



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

**Análisis Comparativo de las Políticas en materia de Innovación y
Tecnología entre México y Chile 2006-2014**

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Maestra en Administración

Presenta:

Diana Areli Juárez Chávez

Tutor:

M.A José Ricardo Méndez Cruz
Facultad de Contaduría y Administración

México, D. F., octubre de 2015



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.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1. Planteamiento del problema	1
2. Justificación	2
3. Objetivo general	3
A. Objetivos particulares	3
4. Pregunta de investigación	4
5. Hipótesis	4
6. Métodos, técnicas de investigación y metodología	4
CAPÍTULO II. LAS POLITICAS EN MATERIA DE I+D; TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: UNA REVISIÓN TEÓRICA-CONCEPTUAL	5
1. Economía del Conocimiento	7
2. Investigación y Desarrollo (I+D)	15
3. Tecnología	18
A. Tipos de tecnología	22
4. Innovación	24
A. Tipos de innovación	31
B. Formas de medición de la innovación	33
5. Políticas	37
A. Concepto y tipos	37
B. Política de Estado	40
C. Política gubernamental	41
D. Política pública	42
a. Etapas de las políticas públicas	46
CAPÍTULO III. RESULTADOS DEL ÍNDICE GLOBAL DE INNOVACIÓN (IGI) MÉXICO-CHILE	54
1. Índice Global de Innovación	55
2. Análisis de los resultados de México y Chile en el IGI	59
3. Determinación de fortalezas y debilidades de ambos países en materia de innovación	65

CAPITULO IV. POLÍTICAS IMPLEMENTADAS POR CHILE EN MATERIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA	72
1. Política Nacional de Innovación 2006-2010	74
A. Antecedentes	74
B. Estrategias de innovación	80
a. Institucionalidad	80
b. Clusters de alto potencial	84
c. Regionalización de la innovación	85
d. Emprendimiento y Transferencia Tecnológica	87
e. Capacidades I+D y Plataformas transversales	88
f. Capital humano para innovar	95
g. Cultura pro innovación	100
2. Política Nacional de Innovación 2010-2014	103
A. Cultura y Entorno	106
B. Capital Humano	109
C. Institucionalidad y Regulaciones	114
D. Conexión Global	120
E. Financiamiento	123
F. Investigación y Desarrollo	126
G. Difusión y Transferencia Tecnológica	131
H. Emprendimiento y Comercialización	133
CAPITULO V. POLÍTICAS IMPLEMENTADAS POR MÉXICO EN MATERIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA	139
1. Política de Tecnología e Innovación 2006-2012	141
A. Instituciones	141
B. Capital humano e investigación	146
C. Sector empresarial	150
D. Producción científica y tecnológica	151
2. Política de Tecnología e Innovación 2012-2014	155
A. Instituciones	155
B. Capital humano e investigación	159
C. Sector empresarial	163

<i>D. Producción científica y tecnológica</i>	165
3.- Secretaría de Economía	167
<i>A. El Sistema Nacional de Plataformas Logísticas</i>	168
<i>B. Fondo de Innovación Tecnológica</i>	169
<i>C. Fondo Sectorial de Innovación</i>	172
<i>D. Programa Nacional de Innovación</i>	175
4.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	179
<i>A. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECITI)</i>	186
<i>B. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECITI)</i>	195
CONCLUSIONES	212
RECOMENDACIONES	218
ANEXO 1	221
ÍNDICE DE FIGURAS	222
SIGLARIO	227
FUENTES DE INFORMACIÓN	229

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo realizar un análisis comparativo de las políticas de innovación y tecnología entre México y Chile del año 2006 a 2014, en particular de la política de innovación. Con base en este análisis se determina que el tema de ciencia, tecnología en el caso mexicano se ha venido transformado desde un enfoque ofertista de apoyo a ciencia y tecnología a un enfoque que exige resultados que puedan medir y evaluar el impacto que se da a la competitividad. Por lo tanto, se crea la necesidad de una política de innovación ya que es un componente generador de riqueza para las empresas y para el propio país.

En el caso de Chile, aplica fundamentalmente un enfoque horizontal en cuanto a su política de innovación lo que reduce el riesgo de falla estatal. En los últimos treinta años ha mejorado considerablemente su política mediante varios esfuerzos, entre los que destaca aumento a su presupuesto en el área, creación de diversos programas que apoyan en mayor proporción al emprendimiento, incentivos tributarios para obtener mayor participación empresarial y ha establecido a la innovación como una política pública estructurada y definida en componentes o pilares.

Con relación a lo anterior, se analiza la situación en la que se encuentra la materia de tecnología e innovación del año 2006 a 2014, ya que en México desde hace 20 años el Producto Interno Bruto (PIB) en relación al gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) se ha mantenido entre 0.4% en el caso de Chile se señala un porcentaje similar de 0.39%, cuando conforme al Secretario General de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) Ángel Gurría, países como Brasil y Sudáfrica asignan el doble del gasto en este ramo y China triplica este gasto a 1.5% de su PIB.

Se realiza el diagnóstico de México con base en diversos instrumentos como el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) 2007-2014 y el Proyecto del año 2015, se consideran los informes de gobierno del sexenio de Felipe Calderón y del actual presidente Enrique Peña Nieto, además de los informes que realizó el

Consejo Nacional en Ciencia y Tecnología (CONACYT) en la materia del año 2007 al año 2012. Por lo que respecta a Chile, se tomó en consideración los informes presidenciales de Michelle Bachelet y Sebastián Piñera, así como documentos que establecen los distintos programas creados en cada periodo presidencial, se consultaron las encuestas que se realizan en torno al gasto en Investigación y Desarrollo (I+D), así como los informes que realiza la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

Con los datos analizados, se pone de manifiesto que en el caso mexicano los diversos actores que están involucrados no han conseguido articularse de la manera correcta para impulsar el área de tecnología e innovación, no existe una inversión adecuada en esta rama en comparación con otros países de América Latina, además existe una escasa formación de capital humano especializado y nulos instrumentos financieros. En cuanto a Chile, de acuerdo con rankings internacionales lo colocan como uno de los primeros lugares en materia innovación en América Latina, no obstante también tiene ciertas deficiencias en el área de capital humano especializado, las Mipyme y propiedad intelectual.

La investigación se estructura en cinco apartados: en el primero se establece la metodología del trabajo, la hipótesis, justificación y objetivos; en el segundo se señalan las distintas teorías que dieron origen al desarrollo del presente trabajo, además se estudia el término de política y se señala la distinción entre los distintos tipos de política para comprensión de la investigación; en el tercero, se realiza un análisis del índice Global de Innovación en especial de los perfiles de México y Chile, en el que se determinan cuáles son las fortalezas y debilidades de ambos países; en el cuarto, se describe en especial la situación de la política de innovación de Chile en dos periodos presidenciales, los esfuerzos que se realizaron y las deficiencias que faltan por subsanar; en el quinto se describe la situación de la política de innovación y tecnología 2006-2012 de México, en el que se aluden los problemas principales en esta área y los esfuerzos que realizó el gobierno en curso. Por último, a manera de conclusión se señala el estado en el que se encuentra esta

materia y se hacen algunas recomendaciones a efecto de atenuar la débil posición que presenta México en tecnología e innovación frente a otros países.

CAPÍTULO I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

El comparativo en el desempeño de México y Chile en materia de innovación y tecnología puede ser medido con distintos indicadores como: 1) El Manual de Oslo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2005 que consiste en una recopilación de encuestas y datos sobre el proceso general de innovación, 2) El *Innovation Strategy de la OCDE*, proporciona análisis y orientación de políticas sobre una amplia gama de temas, desde las políticas de educación y formación, a las políticas que proporcionan un entorno empresarial propicio y la infraestructura para la innovación, a las políticas que fomentan la creación y difusión del conocimiento y; 3) El Índice Global de Innovación (IGI) 2007, se basaba en la medición de dos subíndices, divididos en insumos (*inputs*) y productos o resultados (*outputs*) con cinco y dos pilares respectivamente. Incluye no sólo países miembros de la OCDE, sino a muchos más, bajo la condición de que se tenga información para la mayor parte de los indicadores.

El problema de México en el área de innovación radica en varios factores como la deficiencia en el sistema educativo, la falta de definición de una política pública de innovación e instituciones especializadas, un porcentaje mínimo que se destina para la ciencia, tecnología e innovación, la baja y muy escasa inversión privada, el insuficiente resultado de propiedad intelectual en comparación con los derechos de autor, entre otros.

Asimismo, México se ha sido considerado un país tecnológicamente atrasado y dependiente de las innovaciones de otros países. Esto impide una mayor competitividad y lo alejan de una posición privilegiada en el ámbito de la innovación y tecnología, sin embargo durante los dos últimos sexenios, se ha tratado de implementar el eje de Innovación en el Plan Nacional de Desarrollo aumentando gradualmente el porcentaje al Producto Interno Bruto. Con respecto a Chile, se ha implementado políticas públicas en beneficio de la innovación y se ha incrementado el presupuesto para esta rama, colocándose como uno de los principales países en

América Latina con mayor estrategia de fomento a la investigación científica, desarrollo tecnológico e Innovación.¹

De acuerdo a la séptima edición del Índice Global de Innovación 2014, elaborada por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), el Instituto INSEAD y la Universidad de Cornell, en su ranking incluyen 22 economías Latinoamericanas dentro de las cuales Barbados ocupa el lugar más alto seguido por Chile, Panamá, Costa Rica, Brasil y México; este último, obtuvo el sexagésimo sexto lugar a nivel mundial descendiendo tres lugares con respecto del año anterior.

Asimismo, datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señalan que México tiene un porcentaje del PIB de 0.5% (2010) para investigación y desarrollo. Asimismo, otros datos señalan que las actividades en tecnología persiste una alta concentración de estas en el Distrito Federal, no obstante en los Estados de la República Mexicana los niveles de ingreso, productividad y de desempeño relacionados con la innovación, no se han podido alcanzar de forma simétrica en dichos Estados.

2. Justificación

Debido al contexto histórico, social, económico y político que posee Chile se puede tener una mejor visión de sus políticas implementadas y como éstas pueden implementarse en México, siempre y cuando estén sólidamente basadas en ventajas comparativas, coincidan con su historia, cultura local y que vayan aparejadas a un enfoque global, para que de esta manera se pueda llegar al mercado internacional. Por lo que, se realiza la comparación de las políticas implementadas por Chile en materia de innovación, debido a que tiene definida una política pública, fomenta la inclusión de *clusters*, aumenta gradualmente su inversión en la materia y hace hincapié en el emprendimiento que proporciona competitividad para el país, además de ser uno de los líderes a nivel Latinoamérica en el área.

¹ Cfr. Jorge Mario, Martínez Piva (Coord.), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*, México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sede en México, Naciones Unidas 2008, págs. 59-86.

Chile ha avanzado significativamente en los últimos veinte años en el ámbito de innovación-tecnología, medido en términos de su propia historia y en comparación con otros países. En las últimas tres décadas se cuadruplicó su PIB, el actual Presidente Sebastián Piñera declaró el 2013 como el Año de la Innovación con el objetivo de promoverla como la mejor fuente de crecimiento económico sustentable, además se incrementó el presupuesto total del país en la rama de ciencia, tecnología e innovación.

La adopción y adaptación de las políticas exitosas en Chile a la realidad mexicana podrían promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica, el desarrollo tecnológico y la innovación asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad; se incorporaría el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional; se integrarían esfuerzos de los diversos sectores, tanto de los generadores como de los usuarios del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.

3. Objetivo general

Analizar qué políticas implementadas por Chile en materia de innovación y tecnología pudieran aplicarse y resultar efectivas en el desempeño de la materia en México.

A. Objetivos particulares

- Conocer las políticas que ha implementado Chile, en cuanto al fomento de tecnología e innovación, colocándolo como líder en Latinoamérica en esta materia.
- Determinar si las políticas seguidas por México han disminuido el rezago en materia de innovación y tecnología, así como de dependencia tecnológica.

- Comprobar cuáles han sido las políticas efectivas en Chile que pueden funcionar en el contexto de México para incrementar su posición económica y competitividad internacional.

4. Pregunta de investigación

¿Qué políticas implementadas por Chile en materia de innovación y tecnología pudieran aplicarse y resultar efectivas en el desempeño de la materia en México?

5. Hipótesis

Las políticas implementadas por Chile en materia de innovación y tecnología tales como la generación de instituciones sólidas y especializadas, la transición de una política gubernamental a una política pública de innovación y la determinación de componentes fundamentales de dicha política, pudieran aplicarse y resultar efectivas en el desempeño de la materia en México.

6. Métodos, técnicas de investigación y metodología

Tipo de Investigación: Comparativo y Observacional. Es una investigación comparativa porque se describen y contrastan las principales políticas en materia de innovación y tecnología entre México y Chile. Además es observacional puesto que se pretende explicar y demostrar que Chile es uno de los líderes en Latinoamérica en el área.

Método: Deductivo, se analizará la normatividad internacional y local vigente, y se concluirá acerca de la efectividad de implementar un nuevo sistema de innovación efectivo en México.

Inductivo: a través de este método se investigará el caso particular de las políticas en materia de innovación y tecnología en México y Chile.

Análítico-Sintético: Se estudia la separación de la información obtenida en cada capítulo, a fin de estudiarlas y examinar las relaciones entre ellas. Asimismo se unirá toda la información recabada y se concluirá con recomendaciones para el caso mexicano.

Técnicas: Investigación Documental (fichas técnicas).

