consolidar y transferir a corto plazo tecnologías hacia el sector industrial para la producción de bioetanol lignocelulósico 2G, a fin de que sea usado en el sector del autotransporte. 11 grupos de investigadores mexicanos, así como con grupos de investigación adscritos al Departamento de Ingeniería de la Universidad de Oxford, Inglaterra; al Laboratorio de Investigación en Sistemas Biológicos de Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse, Francia; al Centro de Biotecnología de la Universidad de Concepción, Chile; y al Laboratorio Europeo de Radiación Sincrotrón de Grenoble, Francia (Proyctofse, 2016).

El clúster de Biodiesel será coordinado por el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y diseño del Estado de (CIATEJ)⁹⁵, adicionalmente participan otros tres centros públicos de investigación —el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (Cideteq) y el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), dos instituciones de educación superior —la Universidad Autónoma de Yucatán (UAY) y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)— y cinco empresas privadas. Asimismo, cuenta con el apoyo de asociaciones civiles, universidades extranjeras y otras organizaciones, entre las cuales las Redes Temáticas del CONACYT en torno a Bioenergía y Biocatálisis. Ha establecido alianza con las empresas Green Fuel, Greasenol y Xanax, mismas que pondrán sus plantas a disposición del proyecto (Muñoz, 2017).

El clúster de Biogás es coordinado por el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. y está conformado por 12 Instituciones de Educación Superior, Centros e Institutos de Investigación públicos y 5 empresas del sector privado. También participan una Secretaría de Innovación Estatal y una Cámara de Industriales. Su principal objetivo es que para 2027 el 5% de la energía eléctrica generada a partir de metano e hidrógeno provenga de residuos orgánicos (biomasa residual) (IPICYT, 2018).

El quinto clúster de CEMIE-BIO está dedicado a la Bioturbosina, ofreciendo una alternativa a los agricultores, con el compromiso de no afectar las tierras agrícolas y el suministro de

⁹⁵ El CIATEJ, cuenta con al menos 18 años de experiencia produciendo biodiesel.

alimento para los seres humanos. Con el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica a la cabeza del proyecto, la idea es concentrarse en cuatro objetivos estratégicos principales: biomasa, transformación, sustentabilidad y análisis de ciclo de vida, y mercado. El plan del Clúster de Bioturbosina busca enfrentar los retos científicos y tecnológicos actuales de nuestro país en lo tocante a uso y producción sustentable de bioturbosina. Para ello, ha creado alianzas dinámicas y multidisciplinarias con instituciones, centros y empresas, como son los centros públicos CIB, CIAD, IPICYT, CIATEJ, CIATEC, CIDETEQ, CICY, además el Instituto Mexicano del Petróleo y las empresas; Aeroméxico, Boeing, Cener, jbei, Masdar institute.

A partir de 2016, y durante los próximos cuatro años, los clústeres de CEMIE-BIO tienen el compromiso de ir cumpliendo, por separado y en conjunto, las metas trazadas para 2020 en materia de biocombustibles y biomasa en México.

La industria de la biotecnología consiste en el desarrollo, la manufactura y la comercialización de productos basados en la investigación biotecnológica avanzada. Dicha industria es sumamente compleja, pues el desarrollo de sus productos requiere un alto nivel de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), es intensiva en capital y en tiempo y conlleva un fuerte componente de riesgo comercial. Como consecuencia, el principal activo dentro de la misma lo constituye la propiedad intelectual. Los *startups* por lo general se encuentran basados en productos o procesos innovadores que son resultado de la investigación académica y frecuentemente tienen periodos de inicio largos, con muy pocas ganancias y costos fijos altos, por lo que deben de obtener un respaldo de capital. Debido a lo anterior, es muy común que las grandes empresas convencionales entren al mercado de la biotecnología a través de adquisiciones de pequeñas compañías, obteniendo así los derechos de propiedad intelectual. (PROMEXICO, 2016)

Lo anterior, nos permite observar que, la transnacionalización de la economía ha sido un vehículo que a permitido por un lado la concentración del capital a través de la concentración del conocimiento y por el otro, un patrocinio del Estado a los grandes capitales mediante las pequeñas empresas. Amgen invierte 100 millones de dólares y 3m 15 millones como casos de éxito y han recibido recursos de los fondos CONACYT (PROMEXICO FEB 2016)

En cuanto a la inversión en la creación de infraestructura, ha crecido sustantivamente en los últimos siete años, es decir, creció cuatro veces en términos monetarios y 3.5 veces en cuanto a número de proyectos apoyados, debido a que se incremento el monto promedio por proyecto Cuadro 4.4.

CUADRO NO. 4.4			
INVERSION EN APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA EN MEXICO 2009-2016			
BASE 2010			
	PESOS 2010	NUMERO DE PROYECTOS	INV PROMEDIO PROYECTO
2009	\$180,167,888.60	67	\$2,689,072.96
2010	\$0.00	0	\$0.00
2011	\$239,731,122.39	93	\$2,577,754.00
2012	\$186,118,703.70	81	\$2,297,761.77
2013	\$287,263,592.75	98	\$2,931,261.15
2014	\$1,047,509,751.31	270	\$3,879,665.75
2015	\$937,898,018.26	264	\$3,552,644.01
2016	\$740,719,263.98	208	\$3,561,150.31
total	\$3,619,408,340.99	1081	\$3,348,203.83

fuelle: elaboración propia con datos de www.conacyt.gob.mx/index.php

4.2. La generación de recursos humanos

Los recursos humanos, como capital, representan la principal fuente de riqueza de un país; en el entendido que, como señala Marx, son los únicos capaces de transformar e imprimir valor a cualquier producto que generen; juegan un papel fundamental en el desarrollo de las fuerzas productivas, siempre que dispongan de la infraestructura adecuada para el desempeño de sus funciones.

En México en las últimas tres décadas el capital humano altamente calificado se ha ido generando a través del Programa de Posgrados de Calidad, la repatriación de cerebros y mediante el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Sin embargo, un elemento que salta a la vista es que mientras en 2006, se tenían identificados 36325 investigadores en activo, únicamente 12096 eran miembros del SNI, para 2014 el número de investigadores había descendido a 31417 y los miembros del SNI había pasado a 21358, es decir, el total de investigadores en el país descendió un 14%, y los miembros del SNI crecieron en un 76%, los cuales a principios de nuestro periodo representaban un 33% del total de investigadores y para 2014 el 68% (Cuadro 4.5).

Otros elementos que destacan en el cuadro 4.5 es que México posee la décima parte de investigadores con respecto a Alemania y la vigésima parte con respecto a Japón , a pesar de que son países con poblaciones más pequeñas que México; en el caso de Estados Unidos la diferencia es de 1 a 40, sin embargo, este país si tiene una población de más de doble que México. Destaca también que en nuestro país únicamente el 0.09% de la fuerza de trabajo realiza investigación, mientras que en Japón representa el 1.4%, Alemania el 0.86%, Reino Unido 0.84% y Estados Unidos el 0.81%.

Cuadro No. 4.5
Investigadores en países seleccionados de la OCDE 1994-2014^{1/}

AÑO	México	EUA	Canadá	Alemania	España	Japón	Italia	Reino Unido	Francia
Investigadores equivalente a tiempo completo									
1994	17 061	773 132	85 900		47 867	541 015	75 722	134 000	149 193
1995	19 434	795 274	87 380	231 128	47 342	551 990	75 536	145 673	151 249
2000	21 879	983 208	107 900	257 874	76 670	647 572	66 110	170 554	172 070
2005	43 922	1 101 062	136 700	272 148	109 720	680 631	82 489	248 599	202 507
2006	36 325	1 130 182	140 660	279 822	115 798	684 884	88 430	254 009	210 591
2007	37 949	1 133 557	151 330	290 853	122 624	684 311	93 000	252 651	221 851
2008	37 639	1 191 024	157 200	302 641	130 986	656 676	95 766	251 932	227 679
2009	42 973	1 250 984	150 220	317 307	133 803	655 530	101 840	256 124	234 366
2010	38 497	1 198 280	158 660	327 996	134 653	656 032	103 424	256 585	243 533
2011	39 826	1 252 948	165 100	338 689	130 235	656 651	106 151	251 358	249 247
2012	29 094	1 265 064	161 590	352 419	126 778	646 347	110 695	256 156	258 913
2013	29 921		159 190	354 463	123 225	660 489	116 163	267 699	266 222
2014	31 417			359 640	122 169	682 935	119 977	273 560	269 377
Investigadores por cada 10 000 integrantes de la fuerza de trabajo									
1994	5	58	59		29	81	32	48	59
1995	5	59	59	59	29	83	32	52	60
2000	5	68	68	65	42	96	28	59	66
2005	10	73	79	66	52	102	34	83	74
2006	9	74	80	68	53	103	36	83	77
2007	9	73	85	70	55	102	38	82	80
2008	9	77	86	73	57	98	39	81	82
2009	10	80	82	76	58	99	41	82	83
2010	8	77	86	79	58	99	42	82	86
2011	8	81	88	82	56	100	43	79	88
2012	10	81	86	85	54	99	44	80	91
2013	9		83	85	53	100	46	83	93
2014	9			86	53	104	47	84	94

1/ Algunos datos son estimados nacionales o de la OCDE. Los espacios reportados en blanco obedecen a que la fuente no reportó información. Cifras actualizadas.

2/ Para Estados Unidos de América excluye parcial o totalmente el gasto de capital e incorpora solo al Gobierno Federal; Canadá, incluye únicamente al Gobierno Federal; y para Japón excluye la investigación en ciencias sociales y humanidades.

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). *Main Science and Technology Indicators 2016/1*. Para México, estimaciones del CONACYT. www.conacyt.gob.mx

Dentro de la problemática en este rubro encontramos por un lado el desempleo de la fuerza de trabajo altamente calificada (recursos humanos o capital humano) que se sitúa en alrededor del 41.6%, además, de los que se encuentran empleados solamente el 12.1% cuenta con maestría y el 1.1% con doctorado (Poy, 2017), y por otro, la migración de 1.2 millones de mexicanos altamente calificados o con estudios de posgrado que se han marchado del país entre 1990 y 2015 debido a la falta de oportunidades de desarrollo profesional, los países receptores han sido principalmente Estados Unidos, Alemania, Canadá, España, Francia, Reino Unido, Japón y otros 60 países. Este estudio, realizado por Delgado Wise, de la Universidad Autónoma de Zacatecas, señala además que en México se siguen utilizando conceptos totalmente anacrónicos, como la triple hélice, que no tiene nada que ver con el funcionamiento de los sistemas de innovación como el de Silicon Valley. Además, México ocupa el primer lugar de América Latina y el sexto a nivel mundial de migración altamente calificada (Trejo A. , 2018).

La distribución de los diferentes niveles del SNI en términos relativos ha sido muy similar en todos los años del periodo de estudio, donde ha habido ligeras variaciones es en los dos primeros niveles, aumentando de 17% a 20% los candidatos y de 55% a 53% el nivel uno, en el periodo comprendido de 2006 a 2016. La distribución por grado académico, el 96% doctores, 3% maestría y un 1% licenciatura (Cuadro 4.6).

Cuadro No. 4.6					
Miembros del Sistema Nacional de investigadores en México 2004-2016					
AÑO	Candidato	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Total
2004	1634	5782	1827	876	10119
2005	1876	5981	2076	971	10904
2006	2109	6558	2306	1123	12096
2007	2386	7567	2429	1103	13485
2008	2589	8165	2814	1113	14681
2009	2706	8567	3057	1235	15565
2010	3052	8970	3172	1406	16600
2011	3390	9577	3135	1537	17639
2012	3604	10059	3311	1581	18555
2013	3712	10758	3576	1701	19747
2014	3991	11673	3852	1842	21358
2015	4575	12775	3964	2002	23316
2016	5044	13078	4222	2098	25072

Fuente: CONACYT, 2016b

El estímulo que reciben los miembros del SNI, varía según la categoría a la que pertenecen: los candidatos perciben \$7 mil 4 pesos; nivel I, 14 mil 8 pesos; nivel II, 18 mil 746 y nivel III y eméritos 32 mil 857 pesos (Sánchez, 2018), es decir que mientras el candidato percibe la mitad con respecto al siguiente nivel, la diferencia entre el nivel uno y dos es poco significativa, sin embargo el nivel III y eméritos reciben 2.3 veces más con respecto al nivel uno y 1.75 mas que el segundo y comparado con los candidatos representa 4.7 veces más.

Los investigadores del SNI, representan únicamente el 5% de los más de 400 mil académicos que laboran en el país a nivel universitario y que son los encargados de capacitar a ese sector élite del país. El ingreso de los académicos universitario de tiempo completo oscila entre 20 y 120000 pesos mensuales; si lo observamos por institución tenemos que el salario promedio de los académicos de la UNAM es de 27 mil 58 pesos, del CINVESTAV de 41mil 695 pesos, Colmex, 20mil 41 peos el IPN, 33 mil 34 pesos y la UAM, 31 mil 196 pesos (Sánchez, 2018).

Es importante destacar también que los académicos universitarios, encargados de formar esta fuerza de trabajo altamente calificada se encuentra segmentada en tres categorías, la primera clase con un sueldo promedio de 46 mil pesos mensuales, de los cuales más del 50% de los ingreso no es contractual y corresponde a estímulos por productividad, en segundo término los que tienen un ingresos de 23 mil pesos; sin embargo el 80% de los académicos, alrededor de 320,000, sus percepciones son de 80 pesos la hora en las universidades públicas, de 150 pesos en algunas privadas y 50 pesos en las populares (Gil Anton, 2018).