CAPÍTULO II. LAS POLITICAS EN MATERIA DE I+D; TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: UNA REVISIÓN TEÓRICA-CONCEPTUAL

El conocimiento a lo largo de la historia es importante no solo para el desarrollo social y económico de un país, de una región, o del mundo, sino que es decisivo para el avance de aspectos políticos, culturales, humanos, de salud e incluso ambientales², aunque su forma de transmitirse a lo largo de cada época ha variado. El conocimiento de acuerdo con Drucker se ha convertido no solo en un recurso, sino como el factor de producción preponderante, pero ¿cómo se genera el conocimiento? Algunos autores como Nonaka y Takeuchi, señalan que el conocimiento se genera ya sea a través de la experiencia personal involucrando aspectos como las creencias, los valores y el propio criterio (conocimiento tácito), sin embargo otra forma de generar el conocimiento es mediante el lenguaje formal, es decir los enunciados, expresiones u otras formas, por lo que este tipo de conocimiento suele ser transferido fácilmente (conocimiento explícito).³ Ya desde Aristóteles y en coincidencia con los mencionados Nonaka y Takeuchi consideran que el conocimiento más importante es aquel que se genera de forma empírica.

La acepción de economía del conocimiento o economía basada en el conocimiento, es de acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo económico (OCDE) y el Banco Mundial (BM) una economía basada directamente en la creación, distribución y uso de conocimiento e información para promover el progreso económico y social.⁴

Ahora bien, en una economía basada en el conocimiento; la sociedad, las organizaciones y los países de acuerdo con el BM pueden realizar inversiones tendientes a fortalecer la capacidad científica, tecnológica y de innovación, en cuatro áreas específicamente: régimen económico e institucional, sistema

² Cfr. Rafael Herrera González, "Conocimiento, innovación y desarrollo", en Rafael Herrera González y José María Gutiérrez Gutiérrez (ed.) *Conocimiento, innovación y desarrollo* San José Costa Rica, Impresión Gráfica del Este, 2011, pág.18.

³ Citado por Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi, *La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*, trad. de Martín Hernández Rocha, México, Oxford, 1999, pág. 8.

⁴ Cfr. OCDE, *The knowledge-based economy*, Paris, 1996, <http://www.oecd.org/science/sci-tech/1913021.pdf>, (5 de enero de 2015).

educativo, sistema de innovación, infraestructura de tecnología de información y comunicación, (TIC).

Estas inversiones como proporción del Producto Interno Bruto (PIB), son diferentes entre economías desarrolladas y subdesarrolladas. Así, países como Japón, Estados Unidos invierten de manera considerable un porcentaje mayor a 2.6 % en I+D y de forma general los países en América Latina tienden a situarse en porcentajes menores del 0.6%,⁵ entre ellos México con un porcentaje de 0.4%.⁶ (en 2015 ya se considera un 0.51%)

Otra diferencia entre las economías desarrolladas y subdesarrolladas respecto a la inversión en I+D es el destino de la misma. Las economías desarrolladas dan prioridad a la ciencia aplicada y desarrollo experimental⁷, ya que el fin suele ser altamente monetario debido a que la etapa de ciencia básica, suele tener un mayor riesgo. Los resultados de este parámetro son en una primera etapa la generación de conocimiento científico (ciencia) y por otro la producción de un producto comerciable (tecnología), que de ser aceptado por el mercado deseado, se convierte en un producto nuevo o significativamente mejorado (innovación).

Por lo anterior, la articulación correcta de las áreas señaladas por el BM y la inclusión de diversos actores como el gobierno, las empresas, las instituciones educativas, centros de investigación y la población, son determinantes para la productividad y competitividad de los distintos sectores, empero los países enfrenta un reto cada vez mayor: la acertada formulación e implementación de políticas públicas orientadas a la creación, desarrollo y comercialización del conocimiento técnico en el ámbito sectorial (política tecnológica) y el fomento a la capacidad innovadora en la economía (política de innovación).⁸

La formulación e implementación de las políticas en materia de innovación y tecnología obedecen al grado de desarrollo de un país en donde, el tipo de política

⁵ Cfr. Rafael Herrera González, óp. cit., pág. 19.

⁶ Cfr. México, Presidencia y gobierno federal, *Sexto Informe de Gobierno de Felipe Calderón*, México, Gobierno Federal, 2012, <http://calderon.presidencia.gob.mx/informe/sextos/>, (13 de octubre de 2014) pág. 250.

⁷ Cfr. Rafael Herrera González, óp. cit., pág. 20.

⁸ Ídem.

dependerá del interés e incentivos que promuevan la inversión en I+D, instituciones, recursos humanos, entre otras. Es decir, las políticas pueden ser implementadas en un gobierno determinado y en los siguientes regímenes políticos no se continúan trabajando en ellas (política de gobierno), también pueden ser políticas que se realizan en un periodo de gobierno determinado y que subsisten en los siguientes periodos (política de Estado), o en su caso pueden ser políticas en las que coparticipan con frecuencia la comunidad y el sector privado para solucionar un problema específico que aqueja a la sociedad (política pública).

1. Economía del Conocimiento

El estudio del conocimiento es una práctica tan antigua como la propia historia. Ha sido objeto fundamental de la filosofía y la epistemología desde la época griega en la que se desarrollaron dos teorías para explicar el conocimiento, por una parte Platón y su corriente filosófica del idealismo, en la que se plantea “el mundo ideal y dialéctico de la lógica y del pensamiento, sobre la realidad y la experiencia”⁹, y por otra parte, Aristóteles quien crea la corriente del empirismo epistemológico, en la que indicaba que la experiencia es la base del conocimiento, para él, “el conocimiento comienza en los sentidos, y las captaciones de los sentidos son aprehendidas por el intelecto en forma de imágenes”¹⁰.

En la Edad Media el conocimiento solo era parte de un círculo de sabios o iniciados, mientras que en el Siglo de las Luces hubo una apertura y difusión de las ideas, así como la propagación del conocimiento a través de la imprenta, libros y escuelas.¹¹

En la actualidad, el conocimiento resulta un factor importante para el desarrollo y crecimiento de agentes económicos y sociales, así como de los países que se encuentran en constante cambio debido a la tecnología e información, por lo que

⁹ Domingo Valhondo, *Gestión del Conocimiento del mito a la realidad*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 2003, pág.1

¹⁰ *Ibidem*, pág. 4.

¹¹ *Cfr.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, “Hacia las sociedades del conocimiento” *informe Mundial de la UNESCO*, Francia, 2005, <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>, (5 de enero de 2015), pág. 17.

los cambios económicos, políticos y sociales se basarán fundamentalmente en el conocimiento y en la innovación¹².

Destacados economistas como Adam Smith, Alfred Marshall, Friedrich List, Joseph A. Schumpeter, Paul Romer,¹³ entre otros, han reconocido la importancia que tiene el conocimiento en la economía. Para las economías agrícolas la tierra constituía el factor primigenio para la producción¹⁴; para las economías industriales los factores como el capital (activos tangibles) y el trabajo humano eran suficientes para incrementar la productividad.¹⁵ Hoy en día, el mundo ha sufrido grandes transformaciones en todos los ámbitos, que han modificado la forma de generar el valor agregado, por lo que, el conocimiento aplicado a la producción es el elemento principal para aumentar la productividad, competitividad y el nivel de ingreso de un país.¹⁶

Para Drucker el conocimiento desempeña un papel esencial, y señala que “En la nueva economía del conocimiento no sólo es otro recurso además de los tradicionales factores de producción [...], sino el único recurso válido en el presente”¹⁷.

En palabras de Toffler “el conocimiento es la fuente del poder de más alta calidad y la clave para el cambio que se dará en el poder”.¹⁸ Los autores antes referidos (Drucker y Toffler) coinciden en que el conocimiento ya no es un recurso más sino

¹² Cfr. Fundación Este País, “Para entender la sociedad y la economía del conocimiento: Definiciones y conceptos básicos”, *México ante el reto de la Economía del Conocimiento. Resultados nacionales y por entidad federativa*, México, revista Este País, 22 de agosto de 2005, http://www.estepais.com/inicio/historicos/174/20_suplemento_mexico%20ante%20el%20reto.pdf, (5 de febrero de 2015) pág. 6.

¹³ Cfr. Luisa Montuschi, “La economía basada en el conocimiento: importancia del conocimiento tácito y del conocimiento codificado”, Universidad del Cema, diciembre 2001, <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/204.pdf>, (5 de enero de 2015), pág. 5.

¹⁴ *Ibidem*, pág. 6.

¹⁵ Cfr. Dulce María, Herrera Guilhoux, “La Economía basada en el Conocimiento: su conceptualización en México” *Curso: Tópicos Selectos en Comercio Internacional*, <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=5qcjqDF1g7Q%3d&tabid=2636&mid=7523>, (5 de enero de 2015), pág. 1.

¹⁶ Cfr. Rodolfo Valenzuela Reynaga, María Moreno Millanes y Marlene Peimbert Romero, “Indicadores de economía basada en el conocimiento, en organizaciones de Cd. Obregón, Sonora, México”, *El buzón de Pacioli, Revista del Departamento de Contaduría y Finanzas*, Número especial 74, octubre 2011, Sonora, México, Instituto tecnológico de Sonora, pág. 2.

¹⁷ Citado por Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi, *La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*, trad. de Martín Hernández Rocha, México, Oxford, 1999, pág. 5.

¹⁸ *Ibidem*.

es el que sustituirá a los recursos para convertirse en el activo más importante, también coinciden en que el futuro será para aquellas personas que posean conocimiento.

Pero ¿conocimiento e información son términos idénticos? Nonaka y Byosiere consideran que son dos acepciones totalmente diferentes y que la información es un recurso más para la generación del conocimiento, en otras palabras, la información es un flujo de mensajes que proporciona criterio al individuo para interpretar acontecimientos u objetos y así generar a través de este flujo el conocimiento, además de otra serie de factores como la ideología, creencias y otros factores.¹⁹

Por otra parte, el concepto de economía del conocimiento²⁰ fue propuesto por la OCDE en 1996, en el que se reconoce el valor del conocimiento como un componente importante en el crecimiento económico de los países, la OCDE la define como “aquella economía basada directamente en la producción, distribución y uso de conocimiento e información”.²¹

Por su parte el BM, señala que la economía del conocimiento es aquella en donde los individuos y las organizaciones, efectivamente adquieren, crean, transmiten y usan el conocimiento para promover el desarrollo económico y social.²² Asimismo, el BM indica que esta nueva economía se encuentra inmersa en distintas formas por ejemplo: la estrecha relación entre la ciencia y la tecnología; la innovación se ha convertido en un factor clave para el crecimiento económico y para la competitividad; la importancia de la educación; la inclusión de las tecnologías de información y comunicación y la inversión en recursos intangibles.²³

¹⁹ Cfr. Vilaseca J, Torrent J, y Lladós J., “De la economía de la información a la economía del conocimiento: algunas consideraciones conceptuales y distintivas” *Tendencias*, diciembre 2001, págs.45-63.

²⁰ También conocida como economía basada en el conocimiento.

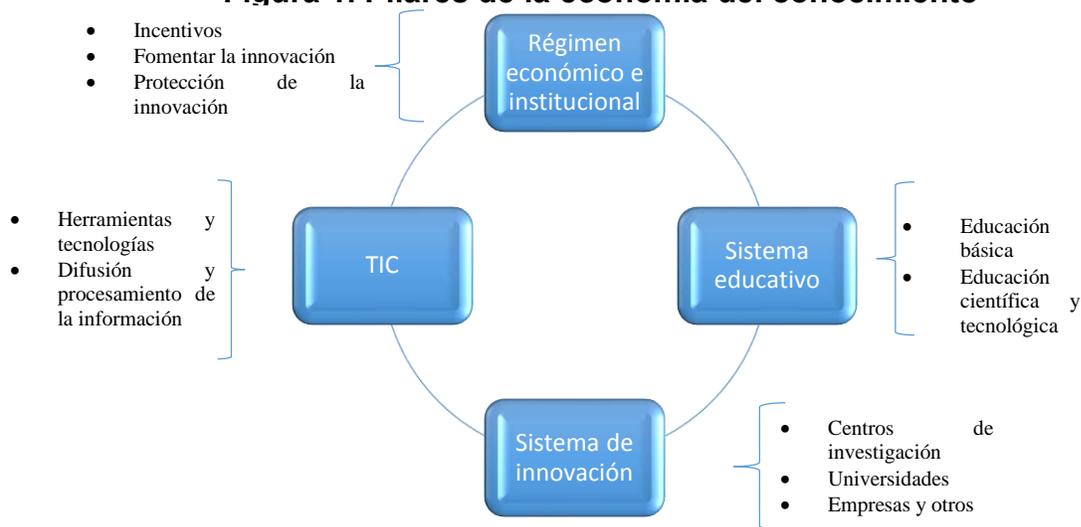
²¹ OCDE, *the knowledge-based economy*, Paris, 1996, <http://www.oecd.org/science/sci-tech/1913021.pdf>, (5 de enero de 2015).

²² Cfr. The World Bank, “About Knowledge-based economy”, *Knowledge for Development (K4D)*, Washington, 2011, <http://go.worldbank.org/94MMDLIVF0>, (7 de enero de 2015), [s.p].

²³ Ídem.

El Banco Mundial, estableció un marco consistente en cuatro pilares, con la finalidad de que los países realicen las estrategias pertinentes para su transición a la economía del conocimiento, los cuales son: 1) régimen económico e institucional, en el que se establecen los incentivos necesarios para generar información y conocimientos, fomentar la innovación y con ello la protección de estos, 2) sistema educativo, con el objetivo de generar una población educada y calificada para que comprendan la información que se les provee y la adapten para generar conocimiento, 3) sistema de innovación, el cual debería estar interrelacionado con centros de investigación, universidades, empresas y otros para la generación de nuevos conocimientos, otras formas de producción, organización y así adaptarlas a las necesidades locales. 4) infraestructura de tecnología de información y comunicación, considerado un canal de transmisión que permite la difusión y procesamiento de la información (figura 1). También propone una metodología que evalúa el conocimiento *The Knowledge Assessment Methodology (KAM)* y proporciona un diagnóstico para conocer las fortalezas y debilidades de los países que se encuentran en proceso de cambio a esta nueva economía frente a otros países o competidores.²⁴

Figura 1. Pilares de la economía del conocimiento



Fuente: Elaboración propia con datos The World Bank, "About Knowledge-based economy", Knowledge for Development (K4D), Washington, 2011, <http://go.worldbank.org/94MMDLIVF0>, (7 de enero de 2015).

²⁴ Cfr. The World Bank, óp. cit., [s.p].

Otros autores como Walter W. Powell y Kaisa Snellman definen a la economía del conocimiento como:

Producción y servicios basados en actividades intensivas en conocimiento que contribuyen a un paso acelerado del avance científico y tecnológico así como una obsolescencia igualmente rápida. Los componentes fundamentales de la economía del conocimiento incluyen una mayor dependencia en las capacidades intelectuales que en los recursos físicos o naturales, combinado con esfuerzos para integrar mejoras en cada etapa del proceso de producción, desde el laboratorio de ID al piso de la fábrica a la interfaz con los usuarios.²⁵

En este sentido, se señala que el conocimiento puede encontrarse ya sea en forma de bienes o de servicios, y que la economía depende más del capital intelectual es decir, hay un cambio del uso de los bienes tangibles a bienes intangibles²⁶ o de información, así como la aplicación de la tecnología²⁷. También es importante mencionar que el conocimiento no solo se refiere al aspecto de la tecnología, sino que abarca aspectos culturales, sociales y organizacionales.

En esta misma tesitura, la economía del conocimiento de acuerdo con Richard Harris²⁸ es un nuevo paradigma en el que el conocimiento es la clave en el desarrollo económico y social, desempeñando cualquiera o todas las siguientes funciones: 1) como insumo, es la forma convencional de producción y permite el aumento de la productividad, 2) como parte del proceso de producción, ya sea una innovación en el proceso o en el conocimiento intrínseco en la producción y, 3) como producto, la codificación del conocimiento permite obtener productos o servicios del conocimiento que se comercializa.

Nonaka y Takeuchi clasificaron al conocimiento en dos tipos: el conocimiento tácito y el conocimiento explícito o codificado. El primero en mención, es aquel

²⁵ Walter W. Powell and Kaisa Snellman, "The Knowledge Economy", *Annual Review of Sociology*, Vol. 30, 2004, <http://www.jstor.org/stable/29737691>, (7 de octubre de 2014), pág. 201.

²⁶ Los bienes se pueden clasificar en tangibles e intangibles, los primeros son los que se pueden tocar, pesar o medir, es decir, tiene un cuerpo físico, en tanto que los segundos carecen de estas condiciones físicas ya que son incorpóreos. Los derechos de propiedad intelectual o industrial son intangibles. Andrés Rohde Ponce, *Derecho Aduanero, fundamentos y regulaciones de la actividad aduanera*, México, ISEF, 2005 (4ª reimp.), pág. 96.

²⁷ Cfr. Walter W. Powell and Kaisa Snellman, pág. 201.

²⁸ Cfr. Richard G. Harris, "The Knowledge-based economy: intellectual origins and new economic" *International Journal of Management Reviews*, volume 3, marzo 2001, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-2370.00052/pdf>, (4 de marzo de 2015), págs., 24-35.

conocimiento que se encuentra internalizado en el individuo, en la industria, en una organización; además es subjetivo, se basa en la experiencia y resulta difícil de expresar, transmitir y es altamente personal.²⁹ Por el contrario el conocimiento explícito, es aquel que es fácil de expresar, objetivo y racional, se le considera codificado debido a que se expresa de modo formal y su transmisión también es de un modo accesible y viable.³⁰

Estos autores realizaron estudios en empresas japonesas llegando a la conclusión que el conocimiento se ilustra en su Modelo de Espiral, asimismo consideran que el conocimiento más significativo es el tácito debido a que el aprendizaje más importante proviene de la experiencia directa, es difícil de transmitir y compartir con los demás; al respecto Levitt menciona que “el conocimiento más profundo no se puede transmitir o enseñar a todos”.³¹ En este sentido, el conocimiento tácito forma parte primordial para la generación del conocimiento, sin embargo para compartirse es necesario que se transforme en palabras, números o signos para su asimilación (conocimiento explícito).

En consecuencia, con la generación del conocimiento se está aumentando la eficiencia y la calidad en bienes y servicios, además con los avances tecnológicos ya no es suficiente que las economías imiten, sino que es necesario la innovación. Esto debido a que numerosos estudios realizados³², demuestran que los países desarrollados son aquellos que se basan en tecnologías fundamentadas en la producción y difusión del conocimiento y de la información.

De acuerdo con el Banco Mundial, el uso del conocimiento fortalece el desarrollo económico y social, así como mayor producción de bienes y servicios; no obstante el conocimiento puede generar una brecha entre los países desarrollados quienes están produciendo la mayor parte del conocimiento y los países en vías de

²⁹ Cfr. Joan Trullén, Josep Llados y Rafael Boix, “Economía del conocimiento, ciudad y competitividad” *Investigaciones Regionales*, número 1, otoño 2002, España, Asociación Española de Ciencia Regional, pág. 142.

³⁰ Cfr. Luisa Montuschi, óp. cit. pág. 13.

³¹ Citado por Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi, óp. cit. pág. 8.

³² Cfr. José A. Camacho y Mercedes Rodríguez, “España ante la economía del conocimiento: el papel de los servicios a empresas intensivos en conocimiento”, *Revista Asturiana de economía*, No. 31, 2004, España, Asociación Asturiana de Estudios Económicos, pág. 177-178.

desarrollo, quienes no aprovechan el conocimiento por su limitada conciencia y deficientes incentivos económico e instituciones débiles. Por esta razón, el BM sugiere que estos países se desarrollen sobre sus fortalezas, realicen apropiadas inversiones en áreas como el capital humano, instituciones, tecnología, e innovación. Países como Corea, Irlanda, Malasia y Chile son ejemplo del progreso que se ha creado sobre la base del conocimiento.³³

En cuanto a México, de acuerdo con evaluaciones realizadas a nivel nacional y estatal, los resultados muestran que se encuentra en un rezago para competir con otras regiones o países en una economía sostenida en el conocimiento.³⁴ Por lo que, los ámbitos con mayores problemas para el desarrollo de esta economía son: el sistema educativo, el sistema de innovación y la Infraestructura de Tecnología de Información y Comunicación.³⁵ (Figura 2).

Es importante mencionar que debido a la inclusión del concepto de economía del conocimiento, se tiende a confundir con los términos de sociedad del conocimiento, sociedad de la información, y economía de la información³⁶, pero son acepciones diferentes. Conforme a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la sociedad de la información³⁷ se fundamenta en los progresos tecnológicos y el término de sociedades del conocimiento³⁸ comprende el contexto social, ético y político mucho más extenso, es decir, la

³³ Cfr. The World Bank, óp. cit., [s.p].

³⁴ Cfr. Dulce María, Herrera Guilhoux, óp. cit. pág. 7.

³⁵ Cfr. Rodolfo Valenzuela Reynaga, María Moreno Milanés y Marlene Peimbert Romero, óp. cit. pág. 3.

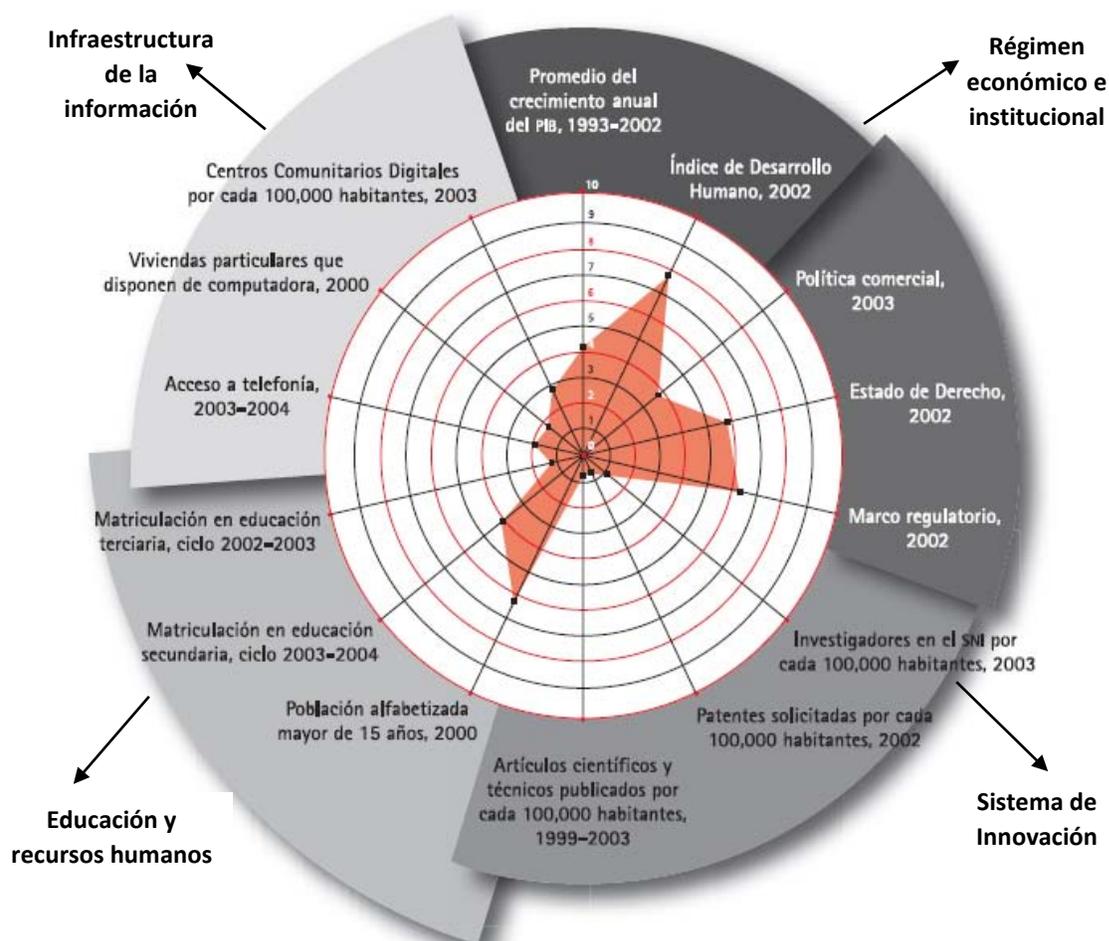
³⁶ La economía de la información, se define como “el estudio de las relaciones entre los agentes económicos en situaciones en las cuales existe una distribución desigual de la información disponible, denominado “asimetría de información”. Además, el área de la Economía de la Información viene caracterizada por procesos en los cuales hay que tomar decisiones aun cuando la información disponible es incompleta” Cfr. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, óp. cit., pág. 17.

³⁷ Sociedad de la información sería aquella en la que la información pasa a convertirse en el factor decisivo de la organización económica, como consecuencia de la nueva tecnología digital y que genera cambios profundos en todos ámbitos de la vida, culturales, políticos y sociales, sobre todo determinados por la transformación de las condiciones espacio-temporales en las interacciones entre los miembros de esas sociedades. Guiomar Salvat, Martinrey y Vicente Serrano Marín, *La revolución digital y la Sociedad de la Información*, España, Comunicación Social Ediciones y Publicaciones, 2011, pág. 29.

³⁸ Es aquella que hace uso del conocimiento para impulsar cambios sociales y económicos en beneficio de toda la población, a partir del compromiso con la innovación, la utilización, protección y difusión del conocimiento para crear bienestar económico y social, y enriquecer la vida de las personas desde una visión integral que comprende cuerpo, mente y espíritu. Fundación Este País, óp. cit. pág. 6.

sociedad de la información forma parte de la sociedad del conocimiento, porque la información necesita ser procesada para que se convierta en conocimiento.³⁹

Figura 2. Resultados nacionales para México en la evaluación del conocimiento



Fuente: Fundación Este País, *México ante el reto de la Economía del Conocimiento. Resultados nacionales y por entidad federativa*, 2005, http://www.estepais.com/inicio/historicos/174/20_suplemento_mexico%20ante%20el%20reto.pdf, (5 de febrero de 2015).

En suma, el creciente desarrollo del conocimiento como fuente de valor y la utilización de la propiedad intelectual⁴⁰ nos muestra el acelerado crecimiento de la inversión de las empresas en los activos intangibles, por lo que, de acuerdo con índice Standard & Poor's 500, alrededor del 80 por ciento del valor medio de una

³⁹Cfr. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, óp. cit., pág. 17.

⁴⁰ La propiedad intelectual se refiere a las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el comercio. La propiedad intelectual se divide en dos categorías: propiedad industrial y derechos de autor. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, "¿Qué es la propiedad intelectual?" http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf (9 de abril de 2015), pág. 2.

empresa es representado por dichos activos⁴¹. Por lo tanto, el conocimiento se considera una fuente principal de desarrollo y competitividad no solo en una empresa, sino entre los países.

Las inversiones que se realizan en los activos intangibles, son clave para la competitividad y crecimiento económico de las empresas y/o países, estas inversiones se canalizan a ciertas áreas como la I+D que como resultado en una primera etapa es la generación de conocimiento científico (ciencia) y por otro la producción de un producto comerciable (tecnología), que de ser aceptado por el mercado deseado, se convierte en un producto nuevo o significativamente mejorado (innovación).

2. Investigación y Desarrollo (I+D)

La Investigación y Desarrollo son una pieza sustancial para el desarrollo de una país, región o de una empresa, ya que a través de esta no solo se genera conocimiento, sino que se da paso a la creación de la tecnología y en algunos casos se genera la innovación.

Se puede distinguir⁴² tres clases de I+D: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (desarrollo tecnológico).