Es importante destacar que para 2016, la distribución por áreas de conocimiento es bastante homogénea, con un 16% cada una, con excepción de Medicina y Ciencias de la Salud y Biotecnología y ciencias agropecuarias que concentran el 11% cada una de estas (Cuadro No. 4.7).

Si analizamos la matricula de educación superior a nivel doctorado, que son los que están conformando el SNI, en 2012 había 26100 doctorantes y para 2016, 31600 estudiantes cursando este grado académico, en 2015 egresaron, 7662 doctores, de los cuales solo el 23% se incorporó al SNI(CONACYT, 2016b).

CUADRO No. 4.7

Sistema Nacional de Investigadores por área de la ciencia en México 2005-2016

AÑO	Total	Área						
		I Ciencias físico matemáticas y de la tierra	II Biología y química	III Medicina y ciencias de la salud	IV Humanidades y ciencias de la conducta	V Ciencias sociales	VI Biotecnología y ciencias agropecuarias	VII Ingeniería
2005	10 904	1 968	1 776	1 168	1 798	1 369	1 257	1 568
2006	12 096	2 074	1 891	1 343	1 964	1 608	1 441	1 775
2007	13 485	2 277	2 179	1 429	2 169	1 854	1 586	1 991
2008	14 681	2 478	2 443	1 445	2 326	2 187	1 711	2 091
2009	15 565	2 600	2 704	1 440	2 394	2 469	1 720	2 238
2010	16 600	2 708	2 905	1 592	2 465	2 616	1 866	2 448
2011	17 639	2 854	3 084	1 758	2 622	2 687	1 993	2 641
2012	18 554	3 004	3 160	1 914	2 773	2 747	2 177	2 779
2013	19 747	3 202	3 360	2 035	2 918	2 996	2 327	2 909
2014	21 358	3 459	3 703	2 239	3 125	3 342	2 443	3 047
2015	23 316	3 780	3 988	2 511	3 381	3 673	2 613	3 370
2016	25 072	3 994	4 084	2 847	3 735	3 983	2 842	3 587

Fuente: CONACYT, 2016b

En 2016, el 53% de los adultos jóvenes (de 25 a 34 años) en México sólo contaba con educación por abajo de media superior, cifra que aumenta al 63% en el caso de personas entre 25 y 64 años, según el estudio. Solo el 17% de los jóvenes de entre 25 a 64 años de edad en México había cursado la educación superior (universidad) en el 2016, la proporción más baja entre los países de la OCDE, según datos del estudio (OCDE, 2017). Es decir que solamente alrededor de 8.5 millones de personas en ese rango de la población, cuenta con estudios universitarios (Cuadro 4.8).

En el Manual de Camberra (OCDE, 1995) define al acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología (ARHCyT) como el sector de la población que ha cubierto satisfactoriamente la educación del tercer nivel⁹⁶ en un campo de la ciencia y la tecnología. Este acervo se compone por tres elementos : a) el sector de la población que se encuentra empleada en una ocupación de ciencia y tecnología que generalmente requiere estudios de tercer nivel.

⁹⁶ El tercer nivel, de acuerdo a la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, establecida por la UNESCO a través del International Standard Classification of education (ISCED); comprende los niveles educativos posteriores al bachillerato, los cuales conducen a grados universitarios o superiores como son; las licenciaturas, maestrías, doctorados y estudios no equivalentes a los universitarios que creen habilidades específicas como son los técnicos superiores. (UNESCO, 1997)

Cuadro No. 4.8
Matrícula en educación superior nivel y fuente de financiamiento en
México 2005-2017 ^{1/}
(Miles de alumnos)

Concepto	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017 ^{e/}
TOTAL ^{2/}	2 446.7	2 528.7	2 623.4	2 705.2	2 847.4	2 981.3	3 161.2	3 300.3	3 419.4	3 515.4	3 648.9	3 789.8
Normal licenciatura	142.3	136.3	132.1	131.8	128.7	128.9	133.8	134.4	132.2	121.3	108.6	99.1
- Federal	6.6	6.3	6.5	6.5	6.2	6	6.1	6	5.9	5.6	5.2	5.1
- Estatal	87.5	86.9	86.1	87.3	85.7	88	93.9	95.1	95.8	91.1	84.5	77.5
- Particular	48.2	43.2	39.5	38	36.7	34.9	33.8	33.4	30.5	24.6	18.8	16.6
Licenciatura universitaria y tecnológica	2 150.6	2 230.3	2 317.0	2 387.9	2 522.2	2 644.2	2 798.5	2 936.0	3 058.0	3 157.0	3 302.8	3 445.2
- Federal	339.2	346.5	354	361.6	366.8	385.1	397.8	414.1	423.5	440.3	460	475.4
- Estatal	214.6	233.9	254.3	279.7	359.5	410.9	456.8	508.9	540.4	609.5	660.2	721.9
- Particular	683.5	717	748.9	767.3	787.2	804.3	850.1	875.7	901.9	899	932.9	955.8
- Autónomo	913.2	932.9	959.7	979.3	1	1	1	1	1	1	1	1
- Universitaria	1	1	1	1	008.7	043.8	093.7	137.2	192.1	208.2	249.7	292.1
- Tecnológica	381.4	436.4	488.4	527.7	585.6	669.9	931.6	013.2	089.3	137.0	225.0	320.8
- Tecnológica	769.2	793.9	828.6	860.2	936.7	974.3	866.9	922.9	968.7	1	1	1
- Tecnológica										020.0	077.7	124.5
Posgrado	153.9	162	174.3	185.5	196.4	208.2	228.9	229.9	229.2	237.1	237.6	245.4
- Federal	17.3	16.3	15.5	17	18	18.3	19	21.2	21.2	22.9	22.2	22.9
- Estatal	6.7	7.4	6.5	7.1	9.3	9.6	10.9	10.4	10.3	10.8	11.3	11.6
- Particular	67.9	73.7	85.9	90.5	94.6	104.9	118.9	116.9	114.3	117.2	118	121.8
- Autónomo	62.1	64.5	66.4	70.8	74.5	75.4	80.2	81.3	83.4	86.2	86.2	89.2
Por grado de estudio												
- Maestría	108.7	112	120.9	127.2	135.7	144.6	159.5	159.1	155.1	158.8	160.6	165.9
- Doctorado	13.5	15.1	16.7	18.5	20.9	23.1	26.1	27.2	29.4	31.4	30.6	31.6
- Especialización	31.7	34.9	36.6	39.8	39.8	40.5	43.4	43.6	44.8	47	46.4	47.9

^{1/} Se refiere a la modalidad escolarizada. Incluye posgrado.

^{2/} La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de las cifras.

^{e/} Cifras estimadas.

Fuente: Secretaría de Educación Pública. http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Estadisticas

B) (RHCyTO); compuesto por las personas que están ocupadas en actividades de CyT, sin importar su nivel de estudio, es decir, se toma como base el criterio ocupacional (RHCyTE); lo conforman las personas que terminaron el tercer nivel de estudios, criterio educacional; RHCyTC (población que terminó exitosamente estudios de tercer nivel y además están realizando actividades de CyT (ambos criterios) ver cuadro 4.9.

Cuadro No.4.9
Recursos humanos en ciencia y tecnología 2006-2016

AÑOS	ARHCYT		RHCYTE		RHCYTO		RHC YTC	
	Millones de personas	% DE LA PEA	Millones de personas	% DE LA PEA	Millones de personas	% DE LA PEA	Millones de personas	% DE LA PEA
2006	8.7	19.6	6.6	14.8	5.4	12.6	3.3	7.7
2007	9.2	20.7	7.3	16.4	5.4	12.5	3.5	8.3
2008	9.5	20.9	7.6	16.6	5.5	12.6	3.7	8.4
2009	9.8	21	7.8	16.7	5.7	13.1	3.8	8.6
2010	10.1	22.8	8	18.1	5.9	13.3	3.9	8.7
2011	10.4	20.9	8.3	17	6.2	13.4	4.1	8.5
2012	10.6	20.9	8.5	16.8	6.2	12.9	4.2	8.6
2013	10.9	20.9	8.8	16.9	6.3	12.7	4.2	8.6
2014	11.2	21.4	9	17.3	6.5	12.5	4.3	8.3
2015	11.5	21.3	9.3	17.3	6.6	12.3	4.5	8.4
2016	15.8	29.2	11.2	20.7	10.9	20.2	6.2	11.5

Fuente: CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México. 2013y 2016

Para poder conformar el ARHCYT, el Estado mexicano, dentro de su política pública y como describimos en el capítulo tres, utiliza el programa de becas para consolidar este sector; de tal manera que de 2006 a 2016 el porcentaje de alumnos becados por el sector público⁹⁷, creció en un 122%. Si analizamos los becarios CONACYT encontramos que estas crecieron en el mismo periodo 180%, siendo las nacionales las que tuvieron mayor impulso con un 186% y las becas al extranjero crecieron 136%. Cuando analizamos la información con respecto a los niveles de estudio priorizados encontramos que las becas de posdoctorado, estancias sabáticas y especializaciones crecieron 244%, las maestrías 218% y en doctorado 130% (ver cuadro No. 4.10).

Cuadro No. 4.10
RHCyTO POR NIVEL EDUCATIVO EN MEXICO 2009-2016
Millones de personas

año	posgrado	licenciatura	técnica	grados menores al técnicos	sin instrucción	no especificado
2009	0.4	3.13	0.26	1.88	0.04	0.03
2010	0.42	3.17	0.3	1.93	0.04	0.04
2011	0.49	3.3	0.34	1.98	0.03	0.03
2012	0.45	3.43	0.29	2	0.04	0.03
2013	0.46	3.48	0.3	1.99	0.04	0.04
2014	0.47	3.57	0.31	2.05	0.04	0.04
2015	0.48	3.68	0.31	2.06	0.04	0.04
2016	0.8	6.13	0.72	3.2	0.02	0.01

fuelle: (CONACYT, 2016B)

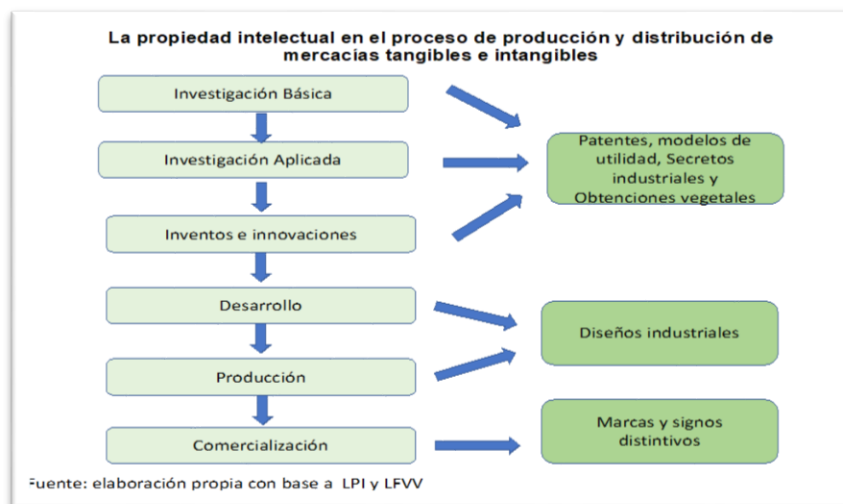
⁹⁷ El sector público en esta materia se compone por CONACYT y los Institutos de Investigación dependientes de las Secretarías de Estado

Cuando analizamos la estructura de los recursos humanos ocupados en ciencia y tecnología, nos encontramos que la principal fuerza constitutiva se encuentra en el nivel licenciatura con un 56% y posgrados representan únicamente el 7.33%, formación técnica 6.6%, 29.4% grados menores a técnicos y sin instrucción y no especificado menos de un punto porcentual, lo que nos indica que el principal peso en la conformación de recursos humanos radica en personal con nivel licenciatura y grados menores a técnicos, lo que representa una estructura bastante heterogénea, lo anterior también es producto de la conformación educativa de la población donde el nivel promedio de estudios a nivel nacional se encuentra en 9.2 años de estudio (INEGI, 2106). Si vemos la proporción con respecto a la población total, nos encontramos que RHCyTO representa tan solo el 8.5% de la población total y en donde únicamente el 0.06% está constituido por egresados de posgrado.

4.3. La producción en ciencia, tecnología e innovación

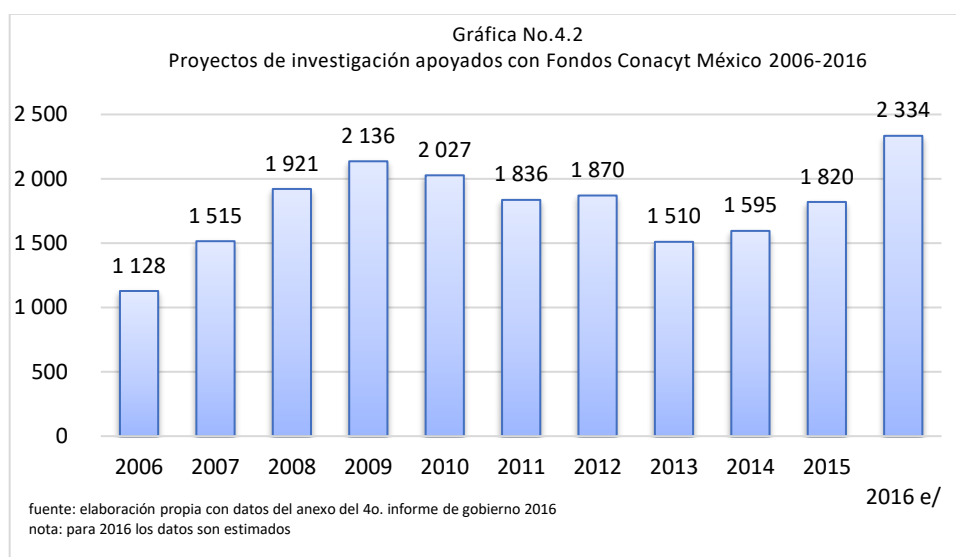
La producción científica es producto de la conjunción del ARHCYT y la infraestructura científica y de acuerdo a los lineamientos de los organismos internacionales se mide fundamentalmente a través de las publicaciones científicas; la propiedad industrial en lo referente a las creaciones industriales nuevas donde encontramos la generación de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, secretos industriales, esquemas de trazado de circuitos integrados) adicionalmente las obtenciones vegetales.

Figura 4.3



La investigación básica en interacción con la investigación aplicada genera las publicaciones, así como las patentes, modelos de utilidad, secretos industriales y las obtenciones vegetales (figura No.4.3). Con lo que respecta al secreto industrial, no existe información disponible por las características de la información.

En México, las publicaciones científicas se realizan fundamentalmente con fondos públicos; en la gráfica No. 4.2 podemos observar que en 10 años se duplicó en número de proyectos financiados con fondos CONACYT pasando de 1128 a 2334 proyectos, lo que implica que en promedio en cada proyecto estarían participando 11 miembros del SNI.



Dentro de la política de estímulos a investigadores, el Estado ha privilegiado la publicación de artículos científicos sobre la presentación de solicitudes de patentes⁹⁸, debido a que éstas últimas se realizan en un lapso aproximado de cuatro años, tiempo estándar para el estudio y dictamen de solicitudes de patente a nivel internacional y nacional y debido a que la publicación de los avances de investigación puede poner en riesgo la protección de los resultados, debido a que éstos forman parte del “estado de la técnica”, elemento sustancial en el proceso de invención, donde el requisito de novedad se vuelve consustancial (Amigo, 2008).

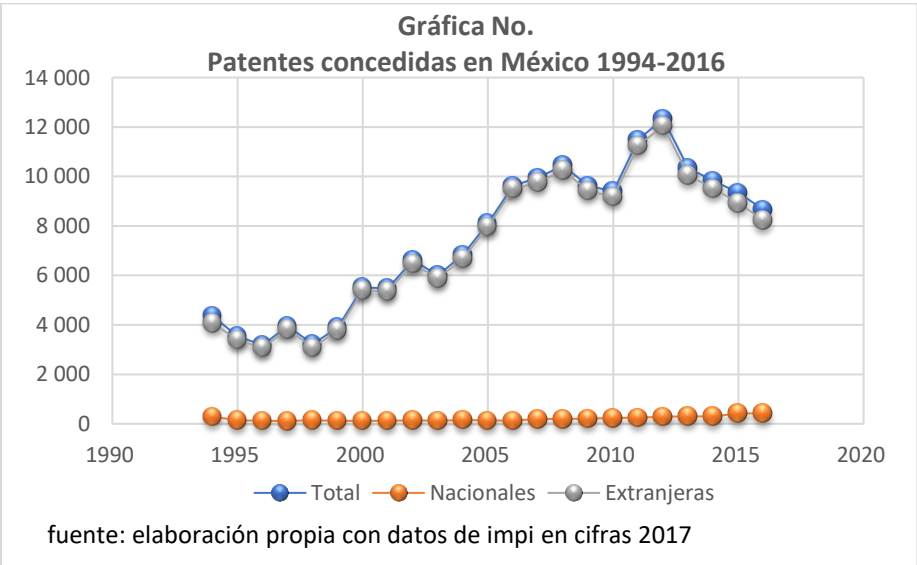
⁹⁸ Esta afirmación la hacemos en el entendido que los investigadores son evaluados anualmente para participar en los estímulos correspondientes y dado que no pueden hacer pública la información relativa a las patentes, se privilegia la generación de artículos científicos.

Cuando observamos la tendencia de las publicaciones en México, encontramos que, si bien estas se han incrementado en un 56% de 2006 a 2016, no ha representado mayor incidencia en la producción mundial, manteniéndose en menos de un punto porcentual su participación, como se puede observar en el cuadro No. 4.11.

Cuadro No. 4.11 Publicaciones Científicas en México 2006-2016		
año	total, de publicaciones científicas	% de la producción mexicana en el total mundial
2006	9322	0.6
2007	9492	0.6
2008	10476	0.61
2009	10748	0.59
2010	11436	0.59
2011	11959	0.59
2012	12747	0.61
2013	13470	0.61
2014	14588	0.61
2015	14485	0.62
2016	14529	0.62

fuelle: www.bancomundia.org

La producción de patentes por mexicanos es poco significativa (gráfica No. 4.3), sin embargo, destaca el hecho que de 2006 a 2017, la participación porcentual de patentes mexicanas se ha triplicado; si analizamos las patentes otorgadas en términos absolutos únicamente se ha duplicado la participación del país.



Otro elemento que se observa es que, el incremento de solicitudes de patentes ha estado presente fundamentalmente en aquellas realizadas directamente en el país, mientras que las solicitudes realizadas a través del PCT se han mantenido constantes a lo largo del periodo, con excepción de 2015 donde existió un repunte, para luego volverse a situar en menos de 13,000 solicitudes anuales (Cuadro No.4.12).

Cuadro No.4.12						
Solicitudes y Registros de patentes en México 2006-2017						
AÑOS	total, de solicitudes	Solicitudes de patente en México	solicitudes de patente PCT*	Patentes otorgadas	Patentes otorgadas a mexicanos	porcentaje otorgado a mexicanos
2006	15500	2574	12926	9632	132	1.4
2007	16599	2697	13902	9957	199	2
2008	16581	2421	14160	10440	197	1.9
2009	14281	2226	12055	9629	213	2.2
2010	14576	2650	11926	9399	229	2.4
2011	14055	3055	11000	11485	245	2.1
2012	15314	3780	11534	12330	281	2.3
2013	15444	3670	11774	10343	302	2.9
2014	16135	3726	12409	9819	303	3.1
2015	18071	4284	13787	9338	410	4.4
2016	17413	4529	12884	8657	426	4.9
2017	17184	4521	12663	8510	407	4.8

*Tratado de Cooperación en Materia de Patentes

Fuente: elaboración propia con datos de IMPI en cifras 2018

Como observamos en el cuadro No. 4.13, los principales titulares de patentes son empresas transnacionales, donde destacan como países Estados Unidos, República de Corea, Suiza, Japón, en ramas como cuidado personal, electrónica, telefonía y automotriz. La participación de las instituciones nacionales resulta poco significativa.

En el caso de los titulares de patentes nacionales (Cuadro No. 4.14, encontramos fundamentalmente instituciones educativas, destacando el CINVESTAV y la UNAM, considerando que de las trece instituciones que mayor número de patentes registran,

Cuadro No.4.13 Titulares con mayor número de patentes en México 2016		
The Procter & Gamble Company	107	Estados Unidos
Samsung Electronics Co., Ltd.	77	República de Corea
Nestec, S.A.	74	Suiza
Nissan Motor Co., Ltd.	71	Japón
Unilever N. V.	69	Países Bajos
BASF S. E.	62	Alemania
Xiaomi Inc.	40	China
Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)	38	Suecia
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN)	36	México
Universidad Nacional Autónoma de México	30	México
Weltec	28	Dinamarca
Saint-Gobain Glass France	27	Francia
Infobridge Pte.Ltd/	26	Singapur
Total	685	

fuelle: CONACYT 2016, pag 94

encontramos seis IES, tres institutos dependientes de las Secretarías de Estado, un Centro Público de investigación y tres empresas, Mabe, productora de electrodomésticos, Grupo Petrotemex, ligado a la industria petroquímica y Mexichem Amanco Holding, sociedad financiera.

Cuadro No. 4.14 Principales titulares nacionales de patentes en México 2016	
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	36
Universidad Nacional Autónoma de México	30
Instituto Politécnico Nacional	17
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	15
Instituto Mexicano del Petróleo	11
Mabe, S. A. de C. V.	11
Grupo Petrotemex, S.A. de C.V.	11
Universidad de Guanajuato	10
Instituto de Investigaciones Eléctricas Instituto	8
Mexicano de Tecnología del Agua	8
Mexichem Amanco Holding, S.A. de C.V.	7
Universidad Autónoma Metropolitana	6
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. CIATEJ	5
Total	175

fuelle: CONACYT 2016, pag 94

En el registro de propiedad industrial otra figura importante son los modelos de utilidad, que se diferencian de las patentes en que estos protegen mejoras a productos existentes, por esa razón el titular únicamente debe acreditar una modificación a los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que presente una función diferente respecto a las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad, por lo que la protección abarca 10 años improrrogables (Cámara de Diputados, 1991, pág. art. 28). En este renglón, la participación de extranjeros es menor al 20% en la mayor parte del periodo de estudio, como se puede observar en el cuadro No. 4.15. El modelo de utilidad responde por tanto a procesos de innovación y representa menos del 2% con respecto a las patentes otorgadas.

Cuadro No.4.15 Solicitudes y Registros otorgados de Modelos de Utilidad en México 2006-2017					
AÑO	total de solicitudes	solicitudes mexicanos	Registros otorgados	Registros otorgados a mex	porcentaje otorgado a mexicanos
2006	386	308	179	138	77
2007	482	413	154	118	77
2008	434	387	142	102	72
2009	535	494	187	158	84
2010	610	530	179	153	85
2011	581	517	207	177	86
2012	593	536	241	191	79
2013	714	645	190	162	85
2014	707	612	178	155	87
2015	661	577	215	186	87
2016	711	612	182	145	80
2017	619	541	164	134	82

Fuente: elaboración propia con datos de IMPI en cifras 2018

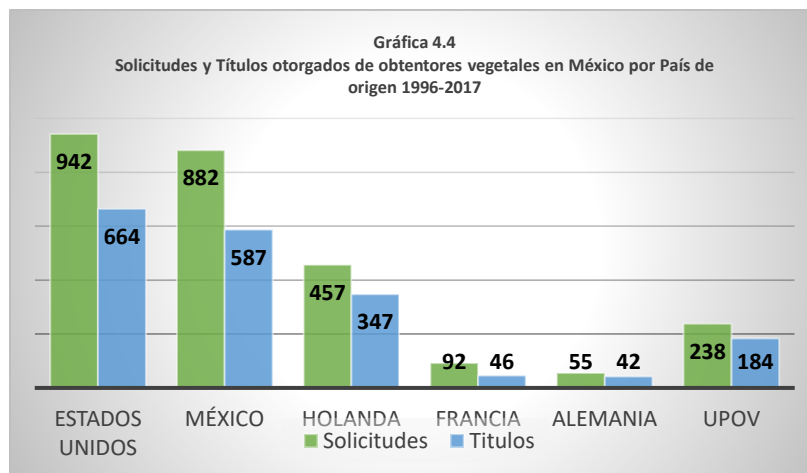
El diseño industrial (dibujo o modelo) constituye el aspecto ornamental o estético de un artículo, el cual se puede presentar en forma tridimensional como forma o superficie de un artículo o en rasgos bidimensionales, como motivos, líneas o colores (OMPI, 2018); es decir, el diseño industrial puede materializarse en bienes de consumo o también en bienes de capital (Cuadro 4.16).

Cuadro No.4.16 Solicitudes y Registros otorgados de Diseño industrial en México 2006-2017					
AÑO	total de solicitudes	solicitudes mexicanos	Registros otorgados	Registros otorgados a mex	porcentaje otorgado a mexicanos
2006	3023	1041	2226	564	25
2007	2882	943	2695	692	26
2008	3183	1188	2444	591	24
2009	2930	1241	2568	681	27
2010	3540	1691	2645	962	36
2011	4149	1909	2443	865	35
2012	4137	1954	2611	874	33
2013	4011	1749	2825	864	31
2014	4080	1769	2371	720	30
2015	3999	1729	2852	948	33
2016	4296	1651	2574	845	33
2017	4233	1635	3042	861	28

Fuente: elaboración propia con datos de IMPI en cifras 2018

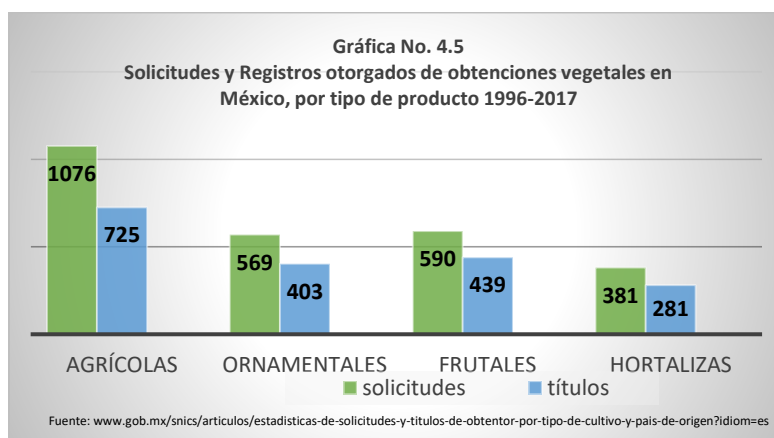
El registro de diseños industriales tendrá una vigencia de cinco años y se podrá renovar en periodos sucesivos de la misma duración hasta por veinticinco años (Cámara de Diputados, 1991, pág. Art. 36). Los tratados internacionales firmados por México y que protegen el registro de Diseños industriales, son el Arreglo de la Haya, Arreglo de Locarno, Convenio de París y el Convenio de la OMPI. En este renglón, la participación de mexicanos es poco significativa, como se puede observar en el cuadro No. 4.16 .