1) investigación básica: comprende aquellos estudios teóricos o experimentales con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos y así formular y verificar teorías e hipótesis; los resultados de esta investigación generalmente se publican en revistas científicas o se difunde entre colegas. Para Bunge, “la ciencia básica es valiosa en sí misma, porque permite comprender el mundo, y no sólo porque permite transformarlo. La ciencia aplicada, en cambio, no existe sin la pura”.⁴³ Para este autor la ciencia básica es el motor de la investigación, ya que en muchas ocasiones este tipo de investigación ordinariamente se realiza en universidades y en una menor medida en organismos de la administración pública.

⁴¹ Cfr. Sacha, Wunsc Vincent, “Los nuevos parámetros de la innovación”, OMPI revista, febrero 2012, http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2012/01/article_0006.html, (16 de marzo de 2014).

⁴² Ídem.

⁴³ Citado por Rafael Herrera González, óp. cit. pág. 22.

Asimismo existen dos tipos de investigación básica: a) pura y b) orientada; la primera en mención es aquella que solo se realiza para generar conocimientos sin fines de lucro y sin la necesidad de aplicar los resultados a problemas prácticos, ni transferir dichos conocimientos. La investigación básica orientada se genera con el objetivo de tener una amplia gama de conocimientos que permitan resolver problemas ya planteados o que se puedan proyectar en el futuro, además esta investigación puede ayudar a identificar a la investigación estratégica, la cual es utilizada en la elaboración de políticas.⁴⁴ En esta etapa se realizan descubrimientos.

2) investigación aplicada: Busca los posibles usos de los resultados de la investigación básica, asimismo se generan conocimientos pero con un fin práctico específico. Sus resultados recaen sobre un producto único o un número limitado de productos, procedimientos o métodos, es decir sus resultados se transforman en algo operativo y generalmente se patentan⁴⁵ o permanecen en secreto.⁴⁶ En esta etapa se inventa

3) desarrollo experimental o desarrollo tecnológico: aquellos estudios fundamentados en los conocimientos existentes por la investigación y que se transforma en la creación de nuevos materiales, productos o dispositivos, además de establecer sistemas, servicios y procedimientos o a optimizar los ya existentes.⁴⁷ En esta etapa se consigue el *Know How* y se desarrollan prototipos.

De acuerdo con la OCDE, el término de Investigación y desarrollo experimental es: “El trabajo creativo que se lleva a cabo sistemáticamente a fin de aumentar los conocimientos, incluyendo el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, así como el uso de esta riqueza para idear nuevas aplicaciones.”⁴⁸

⁴⁴ Ibídem, pág. 81-82.

⁴⁵ Es importante diferenciar la ciencia y la tecnología, ya que si el resultado del proceso de investigación y desarrollo es el conocimiento se genera ciencia y/o investigación, pero si el resultado es un objeto, algo tangible y comerciable se genera tecnología. Cfr. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, “Técnica, Tecnología, Investigación y Desarrollo e Innovación”, http://www.micit.go.cr/encuesta/docs/marco_teorico/tecnologia_id.pdf, (8 de enero de 2015), pág. 2.

⁴⁶ Ibídem, pág. 82-83.

⁴⁷ Ibídem, pág. 83.

⁴⁸ OCDE, “Manual de Frascati 2002”, *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*, París, Fundación Española Ciencia y Tecnología, 2003, pág. 30.

Por lo anterior, si los prototipos resultan adecuados y eficaces, se realizan las inversiones para producirse y venderse en el mercado, por lo que si el producto o servicio es aceptado, se convierte en una innovación y si no, se considera un desarrollo tecnológico⁴⁹ (Figura 3). Para Drucker “...en las estrategias empresariales se trata sobre la introducción exitosa de una innovación en el mercado. La prueba de una innovación no es su novedad ni su contenido científico ni el ingenio de la idea, es su éxito en el mercado”⁵⁰

Figura 3. Diagrama de I+D



Fuente: Elaboración propia con datos del Manual de Frascati, 2002, *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*, (19 de enero de 2015).

Si bien, la I+D juega un rol muy importante en el proceso de innovación, una parte considerable de la innovación no se basa en la I+D, por lo que muchas empresas innovan asimilando las tecnología de otras empresas, es decir a través de copiar lo que otros crean y producen. Por esta razón, la investigación y desarrollo se convierte en un “proceso adjunto a la innovación no una condición previo a ésta”.⁵¹

⁴⁹ Cfr. Luis Alfredo, Valdés Hernández, *Propuesta de un proceso administrativo para el sistema tecnológico en las organizaciones*, Tesis de Maestría, Posgrado en Ciencias de la Administración, México, Universidad Autónoma de México, 2007, págs. 96.

⁵⁰ Citado por Rafael Herrera González, óp. cit., pág. 23.

⁵¹ Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, óp. cit., pág. 5.

3. Tecnología

El inicio de la tecnología se identifica en casi todas las civilizaciones, dos escuelas que debatieron qué significa *saber*. Este fue un tema de debate entre Platón y Protágoras, y entre Confucio y los taoístas. Pero si bien ha habido grandes diferencias entre ellas, todas coincidieron en lo que *no* significa *saber*. No significa capacidad de hacer, tampoco significa utilidad. Es decir, coincidían en que la utilidad no era saber, sino que era arte, que en griego se dice *techne*. Y que la única forma de aprender una *techne* era a través de la práctica y de la experiencia. No se podía explicar una *techne* con palabras. Más aún, los ingleses hasta comienzos del siglo XVII las llamaban *misteries* y protegían a quienes las dominaban por medio de patentes, que les daban el derecho a ejercer su monopolio.⁵²

La historia señala que la tecnología es más primitiva que la ciencia, ya que se han encontrado indicios en los que se muestra que el ser humano logró realizar tecnología sin que tuviera el conocimiento previo de lo que desarrolló; ejemplo de ello es la fabricación de los útiles de piedra, considerados la tecnología más antigua y que existió antes de la mineralogía o geología (ciencias).⁵³ A esta manufactura, se le denomina *técnica* que es el “Arte de hacer o idear cosas inexistentes en la naturaleza”.⁵⁴ Posteriormente en la Edad Media se continuó desarrollaron artes mecánicas, construcciones y obras sin ayuda de la ciencia que permanecieron en los siguientes periodos.

Con el advenimiento de la ciencia, no significó que la tecnología dejará de desarrollarse, por el contrario, hizo que se perfeccionará con el uso de los conocimientos científicos.⁵⁵ Por lo tanto, la técnica y la ciencia se encuentran vinculadas ya que la técnica proporciona los instrumentos, experiencia operativa, conocimiento empírico y la ciencia, provee el conocimiento aplicable y los criterios

⁵² Cfr. Ricardo A. Ferraro, Carlos Lerch, *¿Qué es que en Tecnología? Manual de uso*, Buenos Aires, Argentina Ediciones Granica, 1997, S.N.E., pág. 13.

⁵³ Cfr. José Cegarra Sánchez, *La tecnología*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 2012, pág. 19.

⁵⁴ Rafael López Cubino, *El área de tecnología en secundaria*, Madrid, Narcea ediciones, 2001, pág. 11.

⁵⁵ Cfr. José Cegarra Sánchez, óp. cit., pág. 19.

para perfeccionar la técnica, es así que la introducción de la ciencia en la técnica da como resultado la tecnología.

La palabra y el concepto de tecnología no surgieron hasta los primeros años del siglo XVIII. El documento fundamental de este cambio fue la *Encyclopédie*, editada entre 1751 y 1772. En ese período también nacieron las primeras escuelas tecnológicas en Francia y Alemania.⁵⁶

La concepción etimológica señala que la tecnología es “el estudio (logos), o reflexión sobre la técnica. Toda técnica comporta el proceso de saber-poder-hacer, pero a su vez está asociada a un amplio conjunto de conocimientos, integrado por los tipos operativos [...] propios de la técnica, y por los fundamentos científicos [...]”⁵⁷

Conforme a la Real Academia Española, la tecnología es “El conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. En otra acepción, tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto”.⁵⁸

De acuerdo con las definiciones anteriores, la tecnología está integrada por aquellos conocimientos científicos que puede utilizar el ser humano y de una técnica que permite aprovechar dichos conocimientos, asimismo en la segunda definición se introduce la producción industrial es decir, se manifiesta en los artefactos tecnológicos como las máquinas industriales

La tecnología ha tenido diversas definiciones, por lo que algunos autores consideran que la tecnología es “la conjunción del conocimiento humano, los procesos o métodos de producción, o las características funcionales de un producto que lo hacen más idóneo para el fin con el que fue concebido”⁵⁹. La definición alude a tres aspectos fundamentales: la aplicación del conocimiento científico, el método para

⁵⁶ Ídem.

⁵⁷ Rafael López Cubino, óp. cit., pág. 17.

⁵⁸ Citado por Comisión Nacional de Investigación científica y tecnológica, *Conceptos básicos de ciencia, tecnología e innovación*, Santiago, 2008, <http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/09/Conceptos-B%C3%A1sicos-de-Ciencia-Tecnolog%C3%ADa-e-Innovaci%C3%B3n-2008.pdf>, pág. 45.

⁵⁹ Cfr. Carlos, Martí Sempere, *Tecnología de la Defensa. Análisis de la situación española*, Madrid, España, Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado de Investigación sobre la Paz, la Seguridad y la Defensa, 2006, S.N.E., pág. 22.

introducir un producto y las características únicas de un producto para satisfacer los deseos y necesidades de las personas.

Según Quintanilla “Las tecnologías son complejos técnicos promovidos por las necesidades de organización de la producción industrial, que promueven a su vez nuevos desarrollos de la ciencia”⁶⁰ En esta acepción se introduce el término de *necesidades*, por lo que la generación de tecnología está en función de los requerimientos de la producción industrial, que a su vez concibe más conocimiento para la organización o empresa.

La definición que utiliza la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual en su guía de licencias para países en desarrollo, define la tecnología como:

Aquel conocimiento sistemático para la fabricación de un producto, la de un proceso, o el suministro de un servicio, si este conocimiento puede reflejarse en una invención, un diseño industrial, un modelo de utilidad o en una nueva variedad de una nueva planta, o en información o en habilidades técnicas, o en los servicios y asistencia proporcionada por expertos para el diseño, instalación, operación o mantenimiento de una planta industrial, o para la gestión de una empresa industrial o comercial o sus actividades.⁶¹

En esta conceptualización queda incorporado la gestión o administración de la tecnología en la que se encuentra íntegramente asociada a la fabricación, el diseño, instalación, operación entre otras, también se incluye el esquema de la protección de sus activos intangibles a través de la propiedad industrial.

Para Sábato y Mackenzie "Tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico) provenientes de distintas fuentes (ciencias, otras tecnologías) a través de métodos diferentes (investigación, adaptación, desarrollo, copia, espionaje, etc)".⁶² Estos autores la definen como un *paquete* y resaltan el carácter del sistema de conocimientos que la integra.

⁶⁰ Miguel A. Quintanilla, *Tecnología: un enfoque filosófico*, Buenos Aires, Eudeba, 1991, pág. 42.

⁶¹ Alberto, Echarri y Angel Pendás, *La transferencia de tecnología. Aplicación práctica y jurídica*, Madrid, España, Fundación Confemetal, 1999, S.N.E, pág. 15.

⁶² Jorge Sábato y Michael Mackenzie, *La producción de tecnología: autónoma o transnacional*, México Editorial Nueva Imagen, 1982, pág. 30.

Como se observa, la tecnología no tiene una definición unánime, sin embargo la mayor parte de los autores coincide que la tecnología está integrada por conocimientos, y se refleja en un producto o servicio.

En la misma tesitura, Sáenz Tirso, señala que la tecnología se alimenta del conocimiento científico, del propio quehacer tecnológico y de la práctica, ya que la tecnología no solo se nutre de la ciencia mediante la investigación aplicada como muchos autores lo señalan, sino que existen diversas maneras de acceder como la experiencia, diseño, la intuición entre otras.⁶³

La tecnología se considera un activo muy importante para competir, pero para que exista competitividad, tiene que haber un elemento vinculante de la tecnología, la innovación. Esta permite transformar los recursos tecnológicos en productos, o sea en recursos económicos. De esta forma la innovación es el resultado de la aplicación de la tecnología al desarrollo de nuevos productos o el perfeccionamiento de los procesos de producción.⁶⁴ (Figura 4). Para Porter “la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. Las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones”⁶⁵ por lo que para este autor, la innovación es el componente más importante que explica la competitividad.

Figura 4. Vinculación entre tecnología e Innovación



Fuente: Elaboración propia con base en J. Pérez Moya, *Estrategia Gestión y Habilidades Directivas*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 1997, Pág. 133 (26 de enero de 2015).

⁶³ Citado por Luis Alfredo, Valdés Hernández, óp. cit., pág. 51.

⁶⁴ Cfr. J. Pérez Moya, *Estrategia Gestión y Habilidades Directivas*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 1997, Pág. 133.

⁶⁵ Pere, Escorsa Catelles y Jaume Valls Pasola, *Tecnología e innovación en la empresa*, Barcelona, España, Ediciones UPC, 2003, S.N.E, pág. 21.

A. Tipos de tecnología

No existe un acuerdo respecto a la tipología de la tecnología, los autores la clasifican y describen utilizando sus propios criterios y necesidades, sin embargo es posible identificar aportaciones de diversos autores.