Como señalamos en el capítulo primero, en el caso del mejoramiento que se haya desarrollado de una variedad vegetal de cualquier género y especie, misma que sea nueva, distinta, estable y homogénea, se puede solicitar el registro del título de obtentor vegetal en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) órgano administrativo desconcentrado de SAGARPA, el cual se otorga por un plazo de dieciocho años para las especies perennes (forestales, frutícolas, vides, ornamentales) y sus portainjertos y por quince años todas las especies no incluidas en las especificaciones anteriores (Cámara de Diputados, 2012, pág. art. 4). El plazo será improrrogable y al término de éste pasarán a ser del dominio público.



Fuente: www.gob.mx/snics/articulos/estadisticas-de-solicitudes-y-titulos-de-obtentor-por-tipo-de-cultivo-y-pais-de-origen?idiom=es

El registro de obtentores vegetales en México ha sido únicamente de 1870 variedades a lo largo de 22 años⁹⁹, donde destaca Estados Unidos con 35% y México con 33%; las excepciones que marca la Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV), es que no se requiere consentimiento del obtentor de una variedad vegetal para utilizarla en los siguientes casos: a) como insumo de investigación para la obtención de otras variedades, b) uso propio como grano para consumo o siembra y c) para consumo humano o animal.



Fuente: www.gob.mx/snics/articulos/estadisticas-de-solicitudes-y-titulos-de-obtentor-por-tipo-de-cultivo-y-pais-de-origen?idiom=es

En México, las 2619 solicitudes han sido presentadas por 275 solicitantes; sin embargo únicamente diez de estos, concentran el 50% de las mismas, donde destacan, el Instituto

⁹⁹ A nivel mundial, únicamente entre 2012 y 2016, se han protegido 56,241 variedades, casi la mitad de ellas en la Unión Europea, Estados Unidos y la República Popular de China (SNICS, 2017).

Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias con 13.94%, Pioneer Hi-bred International Inc. (Dupont) 8.17%, Seminis Vegetable Seeds, Inc. 5.69%; Semillas y Agroproductos Monsanto, 4.96%; Driscoll's, Inc. 4.09%; Nunhems B.V, 2.67%, en su mayoría empresas y gobiernos extranjeros. Algunas instituciones públicas que compiten en la obtención de registros son la Universidad de Chapingo, Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, el Centro de Investigación y desarrollo de la caña de azúcar A.C. y el Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (SAGARPA, 2018). Es decir que en esta materia, también se encuentra prácticamente ausente las empresas de capital nacional.

El secreto industrial es otra figura de propiedad intelectual, que por lo mismo se encuentra vinculado al desarrollo científico y tecnológico, sin embargo por su naturaleza, no se registra, con el objeto de garantizar su privacidad. En el artículo 82 de la LPI, se define este como toda información de aplicación industrial o comercial que guarde una persona física o moral con carácter confidencial, que le signifique obtener o mantener una ventaja competitiva o económica frente a terceros en la realización de actividades económicas y respecto de la cual haya adoptado los medios o sistemas suficientes para preservar su confidencialidad y el acceso restringido a la misma. Esta información deberá estar referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos; a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios; es decir, puede ser una fórmula, modelo o patrón, dispositivo o compilación de información que sea utilizada en el negocio de una persona.

El Know-How de las empresas es uno de los valores intangibles que pueden tener mayor relevancia y que en la mayoría de las ocasiones se recomienda proteger mediante registros de Propiedad Industrial, como por ejemplo el registro de patente, sin embargo en ocasiones resulta más conveniente mantenerlo como secreto industrial por su naturaleza.

El robo de información cibernética se ha convertido en un problema para las empresas en torno a los secretos industriales, debido a que, según estadísticas de la Comisión Europea, una de cada cinco empresas ha sufrido en los últimos diez años algún intento de robo de sus secretos comerciales, por lo que se ha generado el marco jurídico para poder perseguir y sancionar estas acciones, convirtiéndolas punibles. Por lo anterior el Parlamento Europeo el 14 de abril de 2016, aprobó la Resolución legislativa relativa a la "protección del saber hacer y la información empresarial no divulgados (secretos comerciales) contra su

obtención, utilización y divulgación ilícitas”. En ella se definen los conceptos de qué secretos comerciales están bajo protección y qué condiciones se han de cumplir para poder perseguir los intentos de “robo de conocimiento secreto (WIPO, 2018).

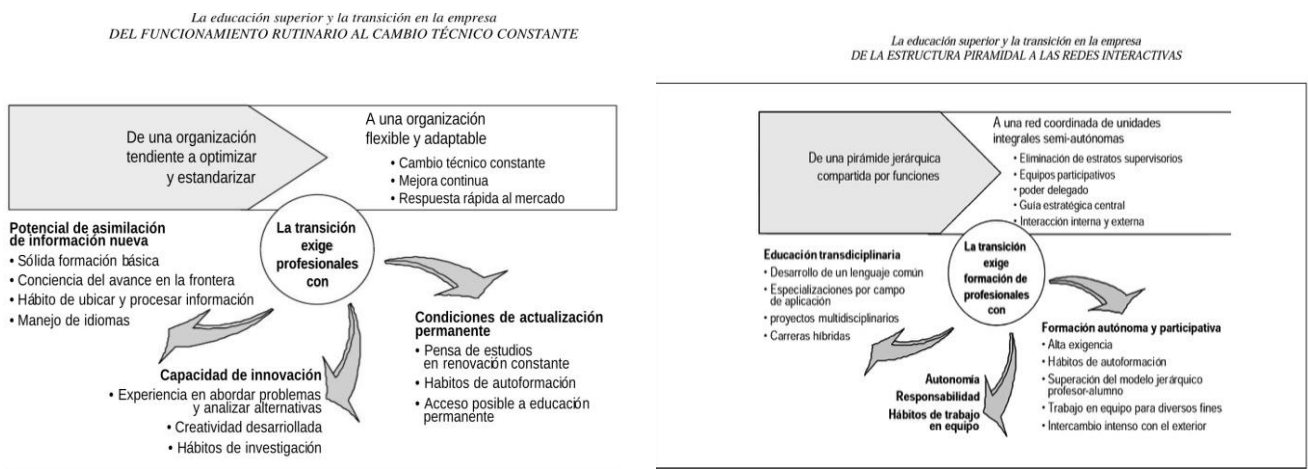
Un elemento que destaca en que en la misma resolución se indican las acciones lícitas que se pueden realizar para poder obtener el secreto comercial de una empresa, como por ejemplo la ingeniería inversa “de un producto u objeto que se haya puesto a disposición del público o que esté lícitamente en posesión de quien obtiene la información, sin estar sujeto a ninguna obligación jurídicamente válida de limitar la obtención del secreto comercial”.

4.4. Vinculación de las instituciones educativas públicas, privadas e internacionales en el desarrollo tecnológico de México

Las universidades y en general las instituciones de educación superior públicas en México, contemplan dentro de sus funciones tres elementos: a) la academia que busca formar profesionalmente a sus educandos y por lo tanto proveer de humanos altamente capacitados al sector productivo; b) la investigación, es decir, la generación de nuevo conocimiento que sirva de punta de lanza para el bienestar social y por ende al sector productivo y por último c) una vinculación permanente con la sociedad, de tal manera que la generación del conocimiento incida en soluciones en todos los ámbitos; como son la salud, educación, medio ambiente, y sin duda, el sector productivo.

Figura No.4.4

Vinculación Universidad-Empresa



Fuente: Pérez, 1992 págs. 11 y 19

Sin embargo, la vinculación entre universidades y empresas, va más allá de estas funciones, debido sobre todo a los cambios que se han venido gestando en los procesos productivos en el marco de la producción flexible, como señala (Pérez C. , 1992), se deben buscar mecanismos que permitan que la fuerza de trabajo en formación, participe en los procesos productivos previamente, pero además cuente con la capacidad de ser flexible, capaz de actualizarse de forma permanente y que pueda innovar, para lo cual se requiere de una formación autónoma y participativa, trabajo en equipo y una educación transdisciplinaria figura No. 4.4.

En ese marco, el CONACYT ha tenido poco éxito en ese proceso, pues como vimos en el capítulo anterior, los programas en esa materia son exiguos y en el mejor de los casos han tenido impacto en las principales ciudades del país, es decir, Monterrey, Guadalajara, y Ciudad de México.

Por otro lado, si revisamos la producción científica y tecnológica, es muy baja, pues tenemos que, si analizamos la producción científica, partiendo del supuesto que solo los miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), esta ha pasado de 0.77 a solamente 0.59 publicaciones anuales por investigador. El problema se vuelve mas grave

Años	miembros del SNI	Publicaciones científicas	Propiedad industrial			Total propiedad industrial	relación publicaciones investigador	relación propiedad industrial investigador
			patentes mexicanas	modelos de utilidad	diseños industriales			
2006	12096	9322	132	138	564	834	0.77	0.07
2007	13485	9492	199	118	692	1009	0.7	0.07
2008	14681	10476	197	102	591	890	0.71	0.06
2009	15565	10748	213	158	681	1052	0.69	0.07
2010	16600	11436	229	153	962	1344	0.69	0.08
2011	17639	11959	245	177	865	1287	0.68	0.07
2012	18555	12747	281	191	874	1346	0.69	0.07
2013	19747	13470	302	162	864	1328	0.68	0.07
2014	21358	14588	303	155	720	1178	0.68	0.06
2015	23316	14485	410	186	948	1544	0.62	0.07
2016	24442	14529	426	145	845	1416	0.59	0.06

Fuente: elaboración propia con datos de IMPI en cifras 2018

si esa relación se establece con la producción de propiedad industrial, donde encontramos las patentes mexicanas, los modelos de utilidad y los diseños industriales, en ese caso, la producción anual, tomando en cuenta a los miembros del SNI, esta se ha encontrado en el orden del 0.06 unidades por investigador.

Recientemente en la búsqueda de insertar a México en la dinámica de la revolución 4.0, la Secretaría de Economía y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la información, han implementado un programa conocido como Células de Innovación que consiste en formar equipos interdisciplinarios de trabajo para asignarlos a necesidades específicas de innovación de empresas o emprendedores. Este programa busca fortalecer la vinculación entre la industria y la academia, involucrando a los jóvenes de universidades e institutos tecnológicos en la colaboración de proyectos de innovación; donde se busca que los estudiantes pongan en práctica habilidades y metodologías para crear soluciones innovadoras durante un periodo de 4 meses.

El programa de Células de Innovación inició en 2017 y en primer semestre de operación cuenta con la participación de 39 proyectos que provienen de empresas y emprendedores, donde se han integrado más de 150 alumnos de más de 15 disciplinas del conocimiento. La innovación y la formación de capital humano se consideran ejes estratégicos para lograr que México sea uno de los principales actores de la llamada Cuarta Revolución Industrial. El proyecto busca que los jóvenes trabajen en equipo, se capaciten para el ejercicio profesional y generen habilidades para resolver desafíos en el ámbito de la economía real (Secretaría de Economía (SE), 2018). Indudablemente estos programas pueden fungir como motores de desarrollo, sin embargo, no debemos olvidar que, de no regularse adecuadamente, será una fuente de mano de obra barata para las empresas, lo cual repercutiría a largo plazo.

En diciembre del 2017, se llevó a cabo el Encuentro Nacional de Clústeres de Software y tecnologías de la información para definir el papel que juegan los Centros de Innovación y Desarrollo Tecnológico y los Clústeres de Software y Tecnologías de la Información en la regionalización inteligente y la política pública nacional de Industria 4.0. Adicionalmente suscribieron una declaratoria a través de la cual los participantes se comprometieron a

impulsar y promover la Industria 4.0 y la regionalización inteligente, a través de acciones de valor agregado y alto impacto para fortalecer las cadenas de valor en las siguientes áreas: formación de capital humano, trabajo colaborativo entre clústeres y centros de innovación y fortalecimiento de las cadenas de valor, (Prosoftware, 2017). La ciencia económica, en esta etapa de desarrollo del capitalismo debe vincularse a las diferentes ramas del conocimiento con el objeto de incidir en los procesos de innovación, organización y producción que se generan en las diferentes ramas productivas.

4.5. Epítome capítulo 4

El cambio tecnológico en México se ha sustentado en tres pilares: la generación de infraestructura para el desarrollo de ciencia y tecnología, la formación de recursos humanos y la producción científica, misma que se presenta en publicaciones, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, obtentores vegetales entre otras, lo cual lo podemos resumir en los siguientes puntos:

- a) El potencial científico y tecnológico de cada país o región, va a depender de la capacidad que tengan estos de absorber e implementar nuevos cambios tecnológicos, a partir de la construcción de infraestructura que facilite y mejore la calificación de la fuerza de trabajo, la organización de los procesos laborales. Lo anterior resulta fundamental siempre que se genere la producción científica suficiente en: publicaciones, patentes, modelos de utilidad, obtentores vegetales, etc., es decir, generar propiedad intelectual, que garantice la valorización de los capitales.
- b) Los espacios regionales se vuelven interdependientes, en función de las ramas industriales que se desarrollen en ese espacio geográfico dando lugar a los clúster, y a nuevas cadenas de valor y en donde la infraestructura tecnológica va a jugar un papel fundamental, en el proceso acelerado de cambio tecnológico e innovación, favoreciendo el proceso de concentración y centralización de capital a través de la apropiación del conocimiento por los grandes capitales que financian o adquieren la los nuevos desarrollos en materia de ciencia y tecnología.

- c) La generación de nuevo conocimiento como motor del proceso de acumulación, parte del conocimiento acumulado, mismo que tiene diferentes manifestaciones; como son: conocimiento incorporado, conocimiento codificado, conocimiento tácito.
- d) La reorganización de los espacios productivos facilita la absorción del exceso de capital, misma que requiere generalmente inversión a largo plazo; en este tenor, se ubica la infraestructura y la producción de conocimiento dentro del marco de la propiedad intelectual, que garantice la apropiación de renta tecnológica.
- e) La creación de infraestructura, como palanca del desarrollo de las fuerzas productivas, busca entre otras cosas; la concurrencia de diferentes agentes en los procesos de generación de ciencia, tecnología e innovación como son: universidades, empresas de base tecnológica (EBT), servicios de telecomunicaciones y financieros, instituciones públicas y fuerza de trabajo altamente calificada, entre otros factores que puedan incidir en el desarrollo de las diferentes regiones del país, facilitando el despliegue del capital productivo.
- f) En lo referente a las Instituciones de Educación superior, en los últimos años, el crecimiento en número ha sido considerable, pasando de 235 instituciones de nivel superior a 3195 en el periodo de 2005 a 2006, es decir que en veinte años, creció 14 veces y para 2015-2017, el crecimiento se va a 19 veces, Resulta importante destacar que para el ciclo 2005-2006 el 54.4% corresponde a instituciones privadas; dicho porcentaje se eleva al 61% para el ciclo 2016-2017. En el caso de las instituciones de educación superior (IES) que imparten posgrados, la participación del capital privado, es ligeramente menor si consideramos que para el ciclo 2005-2006 representaba el 45.7% y para 2016-2017 el 53.4%.
- g) La creación de los Centros Públicos de Investigación (CPI) se ubica entre las décadas de los 1970s a los 1990s, con un sólo caso de creación a inicios de los 2000; es decir, todos surgen a finales del siglo XX. La estructura de los CPI de 1971 a 2016, se encontraba organizada en tres áreas: ciencias exactas y naturales, ciencias sociales y humanidades y desarrollo tecnológico. En 2017 se reestructuran para conformarse en cinco coordinaciones, donde se pretende dar prioridad al fortalecimiento de los procesos industriales, medio ambiente, salud, alimentación, el desarrollo de la ciencia aplicada como es el caso de la física, matemáticas e informática, así como los aspectos de política pública y desarrollo regional. El planteamiento contempla tres grandes cambios en el esquema de trabajo bajo el cual operaban los Centros del Sistema, 1) el arreglo del Sistema en Coordinaciones

diseñadas a partir de las vocaciones de los Centros, 2) la alineación temática del quehacer científico y tecnológico y 3) una estrategia de fortalecimiento de las capacidades a través de consorcios de Centros enfocados a la atención sectorial y regional en temas prioritarios.

- h) Entre 2006 y 2016, se han construido un total de 78 Laboratorios Nacionales, de los cuáles, 29 de ellos se encuentran dentro de las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, 16 corresponden a los Centros Públicos de Investigación, 6 al CINEVESTAV, 5 a diferentes Institutos de Investigación del Sector Público, 4 al Instituto Politécnico Nacional, 3 a la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2 de la Autónoma de SLP y 2 a la UAM, los demás se distribuyen con uno en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecnológico Nacional de México, la Universidad Autónoma de Chiapas, Zacatecas, Estado de Morelos, Chapingo, la Universidad de Guadalajara, Guanajuato, Michoacana, y Veracruzana. Los LN-CONACYT, se crean como unidades de investigación especializada en el desarrollo científico y la innovación en temas fundamentales, como son: Biotecnología, Nanotecnología, Robótica, Desarrollo tecnológico, óptica, Tics, energías renovables, nuevos materiales, etc. Estos laboratorios, tienen fundamentalmente tres funciones: a) investigación científica, b) formación de recursos humanos y c) prestación de servicios. Los LN, se encuentran vinculados a las diferentes Instituciones de Investigación, de las diferentes regiones del país. (CONACYT, 2017).
- i) Las Empresas de Base Tecnológica (EBT), se caracterizan por buscar comercializar los resultados de sus actividades de investigación científica y tecnológica. Representan un grupo heterogéneo, por los diferentes grados de experiencia en la materia y los diferentes campos de operación. Las EBT, están estrechamente ligadas a las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos, debido a que proporcionan la infraestructura necesaria para su operación, además de que estas instancias cuentan con personal especializado que proporciona asesoría en el funcionamiento de estos, de dentro de las áreas de conocimiento que existen en estas instancias.
- j) Los Parques tecnológicos son organizaciones gestionadas por profesionales especializados, deben promover la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él. Impulsan la investigación y la transferencia de tecnología entre el

sector académico y el sector empresarial, así como el desarrollo del capital intelectual. Su conformación, también es financiada con los Fondos Pyme. Dentro de la gran gama de parques que se han construido a lo largo y ancho del país, podemos diferenciar a grandes rasgos, aquellos que van a privilegiar el desarrollo científico y su implementación en el desarrollo tecnológico, y por otro lado tendremos los parques que buscan innovar e incubar empresas bajo estándares de tecnología media o tradicional.

- k) Las Incubadoras de Empresas, tienen como objetivo, asesorar y acompañar a los emprendedores en la elaboración de su plan de negocios y concretar la apertura de la empresa. Para el desarrollo de Incubadoras de empresas, la Secretaría de Economía, aporta un apoyo de hasta un 50% del Fondo PyME, además pueden recibir otro apoyo de hasta el 60% para su equipamiento y hasta un 35% del mismo fondo, para remodelación de instalaciones (Infraestructura). Estas empresas, reciben, además, hasta el 70% de apoyo económico del Fondo PyMe, para proporcionar asesoría y asistencia integral al emprendedor que participe dentro de una Incubadora de empresas; etapa que se considera de consultoría. Se han desarrollado tres niveles de empresas incubadoras en México: a) de alta tecnología, b) de tecnología intermedia y c) incubadoras de empresas tradicionales.
- l) Los Centros Particulares de Investigación en México, se caracterizan por ser proveedores de servicios intensivos en conocimiento, razón por la cual, se encuentran vinculados a las Universidades, Centros Públicos de Investigación, Laboratorios, dependencias públicas, Clústeres, Incubadoras de empresas, y en sí, cualquier instancia que desarrolle actividades científicas y en materia tecnológica.
- m) La empresa integradora (EI) es una forma de organización empresarial que asocia a MIPYMES formalmente constituidas. Su objeto social es prestar servicios especializados a sus socios, tales como: a) gestión de financiamiento, b) compra conjunta de materias primas e insumos, c) venta conjunta de la producción, etc. Por lo anterior, se puede entender que el objetivo de estas empresas es mejorar las relaciones de producción y distribución entre las MIPYMES, que les permita ser más competitivas, sin entrar a la esfera productiva.
- n) Los Clústeres son espacios geográficos conformados por municipios, regiones, Estados e incluso países, que comparten características comunes que los identifican, tales como culturales, económicas y sociales. Dentro de estas regiones encontramos compañías interconectadas, proveedores especializados,

proveedores de servicios e instituciones asociadas en un campo particular. Grupos académicos y de investigación, así como consumidores y empresas que se especializan en la aplicación de las innovaciones. Un clúster se conforma para acelerar simultáneamente el desarrollo científico y el tecnológico, potenciando el desarrollo empresarial y económico de un área específica. La generación de clústeres tecnológicos en México se sustenta en las nuevas tecnologías (de la información, la comunicación, la biotecnología entre otras) orientadas hacia la innovación y la investigación como mecanismos de competitividad territorial.

- o) Los recursos humanos, como capital, representan la principal fuente de riqueza de un país; en el entendido que, como señala Marx, son los únicos capaces de transformar e imprimir valor a cualquier producto que generen; juegan un papel fundamental en el desarrollo de las fuerzas productivas, siempre que dispongan de la infraestructura adecuada para el desempeño de sus funciones. En México en las últimas tres décadas el capital humano altamente calificado se ha ido generando a través del Programa de Posgrados de Calidad, la repatriación de cerebros y mediante el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Sin embargo, un elemento que salta a la vista es que mientras en 2006, se tenían identificados 36325 investigadores en activo, únicamente 12096 eran miembros del SNI, para 2014 el número de investigadores había descendido a 31417 y los miembros del SNI había pasado a 21358, es decir, el total de investigadores en el país descendió un 14%, y los miembros del SNI crecieron en un 76%, los cuales a principios de nuestro periodo representaban un 33% del total de investigadores y para 2014 el 68%. Los investigadores del SNI, representan únicamente el 5% de los más de 400 mil académicos que laboran en el país a nivel universitario y que son los encargados de capacitar a ese sector élite del país.
- p) Para poder conformar el Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología, el Estado mexicano, dentro de su política pública y como describimos en el capítulo tres, utiliza el programa de becas para consolidar este sector; de tal manera que de 2006 a 2016 el porcentaje de alumnos becados por el sector público creció en un 122%. Si analizamos los becarios CONACYT encontramos que estas crecieron en el mismo periodo 180%, siendo las nacionales las que tuvieron mayor impulso con un 186% y las becas al extranjero crecieron 136%. Cuando analizamos la información con respecto a los niveles de estudio priorizados encontramos que las

becas de posdoctorado, estancias sabáticas y especializaciones crecieron 244%, las maestrías 218% y en doctorado 130%.

- q) Cuando analizamos la estructura de los recursos humanos ocupados en ciencia y tecnología, nos encontramos que la principal fuerza constitutiva se encuentra en el nivel licenciatura con un 56% y posgrados representan únicamente el 7.33%, formación técnica 6.6%, 29.4% grados menores a técnicos y sin instrucción y no especificado menos de un punto porcentual, lo que nos indica que el principal peso en la conformación de recursos humanos radica en personal con nivel licenciatura y grados menores a técnicos.
- r) Cuando observamos la tendencia de las publicaciones en México, encontramos que, si bien estas se han incrementado en un 56% de 2006 a 2016, no ha representado mayor incidencia en la producción mundial, manteniéndose en menos de un punto porcentual su participación. La producción de patentes por mexicanos es poco significativa sin embargo destaca el hecho que de 2006 a 2017, la participación porcentual de patentes mexicanas se ha triplicado; si analizamos las patentes otorgadas en términos absolutos únicamente se ha duplicado la participación del país. Pasaron de 132 en 2006 a 407 en 2017.
- s) En el registro de propiedad industrial otra figura importante son los modelos de utilidad, que se diferencian de las patentes en que estos protegen mejoras a productos existentes, por esa razón el titular únicamente debe acreditar una modificación a los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que presente una función diferente respecto a las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad, por lo que la protección abarca 10 años improrrogables.
- t) Otra figura importante dentro de la producción científica es el registro de obtentores vegetales, donde Estados Unidos posee el 35% del total de los registros y México el 33%.
- u) Actualmente, a generación de conocimiento busca la integración de grupos y redes de investigación de forma multidisciplinaria e interdisciplinaria. Las alianzas estratégicas permiten mejorar la calidad, capacidad, alcance y enfoque de las investigaciones, e incluso aumentan las posibilidades de acceder a fondos para investigación. Este proceso de integración se da en el marco de la globalización económica y dentro del entorno de la transnacionalización de la economía mexicana, lo cual representa la integración de los recursos humanos y naturales

para impulsar, la incorporación de la economía mexicana, a los procesos globales de producción.

- v) Las universidades y en general las instituciones de educación superior públicas en México, contemplan dentro de sus funciones tres elementos: a) la academia que busca formar profesionalmente a sus educandos y por lo tanto proveer de humanos altamente capacitados al sector productivo; b) la investigación, es decir, la generación de nuevo conocimiento que sirva de punta de lanza para el bienestar social y por ende al sector productivo y por último c) una vinculación permanente con la sociedad, de tal manera que la generación del conocimiento incida en soluciones en todos los ámbitos; como son la salud, educación, medio ambiente, y sin duda, el sector productivo. Sin embargo, la vinculación entre universidades y empresas, va más allá de estas funciones, debido sobre todo a los cambios que se han venido gestando en los procesos productivos en el marco de la producción flexible; es decir, se deben buscar mecanismos que permitan que la fuerza de trabajo en formación, participe en los procesos productivos previamente, pero además cuente con la capacidad de ser flexible, capaz de actualizarse de forma permanente y que pueda innovar, para lo cual se requiere de una formación autónoma y participativa, trabajo en equipo y una educación transdisciplinaria.

4.6. Conclusiones capítulo 4

El desarrollo de las fuerzas productivas a nivel nacional, como parte de la política pública y como detonante del cambio tecnológico en México, se ha planteado en tres niveles: en primer lugar, construcción y equipamiento de IES, Centros Públicos y Privados de Investigación, Laboratorios Nacionales, Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas, Empresas de Base Tecnológica; que sirven de punta de lanza para las empresas que constituyen los clústeres tecnológicos del país. En segundo Lugar, se ha ido generando un Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología que opere la infraestructura creada y, en tercer lugar, la producción científica que se materializa en publicaciones, patentes, modelos de utilidad, obtentores vegetales, etc.