José Cegarra,⁶⁶ clasifica la tecnología tomando en cuenta el proceso y el fundamento de su creación, tal clasificación es la siguiente:

- *Tecnología artesanal*: Su origen es ancestral, no hay sofisticación por su creación y generalmente se realiza de manera manual, ejemplo la orfebrería y carpintería.
- *Tecnología tradicional*: No tiene fundamento científico sino que evoluciona por la experiencia que se adquiere con el paso del tiempo, asimismo esta tecnología ha incorporado componentes resultantes de tecnologías avanzadas, por lo que pasa de ser una tecnología de mano de obra a una de capital intensivo.
- *Tecnología de base científica*: Este tipo de tecnología incluye como base a los conocimientos científicos, por lo que existe una gran relación entre ciencia y tecnología, la finalidad de la tecnología es la obtención de un nuevo proceso o producto, mientras que la finalidad de la ciencia, es una nueva teoría o avances en los conocimientos.
- *Tecnología evolutiva*: es aquella que aparece en un momento determinado de la historia y se desarrolla lentamente, adaptándose conforme a las circunstancias externas, medios, necesidades y presencia de personas con ingenio, (v.gr. la máquina de vapor, el telar, entre otras).
- *Tecnología no evolutiva*: son aquellos artefactos o procesos que por necesidad o interés de un grupo o persona por resolver un problema se inspira en aquellos para la invención o innovación de otros, lo que origina una nueva tecnología, por ejemplo la luz eléctrica, sustitutiva de la luz de gas o de arco.

⁶⁶ Cfr. José Cegarra Sánchez, *Metodología de la investigación científica y tecnológica*, Madrid, Díaz de Santos, 2004, págs. 20-26.

Este autor, realiza su clasificación conforme a la evolución de la tecnología, de ahí que comienza con lo más antiguo, hasta las nuevas aportaciones tecnológicas, empero es una tipología que se basa más en el desarrollo o perfeccionamiento de productos.

Sáenz Tirso,⁶⁷ clasifica a la tecnología por la fase o momento en que estas se aplican, de la forma siguiente:

- *Tecnología de producto*: Normas y especificaciones, requisitos de calidad y presentación del bien o servicio.
- *Tecnología de proceso*: Condiciones, procedimientos, detalles y formas de organización, incluye diversos manuales como el de proceso, de planta entre otros.
- *Tecnología de distribución*: Normas, procedimientos y especificaciones sobre embalaje, almacenamiento, transporte y comercialización.
- *Tecnología de insumo*: Especificaciones de la forma o proceso del uso de un bien o servicio.

Sáenz indica que si se interrelacionan adecuadamente estos tipos de tecnología se podría dar la transferencia o comercialización de paquetes tecnológicos.

Por su parte, Fernando Machado, describe a la tecnología como un “paquete tecnológico, en el cual se incluye un aspecto cultural, un aspecto técnico y un aspecto organizacional”⁶⁸ sus cuatro tipos de tecnología son los siguientes:

- *Tecnología de producto*: Se refiere a las normas, las especificaciones y los requisitos generales de calidad y presentación que debe cumplir un bien o servicio.
- *Tecnología de equipo*: alude a las características que deben poseer los bienes de capital necesarios para producir un bien o servicio.
- *Tecnología de proceso*: Se refiere a las condiciones, procedimientos y formas de organización necesarios para combinar insumos, recursos

⁶⁷ Cfr. Luis Alfredo, Valdés Hernández, óp. cit., pág. 52.

⁶⁸ Cfr. Luis Alfredo, Valdés Hernández, óp. cit., págs. 46 y 47.

humanos y bienes de capital de la manera adecuada para producir un bien o servicio.

- *Tecnología de operación*: integra las normas y procedimientos aplicables a las tecnologías de producto, de equipo y de proceso, y que son necesarias para asegurar la calidad, la confiabilidad, la seguridad física y la durabilidad de la planta productiva y de sus productos.⁶⁹

Por lo antes expuesto, la apropiada comprensión de estos cuatro tipos de tecnología es un punto importante para entender el proceso de la innovación. Ya que no solo se debe enfocar a un solo tipo de tecnología, sino a los cuatro tipos, por lo que su relación entre si es fundamental para la transferencia y/o comercialización.

4. Innovación

Joseph A. Schumpeter, economista austriaco fue el primero en destacar la importancia de los fenómenos tecnológicos en el crecimiento económico. Schumpeter⁷⁰ definió la innovación en 1934, en un sentido más usual que el de las innovaciones particularmente tecnológicas. Su definición clásica de innovación abarcara cinco casos siguientes:

- La introducción en el mercado de un nuevo bien
- La introducción de un nuevo método de producción
- La apertura de un nuevo mercado en un país
- La conquista de una nueva fuente de suministro de materia primas o de productos semielaborados.
- La implantación de una nueva estructura en un mercado.⁷¹

Por lo anterior, Schumpeter, señaló que la innovación es un proceso que fomenta el desarrollo económico, en el que las tecnologías nuevas reemplazan a las antiguas, también aludía a que existen dos tipos de innovaciones: las radicales e incrementales; las primera, son aquellas en las que existían cambios sustanciales mientras que las incrementales son las que fomentan el proceso de cambio.⁷²

⁶⁹ Ídem.

⁷⁰ Véase, J. A., Schumpeter, *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1934.

⁷¹ Pere, Escorsa Catelles y Jaume Valls Pasola, óp. cit., pág. 21.

⁷² Cfr. OCDE Y EUROSTAT, *Manuel de Oslo, Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*, Madrid, Comunidad de Madrid, 2007, 3ª edición, Pág. 30., trad de Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third edition, OCDE Y EUROSTAT, 2005.

Para Luis Valdés, la innovación es cualquier cambio en el sistema, que se ve reflejado en las características del producto o servicio y que es aceptado por el mercado. Si el cambio no es aceptado por el mercado se trata de un desarrollo tecnológico pero, no llega a ser una innovación.

En coincidencia, Sherman Gee, define la innovación como el “proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolló un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado”.⁷³

Otra definición según el Manual de Frascati, de la OCDE, se trata de “la transformación de una idea en un producto o en un servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado. O un método de proporcionar un servicio social”.⁷⁴

Howard Stevenson, señala que “innovar no implica sólo crear un nuevo producto, puede innovarse al crearse una organización o una nueva forma de producción o un forma diferente de llevar adelante una determinada tarea, etc”⁷⁵. Para este autor no solo se puede innovar a través de un producto sino también a través de un servicio.

Un caso emblemático de innovación en una organización es el de la cadena de hamburguesas McDonald’s, en el que de acuerdo con Stevenson, el producto no es una innovación ya que existe prácticamente en todo el mundo, sin embargo la innovación se encuentra en la gestión de la organización. Al respecto Drucker señala que “si bien en ese emprendimiento no se invento [sic] un nuevo producto, si fue innovador en el aumento del rendimiento (vía la tipificación del producto y el entrenamiento del personal, entre otras cosas) y en la forma de comercialización”⁷⁶

Por lo anterior, se deduce que existe innovación cuando el producto o servicio es aceptado por el mercado. Al respecto, Christopher Freeman, señala que “Un intento

⁷³ Pere, Escorsa Catteltes y Jaume Valls Pasola, Óp. Cit., pág. 20. Véase Sherman Gee (1981).

⁷⁴ *Ibidem*, pág., 21.

⁷⁵ Citado por María Marta Formichella y José Ignacio Massigoge (en Colaboración), *La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo*, Tres Arroyos, editorial INTA, 2005, www.inta.gov.ar/barrow/info/indices/temática/desarrollo_local.htm. (3 de marzo de 2015) pág. 6.

⁷⁶ Citado por María Marta Formichella y José Ignacio Massigoge (en Colaboración), óp. cit., pág. 4.

de innovación fracasa cuando no consigue una posición en el mercado y/o un beneficio, aunque el producto o proceso “funcione” en un sentido técnico”.⁷⁷ Asimismo, la innovación no solo radica en un producto, sino que actualmente se está desarrollando en los servicios, como se mostró en el caso de McDonald’s.

La teoría neoclásica establece a los procesos de innovación como una “tarea exclusiva de los centros de investigación exógenos a las empresas, y por lo tanto exógeno también al proceso de producción y a los esfuerzos de maximización de los beneficios”.⁷⁸ Se considera que la tecnología se desarrolla fuera del ámbito de producción, su creación se realiza antes de llegar a este ámbito y no se considera la retroalimentación; esta teoría considera que existe información perfecta que se puede aplicar siguiendo determinadas instrucciones, además señala que existe un inventario global del conocimiento científico y tecnológico con el cual una empresa puede producir o captar innovaciones a partir de este inventario.⁷⁹ Es decir es el modo de crear activos para la empresa, además como experimentos de mercado.

La teoría evolutiva tiene su origen en los trabajos de Joseph Shumpeter⁸⁰ y una de las tesis centrales de la teoría señala que para captar la naturaleza de la conducta de los agentes, es necesario poner en el centro del problema la adaptación y la práctica que ella atrae aparejada.⁸¹ De acuerdo con Nelson y Winter⁸² el conocimiento y la tecnología evolucionan a través de las interacciones entre actores y otros factores. Además se considera que la tecnología se desarrolla gradualmente a la vez que se difunde en un contexto determinado y con ciertas características, por lo que se da un proceso de retroalimentación constante. Estos autores también

⁷⁷ Pere, Escorsa Catelles y Jaume Valls Pasola, óp. cit., pág. 23.

⁷⁸ Ana María, Fernández Pérez, *Las Condiciones de la Innovación y de las actitudes innovadoras en las empresas industriales. Análisis del Caso Andaluz*, Cádiz, España, Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2006, pág. 22.

⁷⁹ Cfr. Citado por María Marta Formichella y José Ignacio Massigoge (en Colaboración), óp. cit., pág. 11.

⁸⁰ Schumpeter indicó que el capitalismo va evolucionando e hizo hincapié en la existencia de mecanismos endógenos en los procesos de desarrollo, teniendo en cuenta para ello, el crecimiento de las tecnologías. También resaltó la importancia de la innovación, analizando el concepto de “destrucción creadora”, creado por él mismo. Citado por María Marta Formichella y José Ignacio Massigoge (en Colaboración), óp. cit., pág. 13.

⁸¹ Ana María, Fernández Pérez, óp. cit., pág. 24-25.

⁸² Citado por OCDE Y EUROSTAT, *Manuel de Oslo, Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*, Madrid, Comunidad de Madrid, 2007, 3ª edición, pág. 33., trad de Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third edition, OCDE Y EUROSTAT, 2005.

incluyen un criterio de selección en el cual las empresas que encuentran las mejores técnicas son las que se expandirán.

Nelson, Winter y Dosi⁸³, concuerdan que el entorno es el que influye en las técnicas que se eligen o reemplazan, así como el tipo de I+D que las empresas emplearán, asimismo el entorno determina las formas a través de las cuales cambia el uso de la tecnología en el tiempo. Al respecto Pavitt y Patel, señalan que “el entorno influye en el desarrollo de las actividades innovativas, que las empresas acumulan habilidades a diferente ritmo y en diferentes direcciones dependiendo de donde se encuentran...”⁸⁴

La evolución histórica de las teorías sobre los procesos de innovación y de la cual se desprende el enfoque de los sistemas de innovación⁸⁵, tiene su antecedente principal en la teoría evolutiva. La disrupción entre las corrientes neoclásicas y la evolutiva de los procesos de innovación se pueden encontrar en el último cuarto del siglo XX.

Hacia los años cincuenta, el modelo explicativo de la innovación posee un carácter lineal (en su versión empuje de la tecnología o la ciencia) donde la importancia radica en identificar los factores determinantes de los resultados de la investigación tecnológica. Este modelo está basado en fundamentos neoclásicos y concibe a la innovación como un proceso que pasa por distintas etapas: investigación, invención, innovación, fabricación y lanzamiento al mercado (figura 5). Según Martínez Piva las políticas de ciencia y tecnología deben orientarse básicamente a la inversión en

⁸³ Citado por María Marta Formichella y José Ignacio Massigoge (en Colaboración), op. cit., pág. 17.

⁸⁴ *Ibidem* pág. 18.

⁸⁵ Este enfoque subraya la importancia de la transferencia y la difusión de ideas, habilidades, conocimientos, información y señales de muy diverso tipo. Los canales y redes a través de los cuales circula la información forman parte de un marco social, político y cultural que guía y limita las actividades y las capacidades innovadoras se resalta la importancia de las condiciones, regulaciones y políticas en las que el mercado opera y, en consecuencia, el papel de los gobiernos en el seguimiento y configuración de un marco general adecuado. OCDE Y EUROSTAT, *op. cit.* pág. 33.

ciencia⁸⁶ por otro lado, la transferencia de conocimientos se describe como un proceso natural y no se le asigna un costo significativo dentro del proceso.⁸⁷

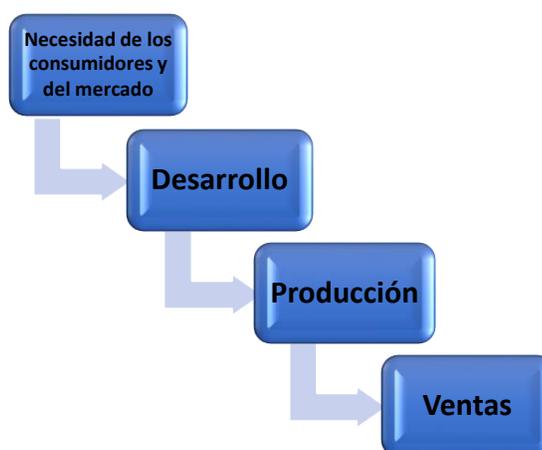
Figura 5. Modelo lineal de empuje de la tecnología



Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Rothwell, en Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*, en el XX Congreso anual de la Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa, volumen 2, 2007, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438>, (consultado el 9 de marzo de 2015), pág. 4

Posteriormente, en los años sesenta surgió el modelo del tirón de la demanda o del mercado, en el que las necesidades de los consumidores y el mercado son la fuente principal para la innovación (figura 6). Martínez Piva⁸⁸, señala que la política en tecnología e innovación debía orientarse a identificar las necesidades de los clientes y las actividades de desarrollo.

Figura 6. Modelo del tirón de la demanda o del mercado



Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Rothwell, en Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*, en el XX Congreso anual de la Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa, volumen 2, 2007, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438>, (consultado el 9 de marzo de 2015), pág. 5.