La conjunción de los tres elementos no es suficiente para potenciar el desarrollo científico y tecnológico; en México, la insuficiencia de condiciones laborales adecuadas ha generado dos problemas; por un lado, un alto desempleo dentro del capital humano, que rebasa el 40%, según datos del CONACYT, y por el otro, la fuga de fuerza de trabajo altamente calificada. Es decir, existe una subutilización del capital humano que se ha generado en los últimos 30 años; al

grado que resulta marginal la participación de este en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

La subutilización del capital humano en activo se da también debido a que el equipamiento de los centros de investigación no siempre es de última generación, lo que nos da como resultado, una baja producción científica. Aunado a lo anterior, nos encontramos que el sistema de estímulos hacia los investigadores que forman parte de la élite del SNI, ha privilegiado la producción cuantitativa, lo que ha llevado a éstos a insertarse en una carrera de productividad medida en el número de artículos publicados como uno de los factores relevantes, sin embargo, la elaboración de patentes no solo absorbe mayor tiempo de investigación, sino que además, dentro de la carrera de privatización del conocimiento, resulta peligroso divulgar los avances realizados, lo que pone en riesgo la permanencia en el programa.

La estructura productiva del país, debido a que se encuentra conformada en su mayoría por MIPYMES, tampoco está en condiciones de absorber fuerza de trabajo altamente calificada, lo cual se convierte en un círculo vicioso, si el Estado, no impulsa la incorporación de este capital humano al sector productivo para lograr un mayor dinamismo. Lo anterior implica cambios en la política económica, pues los recursos destinados a la Política Pública en materia de Ciencia y Tecnología deberán privilegiar a las pequeñas empresas y estimularlas para que empleen el capital humano disponible que les permita romper la barrera y alcanzar el desarrollo tecnológico.

La producción científica, resulta marginal, si la comparamos con la generada en países desarrollados; sobre todo en materia de propiedad intelectual, que son las figuras que se encuentran en posibilidades de detonar el desarrollo económico del país. Por lo que resulta necesario realizar cambios en los diversos programas de productividad y recursos humanos, con el objeto de potenciar los recursos disponibles.

5. Conclusiones generales

La incapacidad del Estado mexicano a través de sus instituciones, planes de desarrollo, estrategias sectoriales y la política en ciencia y tecnología, ha quedado manifiesta frente a un capitalismo polarizado que no le ha permitido sentar las bases para un desarrollo pleno de las fuerzas productivas en todos los sectores económicos del país, sin embargo, esto no es casualidad y responde al carácter subordinado del Estado mexicano hacia los países desarrollados. Cabe señalar que el capitalismo no es homogéneo y aún dentro de los países desarrollados vamos encontrar diferentes formas y grados de desarrollo, lo mismo para los países emergentes; sin embargo, el proceso de centralización del capital ha profundizado las diferencias entre países.

Cuando hablamos de capitalismo polarizado, lo hacemos en dos niveles; en primera instancia a nivel mundial, donde México se encuentra entre los países catalogados como en vías de desarrollo y en el mejor de los casos como emergente; en segunda instancia, cuando analizamos la estructura productiva del país, nos encontramos con un sector transnacional que fundamentalmente ha utilizado al país como plataforma de exportación y no ha permitido la absorción del conocimiento que facilite el despunte en esta materia y por otro lado nos encontramos las MIPYMES, que en su mayoría se encuentran condenadas a la desaparición por la falta de recursos financieros, que les permita contratar recursos humanos altamente calificados y una debida planeación estratégica que garantice la subsistencia.

La existencia de APRIS Y TLC'S ha dificultado la difusión, absorción y reinterpretación de la ciencia y la tecnología, tanto como la innovación, pues las cláusulas restrictivas han sido factor determinante en el freno del desarrollo endógeno del país, adicionalmente nos encontramos frente a los capitales transnacionales que patentan a gran escala como mecanismo de control del mercado generando oligopolios y monopolios del conocimiento, elemento que frena la creación de nuevas patentes por la protección existente; por lo anterior, los derechos de propiedad intelectual, especialmente las patentes, se han convertido en el principal instrumento en la protección y privatización del conocimiento, favoreciendo principalmente al capital transnacional.

Lo anterior no es casualidad, obedece a los procesos de acumulación de capital, donde el conocimiento se ha convertido en principal fuente de valorización y las grandes empresas provienen principalmente de los países desarrollados y, en primera instancia de Estados Unidos que concentra cerca del 50% de la inversión extranjera en México. La hegemonía norteamericana ha facilitado la instauración de las normas que nacen en su país, en los países subordinados a través de los mecanismos que se implantan vía organismos internacionales; lo que se ha facilitado por la dependencia económica que tiene nuestro país mediante la deuda y la inversión extranjera.

La búsqueda del desarrollo endógeno como parte de la política pública en ciencia y tecnología, se ve limitado por diferentes elementos, donde encontramos: a) el tipo de IED que ha llegado al país asociado a la firma de acuerdos y tratados que obstaculizan la absorción del conocimiento científico de estos entes económicos, b) la estructura productiva, c) la insuficiente infraestructura en materia de ciencia y tecnología, d) la falta de capacidad que existe para emplear todo el capital humano del sector, al grado que más del 40% se encuentra desempleado, e) los bajos salarios que propician la migración del capital humano, f) la política de evaluación dentro de SNI, la cual es cuantitativista y privilegia el número de artículos sobre la calidad de los mismos y la derivación de éstos en patentes.

Cuando observamos los instrumentos de Política en Ciencia y Tecnología, podríamos afirmar que México se encuentra listo para incorporarse al mundo de los países desarrollados, sin embargo para que eso suceda es necesario que cambien los mecanismos de acumulación, se deje de privilegiar al capital transnacional y se fortalezca su capital humano, el cual, con la infraestructura adecuada y una política pública que fomente la calidad, podrá despuntar y generar conocimiento que fortalezca el desarrollo del país.

Hasta ahora, no solo se han entregado los recursos naturales y se ha ofertado la fuerza de trabajo barata en todos los niveles productivos, sino que además el Estado financia más del 50% de la inversión en investigación y desarrollo y es el gran capital el que se utiliza una parte importante de estos fondos, es decir, se financia al gran capital que cuenta con los recursos suficientes para invertir en I+D. Otra forma indirecta de despojo, propiciada por los errores de política en la materia, es el pago de becas a estudiantes extranjeros que cursan posgrados en México, sin existir ningún requisito de compensación; es decir, se

contribuye en la formación de capital humano extranjero que no redundará en beneficios para el país. Por esta razón podemos afirmar que no solo es insuficiente la inversión que realiza el Estado en ciencia y tecnología, sino que además ha favorecido el proceso de acumulación de los grandes capitales y no así el desarrollo endógeno del que se ha hecho mención.

La inversión privada en ciencia y tecnología en México, es exigua, entre otras razones; la composición del sector productivo, el cual se encuentra conformado por 98% de micro y pequeñas empresas, de las cuales, el 36% desaparecen en el primer año de vida, en los siguientes cinco años la cifra sube al 70% y a los 10 años solo viven 11% (INEGI, 2015); adicionalmente, por su tamaño y características, las MiPymes se enfrentan a obstáculos para acceder a la información, el conocimiento y el financiamiento necesarios para invertir en innovaciones (OCDE, 2007b).

Un elemento poco utilizado, por falta de información disponible, son las licencias libres, es decir, aquellas que han sido abandonadas o las que han vencido y licencias obligatorias, las cuales podrían utilizarse para realizar al menos modelos de utilidad o bien como elementos para detonar el desarrollo de patentes en el país.

Los derechos de propiedad pueden contribuir a reducir estos obstáculos de varias maneras, siempre que la legislación vigente, sea modificada, algunos elementos son los siguientes:

- Licenciamiento de tecnología: los derechos de propiedad intelectual ofrecen la oportunidad de que pequeñas y medianas empresas, o cualquier otra, puedan obtener la licencia para el uso de la tecnología más avanzada a cambio del pago de regalías.
- incentivo a la innovación: al igual que con el resto de las empresas o inventores, los derechos de propiedad intelectual generan la certidumbre de que las MiPymes podrán explotar comercialmente su innovación y evitar que otros la usen sin autorización.
- acceder a patentes internacionales o nacionales: La exclusividad otorgada por las patentes está delimitada geográficamente al país donde el inventor lo registra. esto implica que existe un gran número de patentes que cualquier empresa o persona puede explotar siempre y cuando no estén registradas en México.

- acceso a financiamiento: Los derechos de propiedad intelectual deberían ser determinantes para que las MIPYMES innovadoras puedan acceder al financiamiento .

Para lograr la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en México, es necesario valorar la calidad del capital humano disponible e incrementar las expectativas del 1% del PIB en actividades científicas, de lo contrario, la frontera de nuestro rezago educativo y tecnológico se seguirá ampliando aún más.

No debemos olvidar que los países desarrollados y los asiáticos contaron con un régimen de propiedad intelectual débil que les facilitó la absorción de conocimientos tecnológicos extranjeros sin pagar licencias. El exceso de protección de la propiedad intelectual ha generado un efecto contrario al buscado y ha frenado el libre acceso al conocimiento y la cultura, los creadores e innovadores se enfrentan a una serie de restricciones y amenazas de litigio.

Adicionalmente, resulta fundamental que se establezca en la legislación que las patentes obtenidas con recursos públicos deberían contar con sistemas de licencias flexibles que permitan la masificación de las nuevas tecnologías sin riesgo de la apropiación indebida por terceros.

Si bien como señalamos en los apartados precedentes, en México se ha generado una infraestructura científica y tecnológica, recursos humanos altamente calificados que a su vez producen material científico; cuando hablamos de la revolución 4.0, y las necesidades que requiere el sector académico y productivo, percibimos una brecha considerable en relación con los países desarrollados.

Como pudimos apreciar en el capítulo 4, la productividad científica en México es sumamente baja, debido entre otras cosas, a la estructura cuantitativista del Sistema Nacional de Investigadores, pero además a la precarización del trabajo del grueso de los investigadores que no se encuentran inscritos en el programa de incentivos a la investigación.

Adicionalmente resulta fundamental implementar los mecanismos que permitan la inserción de la fuerza de trabajo altamente calificada que se encuentra actualmente excluida de los procesos de generación de conocimiento tanto en el sector público como el privado.

6. Bibliografía

- Aboites, J & Soria, M. (2008). *Economía del Conocimiento y Propiedad Intelectual* (primera ed.). México: Siglo XXI-UAM, Xochimilco.
- Acemuglu & Robinson. (2012). *Los orígenes del Poder, la Prosperidad y la Pobreza. Por qué Fracasan los Países*. Chile: Ediciones Deusto.
- Albornoz, M. (16 de mayo de 2018). *Política Científica*. Obtenido de OEI: <https://www.oei.es/histórico/ctsilma/albornoz.pdf>
- Albornoz, M. (s/f). *Política Científica. Contenido de curso*. Argentina: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Alburquerque, F. (1997). La importancia de la producción local y la pequeña empresa para el desarrollo de América Latina. *Revista i*la Cepal*, 147-161.
- Aglietta, M. (1979). *Regulación y crisis del capitalismo. La experiencia de los Estados Unidos*. (primera ed.). Madrid: Siglo XXI.
- Aghion, P & Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- AMEXCAP. (jun 2017). *Importancia del Capital Privado*. Obtenido de coparmex negocios: www.coparmexnegociosyfinanciamiento.org.mx
- Amigo, J. (2008). La política científica y tecnológica en México y la propiedad intelectual. En *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico* (págs. 363-380). México: CEPAL.
- Andrade, A. (2014). El desarrollo de la producción manufacturera en México, 1983-2007. En *La Economía mexicana. De la sustitución de importaciones a la promoción de exportaciones* (págs. 137-150). México: Trillas.
- Archundia, Luis & et. al. (2014). *Plan Nacional de Vuelo. Industria Aeroespacial Mexicana. Mapa de Ruta 2014*. CdMx, México: ProMéxico.
- Arellano, D & F. Blanco. (2016). *Políticas Públicas y Democracia*. México: INE.
- ASIPI, FIEL, INTA. (2017). *Las marcas en América Latina*. ASIPI, FIEL, INTA.
- Ayala, J. (2003). *Instituciones para mejorar el desarrollo. Un nuevo pacto social para el crecimiento y el bienestar*. México: FCE.
- Bahena, B. (2011). Ineficiencia Institucional y desarrollo en México. En *La innovación en México, instituciones y políticas públicas* (págs. 43-68). México: IPN-PORRUA.
- Banco Mundial. (octubre de 2015). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial: <http://www.bancomundial.org/projects/P106589/informatio> n-technology-development?lang=es

- Banco Mundial. (2016). *Banco Mundial*. Recuperado el 11 de julio de 2016, de www.bancomundial.org
- Barro, R. (1990). Government Spending Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*.
- Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*(106), 407-443.
- Baudin, L. (1953). *L'Aube d'un Nouveau Libéralisme*. Paris.
- Becker, G. (1964). *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Londres: National Bureau of Economic Reserarch .
- Bush, V. (1999). Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945. *Redes, revista de estudios sociales de la ciencia*, 7(14), 89-137.
- Cámara de Diputados. (1991). *Ley de la Propiedad Industrial*. México: Cámara de Diputados.
- Cámara de Diputados. (2015). *Ley de Ciencia y Tecnología*. (DOF, Ed.) CDMX, México.
- Cámara de Diputados. (2016). *Cámara de Diputados*. Recuperado el 23 de diciembre de 2016, de www.diputados.gob.mx
- Calderón Cuauhtémoc & Herández Leticia. (Enero - Junio de 2011). El TLCAN una forma de integración dualista: comercio exterior e inversión extranjera. *Estudios Sociales*, 19(37), 92-118.
- Calderón, J. (2004). *La experiencia de los APPRIS y de las normas sobre inversión en el TLCAN, TLC México - Unión Europea y la OMC. Su relación con la regulación de la Inversión Extranjera en México*. Academia mexicana de Economía Política, CDMX. Recuperado el 14 de Julio de 2017, de www.amepmexico.com.mx
- Calva, J. L. (2002). México: alternativas dentro del cambio global. En *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI* (págs. 347-396). México: FE, IIE, CRIM, DGAPA, UAM Azcapotzalco.
- Cabrero & Valadés & López-Aylón. (2006). *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. México: UNAM-CIDE.
- Chang, H.-J. (2002). Una perspectiva institucional sobre el papel del Estado hacia una política económica institucional. En *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI* (págs. 541-566). México: FE, IIE, CRIM, DGAPA, UAM Azcapotzalco.
- Capdevielle, M. (2003). Composición tecnológica de la industria manufacturera mexicana. En *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas* (págs. 451-470). México: UAM-X, Miguel Angel Purrúa.

- Card, D & A. Krueger. (1992). Does school quality matter? returns to education and the characteristics of public school in the United States. *Journal of Political Economy*(100), 1-40.
- Casas, R. (2005). Premisas básicas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. En F. C. Tecnológico, *Seminario Permanente de Discusión sobre las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en México*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Castells, M & Hall, P. (2001). *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza editorial.
- CIMAV. (2008). *Diagnóstico y Prospectiva de la Nanotecnología en México*. México: Secretaría de Economía.
- Cimoli, Mario & Primi, Annalisa. (2008). Propiedad intelectual y desarrollo: una interpretación de los nuevos mercados del conocimiento. En J. (. Martínez, *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico* (págs. 29-58). México: CEPAL.
- Coe & Helpman. (1995). International R&D Spillovers. *European Economic Review*, 39, 859-887.
- CONACyT. (2007). *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*. de México: Poder ejecutivo federal.
- CONACYT. (2008). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*. CDMX, México: Gobierno Federal.
- CONACYT. (2014). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, México 2014*. CdMx, México: Conacyt.
- CONACYT. (30 de JULIO de 2014). Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación 2014-2018. (DOF, Ed.) *Diario Oficial de la Federación*, pág. 76.
- CONACYT. (2014b). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. CdMx: Conacyt.
- CONACYT. (2016 de enero de 2016). www.conacyt.gob.mx. Recuperado el 23 de enero de 2017, de www.conacyt.gob.mx
- CONACYT. (2017a). LABORATORIOS NACIONALES CONACYT. SERVICIOS. CDMX: CONACYT.
- CONACYT. (2017b). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de www.conacyt.gob.mx: www.conacyt.gob.mx
- CONACYT. (2017c). *Reorganización del Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. CdMx: CONACYT.

- CONACYT. (2017d). *Situación financiera de Fondos CONACYT al cierre de diciembre 2017*. CdMx: CONACYT.
- Corona, L. (2005). *México: el reto de crear ambientes regionales de innovación* (1a. ed.). México: CIDE-FCE.
- Crespi, G & Dutrénit, G. (2013). Introducción. En G. (. Dutrénit, *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana* (págs. 7-20). México: FCCyT -LALICS.
- Dabat, A. (1994). La coyuntura mundial de los noventa y los capitalismo emergentes. *Comercio Exterior, Noviembre*, 939-949.
- Dabat, A. (2002). Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo. En *Globalización y alternativas incluyentes paa el siglo XXI* (págs. 41-88). Mexico: Facultad de Economía, CRIM, IIE, DGAPA,UAM Azcapotzalco.
- Dabat, A. coord. (2010). *Estado y Desarrollo*. México: Problemas del Desarrollo, UNAM.
- Dabat, A & Rivera M. (1988). *La modernización tecnológica y sus implicaciones socioeconómicas*. México: Fundación Friedrich Ebert.
- Dabat, A & Rivera, M.A. (1993). Las transformaciones de la economía mundial. *Investigación económica*, 53(206), 123-147.
- David, P & Foray, D. (2012). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. *Comercio Exterior*, 52(6), 472-490.
- Destinobles, A. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno*. eumed.net.
- Diario oficial de la Federación. (30 de Julio de 2014). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *PECETI 2014-2018*. Obtenido de www.dof.gob.mx.
- Díaz, Á. (2008). Tratados de libre comercio y propiedad intelectual: impactos y desafíos. En J. (. Martínez, *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico* (págs. 159-198). México: CEPAL.
- Diario Oficial de la Federación. (12 de junio de 2009). Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología. *Diario Oficial de la Federación*.
- Diario oficial de la Federación. (30 de Julio de 2014). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *PECETI 2014-2018*. Obtenido de www.dof.gob.mx.
- Diario Oficial de la Federación. (30 de dic de 2016). www.dof.gob.mx. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: www.dof.gob.mx
- Domar, E. (1937). Expansion and Employment. *American Economic Review*, 37.
- Domar, E. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. *Econometrica*.

- Dutrénit, G, et al. (2010). *El Sistema Nacional de Innovación mexicano: Instituciones, Políticas, Desempeño y Desafíos*. México: UAM-X Y Textual S.A.
- Dutrénit, G. (2008). Premisas e instrumentos de la política de innovación: una reflexión desde el caso mexicano. En J. (. Martínez, *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*. (págs. 301-332). México: CEPAL.
- Dutrénit, G. e. (2014). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- Elzinga, A & A. Jamison. (1996). El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología. *Zona Abierta*(75/76), 1-22.
- Engels, F. (SF). El origen de la Familia la propiedad privada y el Estado. En *Marx, Engels; Obras Escogidas* (págs. 471-613). Moscú: Progreso.
- Ernst, D & O'Connor. (1989). *Technology and Global Competition: The Challenge for Newly Industrializing Economies*. París: OECD.
- FCCYT. (2013). *Propuestas para contribuir al diseño del PECIT 2012-2037. Objetivos nacionales estratégicos*. (Vol. 2). CDMX, México: Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología.
- FCCYT. (2014). www.foroconsultivo.org.mx. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de www.foroconsultivo.org.mx
- FCCyT. (2017). *Catálogo de Programas para el Fomento a la innovación y la vinculación con las empresas 2017*. Obtenido de Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología: www.foroconsultivo.org.mx
- Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial. (2012). *Pro-Aéreo 2012-2020. Programa Estratégico para la Industria Aeroespacial*. Secretaría de Economía. CdMx: Gobierno Federal.
- Flores, L. (15 de septiembre de 2017). Nuevo León, el único estado que tiene un clúster de nanotecnología. *El Economista*.
- Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial. (2012). *Pro-Aéreo 2012-2020. Programa Estratégico para la Industria Aeroespacial*. Secretaría de Economía. CdMx: Gobierno Federal.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC. (2016). *Catálogo de Programas para el fomento a la innovación y la vinculación en las empresas*. CdMx, México: FCCyT.

- Francais, A. (2000). <http://www.unesco.org/most/francais.htm>. (UNESCO, Productor)
Recuperado el 5 de JULIO de 2016, de <http://www.unesco.org/most/francais.htm>
- Freeman, Christopher. (2010). Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation. En *National Systems Of Innovation. Toward a Theory of Innovation and interactive Learning* (págs. 173-192). Reino Unido: Anthem Press.
- Friedman, M & Friedman, R. (1980). *La libertad de elegir*. Barcelona: Grijalbo.
- Fumagalli, A. (2010). *Bioeconomía y capitalismo cognitivo. Hacia un nuevo paradigma de acumulación*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Gil Anton, M. (19 de julio de 2018). Difícil, el retiro de académicos por voluntad propia. *Boletines UAM*.
- Gobierno de la República. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo*. México: Gobierno Federal.
- Gobierno de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: Gobierno de la República.
- González, A. (9 de Abril de 2012). *CANIETI*. Recuperado el 15 de julio de 2017, de CANIETI: www.canieti.org
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*(80), 223-255.
- Guerra-Borges, A. (2003). Sobre la teoría neoclásica de la integración. *Problemas de Desarrollo*, 34(133), 9-27.
- Guerrero, A. L. (25 de enero de 2016). *conacyt agencia informativa*. Obtenido de Clúster BioMimic, la vanguardia en desarrollo científico y tecnológico: <http://conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/4943-cluster-biomimic-la-vanguardia-en-desarrollo-cientifico-y-tecnologico>
- Harrod, R. (1939). An Essay in Dinamic Theory. *The Economic Journal*, 14-33.
- Harrod, R. (1948). *Towards a Dynamic Economics*. Londres: McMillan.
- Harvey, D. (2001). *Espacios del capital. Hacia una geografía crítica*. akal.
- Harvey, D. (2003). *El Nuevo Imperialismo*. Madrid: Akal.
- Harvey, D. (2005). *Breve historia del Neoliberalismo*. Madrid: Akal.
- Harvey, D. (2007). *Espacios del Capital. Hacia una Geografía Crítica*. Madrid: Akal.
- Harvey, D. (2008). *marxismo crítico*. Recuperado el 3 de julio de 2015, de www.marxismocritico.files.wordpress.com/2011/10/el-neoliberalismo-como-destruccion-creativa.pdf
- Harvey, D. (2014). *Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo* (primera ed.). Ecuador: Traficante de sueños.

- Hayek, F. (2007). *Camino de servidumbre*. Madrid: Alianza editorial.
- Iglesias, E & Muñoz, José. (2010). La desterritorialización del Estado Mexicano 1976-2009. En *Estado y Desarrollo* (págs. 195- 231). México: Problemas del Desarrollo, UNAM.
- IMPI. (2016). *IMPI*. Recuperado el 6 de JULIO de 2016, de www.impi.gob.mx
- IMPI. (6 de junio de 2016). *Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de www.gob.mx
- INADEM. (2016). *Contacto PYME*. Recuperado el 23 de diciembre de 2016, de www.contactopyme.gob.mx
- INADEM. (2016b). *Diagnóstico 2016 del Fondo Nacional del Emprendedor*. CdMx: Instituto Nacional del Emprededor.
- INEGI. (2013). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013*. CDMX, México: INEGI.
- INEGI. (2014). *Censos económicos 2014*. CDMX, México: INEGI.
- INEGI. (2015). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (ENAPROCE)*. CdMx: INEGI.
- INEGI. (2016). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2015*. CDMX: INEGI.
- Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM. (s/f). *Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*. Recuperado el 15 de diciembre de 2017, de www.juridicas.unam.mx
- IPICYT. (15 de junio de 2018). *Clúster biocombustibles gaseosos*. Obtenido de clusterbiogas: <http://clusterbiogas.ipicyt.edu.mx/proyectos>
- Jefferson, T. (1905). Carta de Thomas Jefferson a Isaac McPherson. En T. J. Association, *The Writings of Thomas Jefferson* (págs. 333-335). Washington.
- Jessop, R. (2008). *El futuro del Estado Capitalista*. Madrid: Cataratas.
- Klenow, P & R. Rodríguez-Clare. (1997). The neoclassical revival in growth economics: has it gone too far. *National Bureau of Economic Research Macroeconomics Annual*, 12, 73-114.
- Kunder & Banks. (2016). Current trends in strategic international partnerships. En *Global perspectives on strategic international partnerships: A guide to building sustainable academic linkages* (págs. XI-XXIV). New York: Institute of International Education (IIE).