⁸⁶ Cfr. Jorge Mario, Martínez Piva (Coord.), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*, México, Comisión económica para América Latina y el Caribe sede en México, Naciones Unidas 2008, pág. 302.

⁸⁷ Cfr. James. K, Boyce, *Ajuste hacia la paz, La política económica y la reconstrucción de posguerra en el Salvador*, México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 2003, pág. 50.

⁸⁸ Cfr. Jorge Mario, Martínez Piva (Coord.), págs. 303 y 304.

Otro modelo con carácter lineal es el modelo por etapas, en el que se incluyen elementos de los dos anteriores, así pues contemplan al proceso de innovación en una serie de fases continuas, haciendo hincapié en las actividades individuales que tienen lugar en cada una de las etapas y/o en los departamentos involucrados.⁸⁹

En la década de setenta y ochenta se desarrolló el modelo de acoplamiento o interactivo (modelo de tercera generación) que parte de la base de que no toda la innovación proviene de la I+D, así las empresas recurrirán a la I+D cuando el conocimiento que tuvieran disponible ya no fuera suficiente.⁹⁰ Por lo anterior, las nuevas investigaciones convergerán en modelos que insisten en la interacción entre las capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado, además se hace hincapié en los procesos retroactivos que se crean en las distintas etapas de la innovación.⁹¹

Entre los modelos interactivos se desatacan el de Marquis y de Kline, este último inició una concepción de las innovaciones como un proceso dependiente de múltiples relaciones y retroalimentación entre las etapas por las que pasa un cambio tecnológico, permitiendo la aparición de un enfoque sistémico que se esboza originalmente con el modelo de cadena ligada. El modelo de Kline⁹² propone cinco actividades: la detección del mercado potencial para un producto o proceso; la invención o producción de un diseño analítico; el diseño detallado y la prueba; el rediseño y la producción y la distribución y mercadeo (figura 7). Este modelo a diferencia del modelo lineal relaciona la ciencia y la tecnología en todas las etapas y considera a la innovación como una forma de encontrar y solucionar problemas.

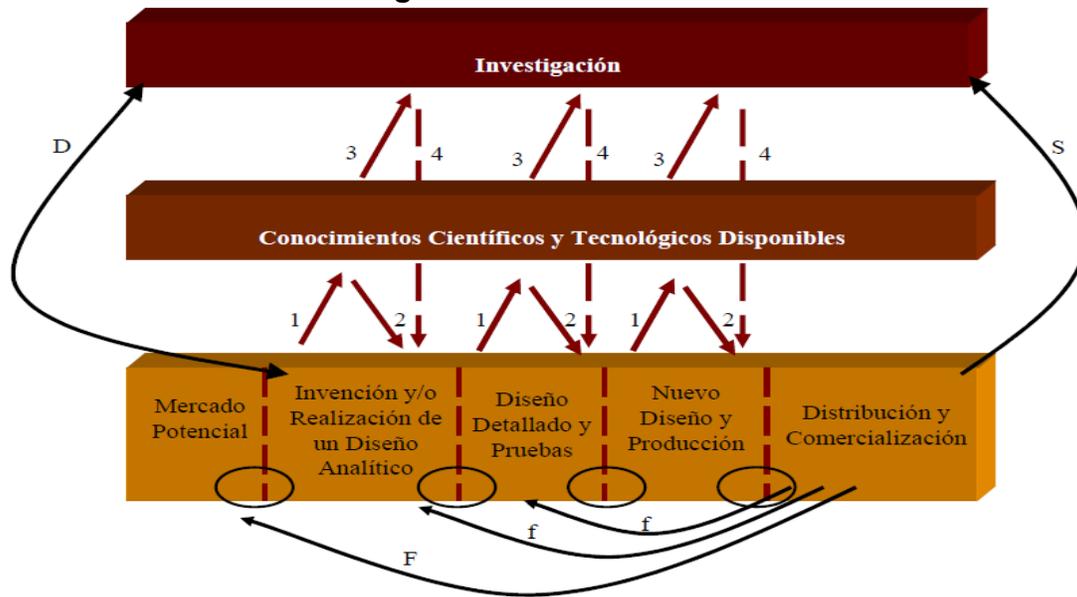
⁸⁹ Cfr. Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*, en el XX Congreso anual de la Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa, volumen 2, 2007, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438>, (consultado el 9 de marzo de 2015), págs. 5 y 6.

⁹⁰ Cfr. María Marta Formichella y José Ignacio Massigoge (en Colaboración), óp. cit., págs. 22 y 23.

⁹¹ Cfr. Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, óp. cit. pág. 7.

⁹² James. K. Boyce, óp. cit. pág. 58.

Figura 7. Modelo de Kline



Fuente: Kline y Rosenberg 1986, en Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*, en el XX Congreso anual de la Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa, volumen 2, 2007, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438>, (consultado el 9 de marzo de 2015), pág. 7

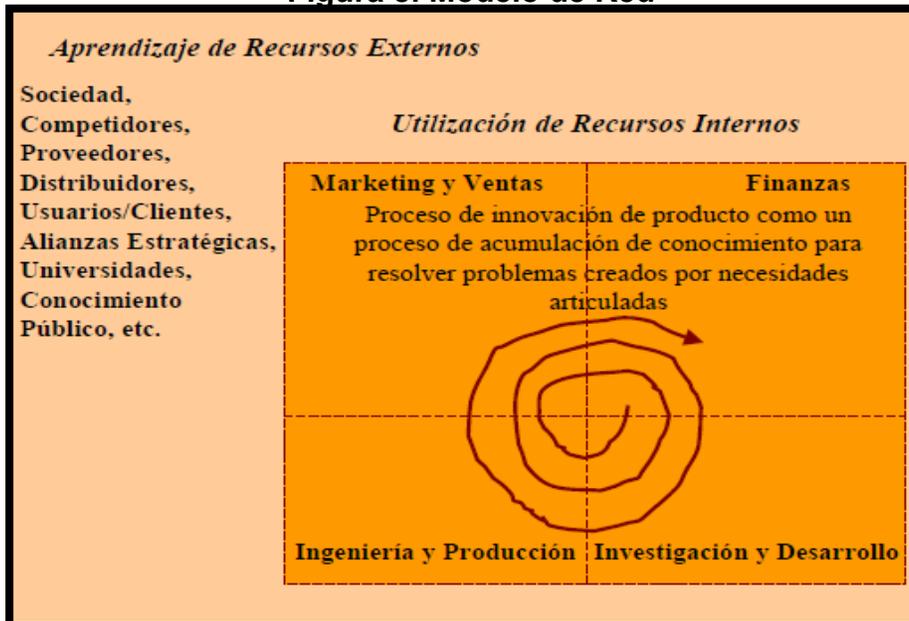
En los años ochenta, se introdujo el modelo Integrado, que intenta capturar el alto grado de integración funcional que tiene lugar en el interior una empresa, así como la integración con actividades de otras empresas en el que se incluyen a proveedores, consumidores, y algunos casos universidades y el gobierno. Un ejemplo de este modelo son las empresas japonesas quienes poseen como características la integración y el desarrollo paralelo.⁹³

Finalmente, el modelo de integración de sistemas y establecimiento de redes, en el que la innovación fundamentalmente es un proceso que se distribuye en una red, se caracteriza por la utilización de sofisticadas herramientas electrónicas que aumentan la velocidad y eficiencia en el desarrollo de productos, interna y externamente entre la red de proveedores, consumidores y otros (figura 8) .⁹⁴ Por lo que, las empresas que innovan se asocian mediante redes de colaboración y de intercambio de información conformando un sistema de innovación

⁹³ Las empresas japonesas innovadoras integran a los proveedores en el proceso de desarrollo del nuevo producto desde las primeras etapas, y al mismo tiempo integran las actividades de los diferentes departamentos internos involucrados, quienes trabajan en el proyecto simultáneamente (en paralelo) en vez de secuencialmente (en serie). Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, óp. cit. pág. 10.

⁹⁴ *Ibidem*, pág., 11.

Figura 8. Modelo de Red



Fuente: Trott 1998, en Eva Velasco, Ibon Zamanillo y Miren Gurutze, *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*, en el XX Congreso anual de la Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa, volumen 2, 2007, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438>, (consultado el 9 de marzo de 2015), pág. 11.

A. Tipos de innovación

Los diversos tipos de innovación se pueden analizar desde tres puntos de vista:⁹⁵ según su grado, su naturaleza o su ámbito de aplicación (figura 9).

- De acuerdo a su grado son incremental o radical, el primero en mención son pequeños cambios sin modificar la utilidad del mismo, con la finalidad de acrecentar su funcionalidad y prestación del producto o servicio, asimismo se concreta en la reducción de los costes y su origen radica en la necesidad del mercado. La innovación radical es la innovación que dan lugar a otros productos, diseños, tecnologías que no son consecuencia de la evolución original de los ya existentes, son novedosas, es decir tienen su origen en el progreso de la ciencia y tecnología.⁹⁶
- Conforme a su naturaleza la innovación son: 1) tecnológica, se hace el uso de la propia tecnología para un cambio a través de la utilización industrial del

⁹⁵ Cfr. Centro Europeo de Empresas e Innovación de Ciudad Real, "Manual de Innovación", *Guía práctica de Gestión de la I+D+i para Pymes*, España, CEEI Ciudad Real, 2007, pág. 6.

⁹⁶ *Ibidem*, pág., 7.

conocimiento científico o tecnológico;⁹⁷ 2) comercial, se introduce un método de comercialización, que introduce mejoras significativas en el diseño o presentación del producto, su posicionamiento, su promoción y su precio;⁹⁸ 3) organizativa, se dirige hacia a un nuevo método que se aplica a las prácticas de la empresa, a la organización de trabajo o a las relaciones exógenas de la empresa, lo que hace posible el acceso al conocimiento, así como el aprovechamiento de recurso materiales y económicos.⁹⁹

- Según su aplicación es de producto o servicio y de proceso. La innovación de producto o servicio, es la introducción de un nuevo bien o servicio o sensiblemente mejorado respecto a sus características o usos; en este tipo de innovación se incluye mejoras en las especificaciones técnicas, componentes o materiales, software incorporado, ergonomía y otras características importantes,¹⁰⁰ además es una de las estrategias habituales para tener mayor competitividad en el mercado, a través de la disminución de costes de producción o distribución.

Por otro lado la innovación de proceso es la introducción de un nuevo o mejorado método de producción o distribución, incluye mejoras en técnicas, equipo o software,¹⁰¹ con el objeto de incrementar el valor del producto final, sus ventajas son la optimización de costes y disminución de los tiempos de respuesta al consumidor.¹⁰²

⁹⁷ Ídem.

⁹⁸ Cfr. OCDE Y EUROSTAT, óp. cit. pág. 50.

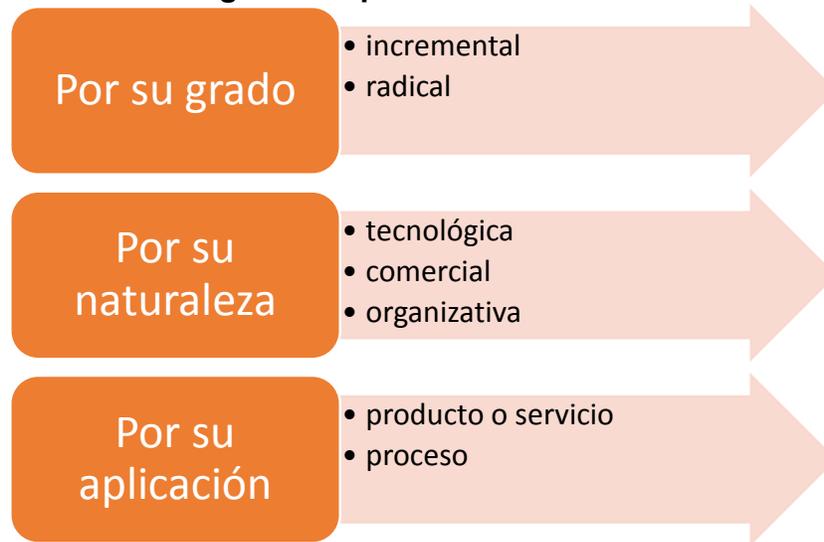
⁹⁹ Ibídem, pág. 52.

¹⁰⁰ Ibídem, pág. 49.

¹⁰¹ Cfr. OCDE Y EUROSTAT, óp. cit. págs. 49 y 50.

¹⁰² Cfr. Centro Europeo de Empresas e Innovación de Ciudad Real, óp. cit. pág. 8.

Figura 9. Tipos de Innovación



Fuente: elaboración propia con base en Centro Europeo de Empresas e Innovación de Ciudad Real, “Manual de Innovación”, Guía práctica de Gestión de la I+D+i para Pymes, España, CEEI Ciudad Real, 2007, (10 de marzo de 2015), págs. 6-8.

B. Formas de medición de la innovación

Es importante que empresas y países reconozcan su nivel de innovación y su potencial para desarrollarla pero, ese nivel es difícil de determinar debido a la complejidad y amplitud de conceptos que pueden considerarse como “innovación”. Medir la innovación se ha convertido en uno de los grandes retos de las instituciones interesadas en ello; se han realizado intentos desde lo más simple, evaluando únicamente el número de patentes conseguidas por empresas o países hasta los esfuerzos más complejos en los que se integran no sólo resultados sino insumos que hacen posible la innovación. Cada intento de medición parece demasiado corto o demasiado extenso si se considera el aún discutido concepto de innovación (figura 10).