- Lemus, Beatriz & Coello Manuel. (2017). Cambio tecnológico en México, tendencias en el siglo XXI. CdMx: Seminario La Crisis del Capitalismo a inicios del Siglo XXI. Facultad de Economía, UNAM.
- Lewis, A. (1980). The slowing down of the engine of growth. *The American Economic Review*(70), 555-564.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*(22), 3-42.
- Lucas, R. E. (1996). Nobel lecture: Monetary neutrality. *Journal of political economy*, 104(4), 661-682.
- López, A. (20 de enero de 2016). ¿Por qué México necesita nonotecnología? *TecReview*, 3.
- Marx & Engels. (1974). *La Ideología Alemana* (5a. ed.). Argentina y Barcelona: Pueblos Unidos y Grijalbo.
- Mckinsey. (2014). *A tale of two Mexicos: Growth and prosperity in a two-speed economy*. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de www.mckinsey.com
- Mankiw, G., Romer, D. & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*(107), 407-437.
- Martínez Peinado, J. (1997). Globalización: Elementos para el debate. *La economía mundial contemporánea. Balance y perspectiva* (pág. 27). Puebla: UAP.
- Martínez, J. (2008). La protección de los derechos de propiedad intelectual, la innovación y el desarrollo. En J. (. Martínez, *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico* (págs. 59-90). México: CEPAL.
- Martínez, J. (2008). Introducción general. En J. Martínez, *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico* (págs. 19-26). México: CEPAL.
- Martínez, M. (2012). *MFM*. Obtenido de MFM.
- Marx Carlos & Engels Federico. (1974). *La ideología Alemana* (5a. ed.). Montevideo y Barcelona: Coedición Ediciones Pueblos Unidos y Ediciones Grijalbo S.A.
- Marx, C. (2007). *Elementos fundamentales para la crítica de la Economía Política. Grundrisse 1857-1858* (Vol. II). México: Siglo XXI.
- Mazzucato, M. (2014). *El Estado Emprendedor. Mitos del sector público frente al privado*. barcelona: RBA.
- Mendoza, A. (26 de febrero de 2013). Uso de la biotecnología va en ascenso en Nuevo León. *Milenio en Línea*, pág. <http://monterrey.com>

- milenio.com/cdb/doc/noticias2011/c8282316434f99227f33b1aebc445508?quicktabs_2=2 (consulta: 20 de septiembre de 2013).
- Mendoza, G. & José L. Rodríguez. (enero-junio de 2007). La nanociencia y la nanotecnología: una revolución en curso. *Perfiles Latinoamericanos*(29), 161-186.
- Meny, Yves & J.C. Thoenig . (1992). *Las políticas públicas*. Barcelona: Ariel.
- Merritt, H. (junio-julio de 2011). Las empresas mexicanas de base tecnológica y sus capacidades de innovación: una propuesta metodológica. *Trayectorias*, 14(33-34), 27-50.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*(66), 281-302.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience and earnings*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Mincer, J. (1996). Economic development, growth of human capital, and the dynamics of the wage structure. *Journal of Economic Growth*, 29-48.
- Mochi, P. (2009). Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local. *Territorios*(20-21), 31-51.
- Monroy, J. (16 de Febrero de 2017). Anunciarán las primeras regiones del país como ZEE. *El Economista*, pág. 4.
- Muñoz, M. (1 de febrero de 2017). *Conacyt prensa*. Obtenido de Conacyt prensa: <http://newsnet.conacytprensa.mx/index.php/documentos/20658-biodiesel-avanzado-para-me-xico>
- Mushkin, S. (1962). Investment in human beings. *Journal of Political Economy*(70), 129-157.
- North, D. (1993). Desempeño económico en el transcurso de los años. *Desempeño económico en el transcurso de los años*. Estocolmo.
- North, D. (2014). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. (1. e. electrónica, Ed.) México: FCE.
- OCDE. (1995). *Manual on the measurement of human resources devoted to S&T*. Camberra: OCDE.
- OCDE. (2004). *Understanding Economic Growth*. París, Francia: Organización para la cooperación económica y desarrollo.
- OCDE. (2010). *Perspectivas OCDE: México, Políticas Clave para un desarrollo sostenible*. México: OCDE.
- OCDE. (2015). *México, políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación*. México: OCDE.

- OCDE. (2017). *Panorama de la Educación 2017 en México*. Obtenido de OECD: <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2017CN-Mexico-Spanish.pdf>
- OECD. (1994). Review of National Science and Technology Policy: Mexico, Examiners report DSTI/STP. 94(11).
- OMPI. (2016). *WIPO*. Recuperado el 7 de julio de 2016, de www.wipo.int/freepublications/es/patents/038/wipo_pub_1038.pdf
- OMPI. (2017). *WIPO*. Recuperado el 20 de Junio de 2017, de www.wipo.int
- OMPI. (15 de junio de 2018). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*. Obtenido de OMPI: www.wipo.int/designs/es/
- Palazuelos. (1990). *Estructura económica capitalista internacional. El modelo de acumulación de posguerra* (primera edición ed.). Madrid: akal.
- Palazuelos, E. (2015). *Economía Política Mundial* (primera ed.). España: Akal.
- Pacheco, T. (1993). *La política de planeación en Ciencia y Tecnología y educación superior en un contexto de crisis*. CDMX, México: UNAM.
- Parsons, W. (1995). *Public Policy. An introduction to the Theory and Practice of Policy Analysis*. Reino Unido: Edward Elgar.
- Pecina Rivas, M. (2011). *Clusters y Competitividad*. México: Edición electrónica gratuita , www.eumed.net/libros/2011a/900/.
- Peña, Jose A & Archundia Lorena. (2006). El marco institucional de la Política de Ciencia y Tecnología en México. En V. D.-A. Cabrero E, *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México* (pág. 304). CdMx, México: UNAM-CIDE.
- Perera, D. (2016). *Maestría en políticas públicas, campus virtual*. Recuperado el 23 de diciembre de 2016, de www.uovirtual.com.mx
- Pérez Dewin & Castillo, Jorge L. (2016). Capital humano, teorías y métodos: importancia de la variable salud. *Economía, Sociedad y Territorio*, XVI(52), 651-673.
- Pérez, C. (1992). Nuevo patrón tecnológico y educación superior: una aproximación desde la empresa. En L. G., *Retos Científicos y Tecnológicos* (págs. 23-49). Caracas: UNESCO.
- Pérez, C. (1996). La modernización industrial en América Latina y la Herencka de la sustitución de importaciones. *Comercio Exterior*, 46(5), 347-363.
- Petit, J. G. (Enero-Junio de 2014). La teoría económica de la integración y sus principios fundamentales. *Revista Venezolana de análisis de coyuntura*, XX(1), 137-162.
- Poulantzas, N. (2007). *Poder Político y Clases Sociales en el Estado Capitalista*. México: Siglo XXI.

- Poy, L. (29 de junio de 2017). Sin empleo, 41.6% de mexicanos formados en ciencia y tecnología. *La Jornada*, pág. www.jornada.com.mx/2017/06/29/sociedad/027n1soc.
- Pozas, R. (2002). La modernidad desbordada. En *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI* (págs. 481-512). México: FE, IIE, CRIM, DGAPA, UAM Azcapotzalco.
- Presidencia. (5 de Junio de 2002). Ley de Ciencia y Tecnología. *Ley de Ciencia y Tecnología*. México, Estados Unidos Mexicanos: Diario Oficial de la Federación.
- PROMEXICO. (2016). *Biotecnología, diagnóstico sectorial*. CdMx: Secretaría de Economía.
- Prosoftware. (2017). *Prosoftware*. Obtenido de <http://www.prosoftware.mx/assets/bases.pdf>:
- Proyectofse. (3 de febrero de 2016). *CEMIE-BIO*. Obtenido de [Proyectos FSE: proyectofse.mx/2016/02/03/cemie-bio-los- frutos-la-biomasa/](http://ProyectosFSE.proyectofse.mx/2016/02/03/cemie-bio-los- frutos-la-biomasa/)
- Rangel, David (1991). "Derecho de la Propiedad Industrial e Intelectual". Ed. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México,
- Rentana Guascón & Oscar Gustavo. (abril-junio de 2009). La institucionalización de la investigación científica en México. Breve cronología. *Ciencias(94)*, 46-51 (en línea).
- Retana, O. (2009). La institucionalización de la investigación científica en México. *Ciencias(94)*, 46-51.
- Rivera, Miguel A. & Alejandro Dabat. (2007). *Cambio histórico mundial, conocimiento y Desarrollo*. México: Juan Pablos.
- Rivera, M. Á. (2002). La integración de México a la economía global. En *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI* (págs. 325-346). Mexico: FE, CRIM, IIE, DGAPA, UAM Azcapotzalco.
- Rivera, M. A. (2010). Estado, atraso y desarrollo tardío, una revisión histórica. En A. D. (coord), *Estado y Desarrollo* (págs. 65-98). México: ROBLEMAS DEL DESARROLLO, UNAM.
- Rocha, A & R. López. (2003). Política en Ciencia y Tecnología en México: un análisis retrospectivo. En *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. (págs. 103-132). México: Miguel Angel Porrúa, .
- Rodríguez, J. (2005). *La Nueva Fase de Desarrollo Económico y Social del Capitalism*. México: Tesis Doctoral Posgrado de Economía UNAM.
- Romer, David. (1996). *Advanced Macroeconomics*. NY: Mc-Graw Hill.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy(98)*, 571-602.

- Romer, Paul. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 1002-1037.
- Romo, D. (2010). Inversión Extranjera Directa y Desarrollo Tecnológico Nacional. En *La tecnología y la innovación como motores del crecimiento de México* (págs. 171-219). CDMX: FCE.
- Ron, J. M. (2011). *El Poder de la Ciencia. Historia social, política y económica de la ciencia (Siglos XIX y XX)* (1a. ed.). Barcelona: Crítica.
- Ronald, P. (2016). *Pronóstico del Sector Aeroespacial*. CdMx, México: ProMéxico.
- Rothwell, R. (1994). Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends. En M. & Dodgson, *The Handbook of Industrial Innovation* (págs. 33-53). Massachusetts : Edward Elgar Publishing Limited.
- RPF. (1989). Parques científicos de Europa Occidental. En *Innovación Tecnológica y parques científicos* (págs. 33-38). México: NAFINSA.
- Sánchez, A. (29 de julio de 2018). Académicos adscritos al SNI, los más consentidos en la enseñanza superior. *La Jornada*, pág. 12.
- Sacristán, A. (2013). *Antología de Gramsci*. Madrid: Akal.
- SAGARPA. (19 de mayo de 2015). *Programas SAGRPA*. Obtenido de Programas SAGARPA: www.sagarpa.gob.mx
- SAGARPA. (27 de julio de 2016). *Conoce SAGARPA*. Obtenido de SAGARPA: www.sagarpa.gob.mx
- Schultz, T. W. (1960). Capital formation by Education. *Journal of Political Economy*(68), 571-583.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial* (primera ed.). Davós: Debate.
- Sagasti, F. (2013). *Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina*. Lima: FCE.
- Secretaría de Economía. (2007). PROMEXICO, el nuevo organismo para la promoción de exportaciones e inversión. *TRADE LINKS, lazos comerciales*. cdmx, México.
- Secretaría de Economía. (2010). *Programa Innovación Orientada, Sector Aeroespacial*. CdMx, México: Gobierno Federal.
- Secretaría de Economía. (20 de mayo de 2010). www.economia.gob.mx. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de www.fondopyme.gob.mx: www.economia.gob.mx
- Secretaría de Economía. (2014). *Sector Aeroespacial*. Secretaría de Economía-Proméxico, Dirección General de Industria Pesada y Alta Tecnología. CDMX: Gobierno Federal.
- Secretaría de Economía. (2015). *PROIAT, Guía de presentación de proyectos*. México: Secretaría de Economía.

- Secretaría de Economía. (2017). *Inversión Extranjera Directa en México y en el Mundo*. CdMx: Dirección General de Información Estadística.
- Secretaría de Economía. (06 de 2017). [www.gob.mx/secretaria de economia](http://www.gob.mx/secretaria-de-economia). Recuperado el 13 de 06 de 2017, de Secretaría de Economía: [www.gob.mx/secretaria de economia](http://www.gob.mx/secretaria-de-economia)
- SE. (31 de marzo de 2018). *PROSOFT 3.0*. Obtenido de PROSOFT 3.0: www.prosoft.economia.gob.mx
- SNICS. (18 de diciembre de 2017). *Protección de variedades vegetales*. Obtenido de Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas: www.gob.mx
- Solleiro & Castañón (2004). Competitividad y sistemas de Innovación: los retos para la inserción de México en el contexto Global, en *Globalización, Ciencia y tecnología*, pags 165-197, OIT
- Solow, R. (1956). A contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 65-94.
- Solow, R. (augost de 1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics.*, XXXIX, 312-320.
- Solow, R. (jun de 1988). Growth Theory and After. *The American Economic Review*, 78(3), 307-317.
- Stiglitz, J. (2006). *Como hacer que funcione la globalización*. Madrid: Taurus.
- Stiglitz, J. (2012). *El precio de la desigualdad*. Colombia: Taurus.
- Swan, T. (1956). Economic Growth and Capital Acumulation. *Economic Record*(32), 334-361.
- TechBa. (2017). *TechBa*. Recuperado el 10 de marzo de 2018, de www.techba.org
- Trejo, A. (28 de febrero de 2018). La diáspora de los científicos mexicanos. *conacytprensa*, págs. 1-4.
- Trejo, R. (2012). *Despojo capitalista y privatización en México 1982-2010* (primera ed.). México: Itaca.
- UNCTAD. (2016). *World investment report*. New York: ONU.
- Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). (15 de diciembre de 2017). www.uaq.mx. Obtenido de Parque Biotecnológico: www.uaq.mx
- Valdés, S. (2012). *LOS TRATADOS INTERNACIONALES EN MÉXICO, Estudio de antecedentes, marco jurídico y conceptual.*, México: Cámara de Diputados.
- Velazquez, César & Gabriel Pérez. (2010). Las transformaciones del Estado -nación en el contexto de la globalización. *Política y Cultura*(34), 07-127.

- Vence, X. (1995). *Economía de la innovación y del cambio tecnológico*. Madrid: Siglo XXI.
- Villas, C. (2002). Estado y Mercado en la Globalización. En *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI* (págs. 651-678). México: FE, IIE, CRIM, DGAPA, UAM Azcapotzalco.
- Wacholder, M & Matthews, J. (1989). El fenómeno de los parques científicos. En *Innovación tecnológica y parques científicos* (págs. 15-23). México: NAFINSA.
- WIPO. (15 de junio de 2018). *OMPI Revistas*. Obtenido de OMPI Revistas: http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2017/06/article_0006.html
- WIPO. (S/f). *wipo.int*. Obtenido de WIPO:
- Zayago, E. (2011). Clúster nanotecnológico en Nuevo León, México. Reflexiones de pertinencia social. En *El desarrollo perdido. Avatares del capitalismo neoliberal en tiempos de crisis* (págs. 319-334). Zacatecas: UAZ- Miguel Angel Porrúa.