La innovación ha sido difícil de medir debido a que se crea en condiciones y contextos diferentes y depende de diversos factores.¹⁰³ Los avances en la innovación han permitido el conocimiento sobre la dinámica del proceso innovador, así como entender el comportamiento de las organizaciones públicas y privadas

¹⁰³ Cfr. Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et. Al., *Índice Nacional de Innovación*, México, Venture Institute, 2013, pág. 16.

relacionadas con la investigación e innovación y genera información que sirve para medir y dar seguimiento a las políticas de innovación y tecnología.¹⁰⁴

Figura 10. Metodologías de medición de la innovación



Fuente: Elaboración propia con datos OCDE y Eurostat, *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, OCDE y European Communities, 2005, 3ª edición; OCDE, Directorate for Science, Technology and Industry: Measuring Innovation: A New Perspective 2004 <http://www.oecd.org/sti/measuringinnovationanewperspective.htm#HTO> (13 de mayo de 2014). [s.p.] e Índice Global de Innovación 2014, Framework of the Global Innovation Index 2014, <http://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>, (12 de febrero de 2015).

Las diversas formas de medición han evolucionado constantemente con los cambios en los paradigmas tecnológicos y la comprensión del desarrollo del fenómeno de innovación. La primera forma de medición (tradicional) desarrolló indicadores simples que solo captaban las actividades científicas y tecnológicas como el gasto en I+D, los indicadores bibliométricos¹⁰⁵ o bien la simple evaluación

¹⁰⁴ Cfr. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Encuestas Nacionales de Innovación", *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: Manual de Políticas Públicas*, <http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/iyd/noticias/paginas/8/31428/P31428.xml&xsl=/iyd/tpl/p18f.xsl&base=/iyd/tpl/top-bottom.xsl>, (12 de marzo de 2015). [s.p.].

¹⁰⁵ Como medición de la colaboración entre investigadores y áreas del conocimiento. Cfr. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), óp. cit. [s.p.].

del número de patentes otorgadas que no reflejan el potencial innovador de las organizaciones.

El primer documento que contenía lineamientos para medir la innovación fue el Manual de Frascati de 1963¹⁰⁶, en el que solo se tomó como base al gasto en I+D; después con los aportes teóricos de Rosemberg y Klein¹⁰⁷ se observó que existen otros indicadores que pueden ayudar a la medición de la innovación como: el diseño, capacitación del personal, gasto en desarrollo y experimentación de ideas, estudios de mercado entre otros. Posteriormente se crearon mediciones más complejas que captan las nuevas formas del proceso de innovación en conjunto con las diversas teorías sobre innovación y tecnología.

Dentro de las metodologías complejas de medición de la innovación se encuentra la establecida en el Manual de Oslo¹⁰⁸ de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2005 que consiste en una recopilación de encuestas y datos sobre el proceso general de innovación, ampliando el marco de medición de la innovación a tres aspectos importantes : 1) la importancia de los vínculos con otras empresas e instituciones en el proceso de innovación; 2) la importancia de la innovación en los sectores de baja intensidad en Investigación y Desarrollo como los servicios y las industrias con escaso contenido tecnológico y; 3) la definición de innovación se amplía con el fin de incluir dos tipos adicionales: la innovación organizativa y la innovación en mercadotecnia.¹⁰⁹

En el año 2007 la Unión Europea realiza una metodología para medir la innovación denominada “*Innovation Union Scoreboard*”, su forma de medir es a través de tres segmentos: 1) los facilitadores, 2) las actividades empresariales y 3) los productos de innovación.

¹⁰⁶ Cfr. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), óp. cit. [s.p.].

¹⁰⁷ Citado por Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), óp. cit. [s.p.].

¹⁰⁸ El primer documento que trata de responder a la exigencia de desarrollar lineamientos para la medición de la innovación y que básicamente sigue el marco teórico de Rosemberg y Klein es el Manual de Oslo de 1992, que contiene una serie de recomendaciones para la medición de la innovación y marca punto de inflexión en la forma de medir la innovación. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), óp. cit. [s.p.].

¹⁰⁹ Cfr. OCDE y Eurostat, *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, OCDE y European Communities, 2005, 3ª edición, pág. 17.

Otro reporte de medición de la misma OCDE (2010) es el *Innovation Strategy*, surge por el complejo panorama actual de la innovación en el que se muestra la necesidad de darse mayor importancia a algunos elementos.

“Esta publicación presenta la culminación de un esfuerzo de tres años, multidisciplinaria y multisectorial. Proporciona análisis y orientación de políticas sobre una amplia gama de temas, desde las políticas de educación y formación, a las políticas que proporcionan un entorno empresarial propicio y la infraestructura para la innovación, a las políticas que fomentan la creación y difusión del conocimiento. Puede apoyar los esfuerzos del gobierno para desarrollar estrategias efectivas de innovación y para lograr los objetivos económicos y sociales clave. Aboga por un enfoque que tiene en cuenta la interacción de los diferentes ámbitos políticos y los une a través de mecanismos de apoyo para la gobernanza a nivel local, regional, nacional e internacional”¹¹⁰

Este reporte de la OCDE, realiza la evaluación de 100 indicadores agrupados en los siguientes temas: 1) Innovación hoy en día, 2) Fomentar la innovación en la población, 3) Desencadenar la innovación en las empresas, 4) Invertir en innovación, 5) Obtener beneficios de la innovación y 6) Dirigir retos globales.¹¹¹

Otro esfuerzo que merece mención es el Índice Global de Innovación,¹¹² que incluye aspectos del Manual de Oslo en una medición que se inició en el 2007 y que continúa hasta el presente año, a diferencia del reporte *Innovation Strategy* que sólo se realizó para 2010. El IGI incluye no sólo países miembros de la OCDE, sino a muchos más, este se calcula a partir del promedio de dos subíndices: uno que mide los insumos (*input*) y otros los productos o resultados de la innovación (*output*).

Por lo anterior, la innovación juega un papel clave para la creación de políticas que permiten eliminar brechas de productividad¹¹³ entre las organizaciones públicas y privadas y su formulación e implementación obedecerán al grado de desarrollo de

¹¹⁰ OCDE, Directorate for Science, Technology and Industry: *Measuring Innovation: A New Perspective 2004* <http://www.oecd.org/sti/measuringinnovationanewperspective.htm#HTO> (13 de mayo de 2014). [s.p.].

¹¹¹ Ídem.

¹¹² The business School for the World Et. Al., *The Global Innovation Index 2011, Accelerating Growth and Development*. France, Soumitra Dutta, INSEAD editor, http://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/GII-2011_Report.pdf, (13 de mayo de 2014) pág.3.

¹¹³ Cfr. Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et. Al., óp. cit., pág. 16.

un país en donde, el tipo de política dependerá del interés e incentivos que promuevan la inversión en I+D, instituciones, recursos humanos, entre otras.

5. Políticas

A. Concepto y tipos

Con el fin de abordar el tema de política de innovación y tecnología, es importante conocer el origen y procedencia del término de política. La política es una acepción muy amplia, existen muchos y variados conceptos que se han generado conforme a la época, lugar o ámbito.

La definición etimológica de política proviene del latín “politicus” y del griego “politikós” se refiere a las actividades que se realiza en la ciudad o en su caso a la actividad que realiza el gobierno en la ciudad.¹¹⁴ Asimismo uno de los primeros conceptos de política fue proporcionado por Aristóteles, el cual se mantuvo como una tradición de pensamiento por lo menos hasta el siglo XVII.¹¹⁵ Su concepción teológica del mundo se basaba en que los seres, las cosas y las actividades se habían creado para un fin, un fin natural, es decir que cada cosa que existía en el mundo fue realizada por una razón y que esta tenía una función en particular. En consecuencia, Aristóteles denominó al hombre como un animal político, debido a que pensaba que el hombre fue creado para vivir en sociedad en una comunidad política, el fin no era satisfacer sus necesidades básicas sino satisfacer los rasgos morales en donde solo puede lograr la felicidad humana y que esta se alcanzaba no solo conociendo lo bueno, sino practicando la bondad. En Aristóteles la política supone lo social y que su fin es el bien común. Por lo anterior señala que la política es una actividad que tiende a seguir una vida racional y los medios para conseguir los objetivos políticos deseados, deben ser acordes a la razón, es decir a lo moral.¹¹⁶

¹¹⁴ Cfr. Juan José, Solozábal Echeverría, “Una nota sobre el concepto de política”, revista de estudios políticos (Nueva época), Número 42, noviembre-diciembre de 1984, Madrid, pág. 139.

¹¹⁵ Javier, Frazé *¿Qué es la Política?*, *Tres respuestas: Aristóteles, Weber y Schmitt*, Madrid, Los libros de la Catarata, 2004, pág.14.

¹¹⁶ Cfr. Javier, Frazé, Óp. Cit., págs.31-34.

Una definición tradicional se puede encontrar en la Real Academia Española en la que señala que política es el “Arte, doctrina u opinión referente al gobierno de los Estados”¹¹⁷

Un teórico importante que indica un concepto estatista¹¹⁸ que rompe con la tradición aristotélica es Max Weber, en una primera versión de lo que para él significaba política, consigna que “es extraordinariamente amplio y que abarca cualquier tipo de actividad directiva autónoma”,¹¹⁹ es decir, la política es una actividad de la comunidad, un grupo o personas para realizar ciertas acciones; también señala que la política es directiva, esto es que rige e impone orientaciones valorativas a los demás; también es autónoma, o sea que goza de sus propias reglas y orientaciones.

En un segundo acercamiento Weber señala que la política es “La aspiración a participar en el poder o a influir en la distribución del poder entre los distintos Estados o, dentro de un mismo Estado, entre los distintos grupos de hombres que lo componen”¹²⁰, por ende, Weber amplía el concepto, señalando que ciertos actores participan en las relaciones de poder por obtener cargos de conducción dentro del Estado y por consiguiente controlar el medio exterior de éste.

En su tercer intento por construir un concepto de política, Weber menciona que detrás del poder se encuentra la violencia, en este sentido alude que “La política es necesariamente una actividad de interesados”¹²¹, es decir, quién obtiene el poder y lo controla, lo utiliza como medio para realizar sus propios fines o intereses e impone su voluntad frente a los demás.

En suma Weber, señala que “la política es una contienda por el poder. Pero es una lucha que está limitada, por una parte, por la normas de legitimidad imperantes en

¹¹⁷Real Academia Española, consultado el día 11 de septiembre de 2014, obtenido en <http://lema.rae.es/drae/?val=politica>.

¹¹⁸ Estatismo es la tendencia que exalta el poder y la preeminencia del Estado sobre los demás órdenes y entidades. Cfr. Estatismo, Real Academia Española, consultado el día 11 de septiembre de 2014, obtenido en <http://lema.rae.es/drae/?val=estatista>.

¹¹⁹ Luis, Oro Tapia, *Max Weber: La política y los políticos. Una mirada desde la periferia*, Centro de Análisis e Investigación política, Santiago, Chile, RIL editores, 2010, pág. 96.

¹²⁰ *Ibidem*, pág. 98.

¹²¹ *Ibidem*, pág. 99.

una sociedad y en un periodo determinado y, por otra, por ciertas inhibiciones que radican en la mente de cada individuo”.¹²²

Bertrand de Jouvenel menciona que la política “tendría que ver con toda actuación en el seno de un agregado o grupo tendente a construir, asegurar o preservar la estabilidad del mismo”.¹²³

Otra definición de un teórico es Heller quien realiza una crítica a Weber, al señalar que la actividad política se caracteriza por las aspiraciones a ciertos fines y no por los medios como lo menciona Weber, por consiguiente para Heller la política es “la actividad dirigida a la actuación y organización de la cooperación social en un territorio: la política está relacionada con la organización autónoma del modo de vida de una comunidad, del establecimiento del status vivendi”.¹²⁴

Por su parte, la lengua anglófona distingue tres vocablos, los cuales son importantes para hacer la distinción ante la insuficiencia del idioma castellano de distinguir la palabra “política” (figura 11).

Figura 11. Concepto de Política

<i>Polity</i> (estructura de la política)	<i>Politics</i> (proceso de la política)	<i>Policy</i> (resultado de la política)
<ul style="list-style-type: none">•Es un concepto amplio, entendida como el Estado y el ámbito de gobierno en un determinado territorio.	<ul style="list-style-type: none">•Es la acción, la negociación del gobierno en la lucha por el ejercicio del poder.	<ul style="list-style-type: none">•Son las estrategias y acciones del gobierno dirigidas a un sector de la sociedad.

Fuente: Elaboración propia con base en Guillermo Egea Mendoza, 2006 en <http://www.azc.uam.mx/socialesyhumanidades/03/reportes/eco/lec/Vlec021.pdf>, (20 de agosto de 2014).

Por lo antes expuesto, el término de política ha creado controversia y sin fines de debates, hasta la actualidad no se tiene un concepto exacto de lo que es la palabra “política”. Aristóteles consideraba la política como una actividad realizada por el hombre en su comunidad con fines morales; por su parte Weber alude que el Estado es parte integrante de la política y que el uso del poder es estratégico ya

¹²² *Ibidem*, pág. 102.

¹²³ Juan José, Solozábal Echeverría, óp. cit., pág. 139.

¹²⁴ *Ídem*.

que en un principio la actividad política se realizaba con fines comunes, sin embargo, en cada época este concepto se percibió de distinta manera, por lo que la ideología cambio y el poder que obtenían los actores dentro del Estado, lo utilizaban para fines propios e imponían su voluntad frente a los demás.

Asimismo, otras definiciones se refieren solo a un aspecto de la política, como lo es el estudio del Estado, ya que como hemos visto la política no solo es el Estado sino que existen diversos actores dentro de la misma, también existen conceptos complejos que no acotan perfectamente lo que es política, como el caso del teórico de Jouvenel.

En consecuencia, política pública (policy) y política (politics) son dos términos diferentes, por esta razón el término que se utilizará en esta investigación se enfocará al área de la política pública, es decir, a las acciones que realiza el Estado y que se dirigen a un sector de la sociedad aunque es importante conocer la estructura de la política, así como el tipo de Estado que la efectúa (polity) y el proceso que se realiza para obtenerla (politics).

La palabra “política pública” suele ser confundida, en este sentido existe la política de Estado y la política gubernamental, por lo tanto se explicará la diferencia que existe entre estos tipos de políticas, dado que es fundamental para la comprensión del contenido del presente trabajo.

B. Política de Estado

La política de Estado, se refiere a un tipo especial de política, aunque existen otros de manera más específica o circunstancial, no obstante, no existe literatura abundante sobre el término de política de Estado, por lo que es conveniente señalar la definición de Estado. Múltiples son las concepciones proporcionadas, entre estas se encuentra la noción jurídica en la que alude que el “Estado es una persona jurídica formada por una comunidad política, asentada en un territorio determinado y organizada soberanamente en un gobierno propio con decisión y acción”,¹²⁵ por

¹²⁵ Jesús, Ramírez Millán, *Derecho Constitucional Sinaloense*, Sinaloa, México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Derecho, 2000, S.N.E, pág. 46.

lo que si política es una acción que realiza el gobierno, y el Estado es la estructura jurídica y política con un territorio, soberanía y población; se puede deducir que una política de Estado es aquella acción que forma parte de las estrategias principales del Estado y que de acuerdo a algunos autores estas políticas no se ven afectadas por los gobiernos en transición, o sea son permanentes. Al respecto, Walter J. Cueto y Melina Guardamagna, señalan lo siguiente:

“Es una política que trasciende al gobierno que la inicia y continuada [sic] como un mandato por otros gobiernos que lo suceden.....Una política de Estado fija cursos de acción que van a influir en la vida del Estado y de su propia sociedad.....En definitiva, una política de Estado no afecta sólo al componente Estado sino a la relación integral Estado-sociedad”.¹²⁶

En este sentido una política de Estado se crea por interés fundamental para la sociedad, es de largo plazo y trasciende en los gobiernos siguientes a pesar del partido político que gobierne.

C. Política gubernamental

Por lo que respecta a la política gubernamental, es importante definir el concepto de gobierno, ya que al igual que la política de Estado, no existe una acepción en concreto y la información es escasa. Conforme a Omar Guerrero, “Gobierno es, entonces, dirigir, conducir el rumbo de la sociedad desde el centro de poder hegemónico de conjunto institucional del Estado, régimen político.....El gobierno es el proceso que conjunta, unifica y conduce el complejo institucional del Estado; en él se resume la institución y acción del Estado político en el seno de la sociedad civil”.¹²⁷

Otra definición alude que “el gobierno es el conjunto de personas que detentan la autoridad temporaria para conducir, administrar y gestionar al Estado. Se trata básicamente de los órganos que dan dirección al Estado.... formado por equipos de dirigentes y técnicos que se renuevan periódicamente y que tienen la

¹²⁶ Walter J. Cueto y Melina, Guardamagna, “¿Hay políticas de Estado en la Argentina? Aproximaciones a un concepto”, *Documentos Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal, DAAPGE*, N° 18, año 2012, Santa Fe, Argentina, *DAAPGE*, págs. 18-19.

¹²⁷ Omar, Guerrero Orozco, "Gobierno", *Diccionario de Política y Administración Pública*, Colegio de Licenciados en Ciencias Políticas y Administración Pública, Vol. II, Letras G-M, México, octubre de 1980, págs. 50 y 60.

responsabilidad de formular, implementar y ejecutar las políticas.”¹²⁸ Por consiguiente se entiende al gobierno como la comunidad política que cuenta con órganos constitucionales que tiene a su cargo las funciones del Estado en un periodo determinado.

Considerando lo anterior, se puede definir como una política de gobierno aquella acción o estrategia que se efectúa en una gestión de gobierno específica y que responde en general a las acciones, intereses y/o fines de esta, además su vigencia solo es mientras permanece el gobierno que la formuló, no necesariamente tiene el consentimiento de los sectores, en otras palabras su aprobación es casi unilateral.¹²⁹

D. Política pública

Por su parte la política pública, es un concepto de uso frecuente que se basa en diversas posturas teóricas, políticas, sociales y otras, asimismo suele tener imprecisiones y diferencias conceptuales.

El término que se utilizó para llegar a la definición actual de las políticas públicas fue el concepto de “ciencias de las políticas” a principio de los años cincuenta, en Estados Unidos por Harold Laswell poniendo atención a las políticas y la utilización de los recursos intelectuales apropiadamente, es decir que estas se ha desarrollado con mayor discernimiento con el objetivo de aumentar la racionalidad en la toma de decisiones. Según Laswell “la palabra “políticas” (policy) se usa comúnmente para designar las elecciones más importantes, ya sea en la vida organizada o en la vida privada [...] esta palabra carece de muchas de las connotaciones indeseables agrupadas en torno al adjetivo político, que con frecuencia parece implicar partidismo o corrupción. ¹³⁰ De la misma forma, señala que “la política pública es un programa proyectado de valores, fines y prácticas”¹³¹

¹²⁸ Walter J. Cueto y Melina, Guardamagna, óp. cit., pág. 19.

¹²⁹ *Ibíd*em, págs. 19 y 20.

¹³⁰ Wayne, Parsons, *Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*, México traducción de Atenea Acevedo, Flacso, Sede académica de México, 2007, pág. 50.

¹³¹ Marcelo, González Tachiquin, *El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina*, Chihuahua, México, Quid Iuris, Tribunal Estatal Electoral de Chihuahua año 1, volumen 2, 2005, pág. 108.

Asimismo Laswell plantea que las ciencias de las políticas debieran contener en su estudio los métodos de investigación del proceso de elaboración y ejecución de las políticas, además hace una distinción entre ciencias de las políticas y ciencias políticas¹³².

Wayne Parsons, señala que la política pública “tiene que ver con la manera en que las situaciones y problemas se definen y construyen, así como el modo en que tales definiciones se acomodan en la política y en la agenda de las políticas. Pero también es el estudio del cómo, por qué, y con qué efectos el gobierno sigue determinados cursos de acción e inacción”.¹³³ Para Parsons no todas las circunstancias son valoradas como problemas públicos porque existen varios actores involucrados, y debido a esto, las valoraciones de unos necesariamente prevalecen sobre otras para considerarse una acción de gobierno

Un concepto restringido o estatocentralista consigna que una política pública es “un programa de acción gubernamental en un sector de la sociedad o en un espacio geográfico”¹³⁴, es restringido porque alude a una acción gubernamental, de ahí que los que administran el gobierno son los que realiza el diseño, la formulación y la decisión de la política pública sin la participación de otros actores. En la misma tesitura Howlet y Ramesh definen a las “políticas públicas como el resultado de decisiones del gobierno que pueden estar orientadas a mantener o alterar el status quo”¹³⁵.

Asimismo, se encuentran definiciones que son ambiguas y no explicativas, dejando abierto el término a varias interpretaciones, como el concepto de Meny y Thoening¹³⁶, quienes señalan que “una política pública corresponden al programa de acción de una autoridad pública o al resultado de la actividad de una autoridad

¹³² Materia de estudio de los politólogos “conjunto de disciplinas que se ocupan de explicar los procesos de elaboración y ejecución de las políticas, y se encargan de localizar datos y elaborar interpretaciones relevantes para los problemas de políticas de un período determinado”. Cfr David, Arrellano y Felipe Blanco, *Políticas Públicas y Democracia*, México Instituto Federal Electoral, 2013, pág. 23.

¹³³ *Ibidem*, pág. 26.

¹³⁴ Miguel, González Madrid, “Las políticas públicas: carácter y condiciones vinculantes”, en *Revista Polis*, Departamento de Sociología de la UAM Iztapalapa, volumen I, México, 2000, pág. 17.

¹³⁵ Mauricio, Olavarrí Gambi, *Conceptos Básicos en el Análisis de Políticas Públicas*, Departamento de Gobierno y Gestión Pública del Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile, Chile, No.11, Diciembre, 2007, pág. 16.

¹³⁶ Véase a Meny y Thoening, *Las políticas públicas*, Barcelona, Ariel, 1992.

investida de poder público y de legitimidad gubernamental.¹³⁷ Definición que le atribuye un rol muy central al Estado.

Kraft y Furlong indican que “una política pública es un curso de acción (o inacción) que el Estado toma en respuesta a problemas sociales”¹³⁸, en esta definición suele ser un poco más específica mencionando que se realiza en respuesta a los conflictos sociales, de ahí que el ser humano viviendo en sociedad suele tener problemas, por lo que se valora que tipo de estos son prioritarios de resolver, así el gobierno estructura una base racional y escoge actuar o no actuar.¹³⁹ De manera similar Thomas R. Dye define a la política pública como “todo aquello que los gobiernos deciden hacer o no hacer”¹⁴⁰ en este caso el no actuar también se considera contradictoriamente en algunas ocasiones como actuar del poder público.

Con el paso del tiempo, los conceptos han sufrido adecuaciones de acuerdo a la época y el país en el que se desarrollan, además los cambios en la estructura del Estado y la participación de nuevos actores han permitido que este término se amplié y se inserten nuevos elementos para su comprensión. Por esta razón los siguientes conceptos reúnen elementos que los teóricos han considerado en sus definiciones.

Para Aguilar Villanueva, la política pública es “un proceso realizado por las autoridades legítimamente electas para resolver necesidades mediante la utilización de recursos públicos, mediante el cual también se vinculan las decisiones de gobierno con la administración pública, tendiendo siempre a la búsqueda de la racionalidad”¹⁴¹, Aguilar Villanueva capta parte del razonamiento al que llegó Laswell para obtener su definición, lo que denominó como “racionalidad”. Por su parte Jacques Lagroye, señala que “las políticas públicas son un tipo de acciones que se conciben como resultado de una interacción en la cual participan múltiples

¹³⁷ Cfr. Eugenio, Lahera, *Política y políticas públicas*, Santiago, Chile, Naciones Unidas, CEPAL-serie políticas sociales, 2004, pág. 13.

¹³⁸ Mauricio, Olavarrí Gambi, óp. cit., pág. 16.

¹³⁹ Se consideran concepciones top down (“desde arriba”) de las políticas públicas, y ella connota un origen estrictamente institucional dirigido a solucionar problemas sociales. Cfr. Miguel, González Madrid, “¿A qué llamamos políticas públicas?”, *revista Iztapalapa*, DCSH-UAM Iztapalapa, julio-diciembre, México, 1999, pág. 30.

¹⁴⁰ Marcelo, González Tachiquin, óp. cit., pág. 108.

¹⁴¹ *Ibidem*, pág. 109.

agentes los que intervienen en función de sus propios intereses y con arreglo a sus concepciones de la vida social”¹⁴²

En el mismo contexto Augusto Sánchez, señala lo siguiente:

“Las políticas públicas constituyen el conjunto de intervenciones realizadas por el Estado, las instituciones civiles y los grupos comunitarios organizados, para buscar objetivos de desarrollo práctico y simbólico, en las materias que traten, con el fin de satisfacer las expectativas de una población y obtener de ella el consenso, para mantener un tipo de orden o lograr una evolución social”.¹⁴³

En la misma tesitura, Eugenio Lahera señala que “Una política pública de excelencia corresponde a aquellos cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo político definido en forma democrática; los que son desarrollados por el sector público y, frecuentemente, con la participación de la comunidad y el sector privado. Una política pública de calidad incluirá orientaciones o contenidos, instrumentos o mecanismos, definiciones o modificaciones institucionales, y la previsión de sus resultados.”¹⁴⁴ y González Tachiquín menciona que “una política pública implica el establecimiento de una o más estrategias orientadas a la resolución de problemas públicos así como a la obtención de mayores niveles de bienestar social resultantes de procesos decisionales tomados a través de la coparticipación de gobierno y sociedad civil, en donde se establecen medios, agentes y fines de las acciones a seguir para la obtención de los objetivos señalados”¹⁴⁵

Finalmente Luis Aguilar, se refiere a las políticas públicas como “decisiones de gobierno que incorporan la opinión, la participación, la corresponsabilidad y el dinero de los privado, en su calidad de ciudadanos, electores y contribuyentes”¹⁴⁶, quién retoma el elemento democrático al vincularla con la participación de la ciudadanía.

¹⁴² Miguel, González Madrid, óp. cit., pág. 32.

¹⁴³ Augusto, Sánchez Sandoval, *Políticas públicas en la sociedad de riesgo*, visto el día 16 de septiembre de 2014, obtenido en <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/4/1594/18.pdf>, pág. 351.

¹⁴⁴ Eugenio, Lahera, *Política y políticas públicas*, Santiago, Chile, Naciones Unidas, CEPAL-serie políticas sociales, 2004, pág. 13.

¹⁴⁵ Marcelo, González Tachiquin, óp. cit., pág. 110.

¹⁴⁶ Cfr. David, Arrellano y Felipe Blanco, *Políticas Públicas y Democracia*, México Instituto Federal Electoral, 2013, pág. 26.

Por lo anterior, las diferencias entre cada tipo de políticas, radican en esencia en que una política de Estado es aquella que se realiza en un periodo de gobierno determinado y que subsiste en los siguientes periodos a pesar del partido político que se encuentre gobernando. Una política gubernamental, es aquella política que realiza el gobierno en una gestión específica y que responde a sus fines o intereses, la cual solo persiste en el tiempo de gestión de dicho gobierno y por último, una política pública es una acción de gobierno en la que coparticipan con frecuencia la comunidad y el sector privado para solucionar un problema específico que aqueja a la sociedad.

En suma, se realiza la distinción de los tipos de políticas, dada las diversas opiniones sobre el tipo de política que representa la ciencia y tecnología en México, ya que de acuerdo al Foro Consultivo Científico y Tecnológico dicha política se encontraba en una transición de una política gubernamental a una política pública. Empero en la actualidad, se puede deducir que ya es una política pública debido a la permanencia en otro gobierno y a la participación de los sectores, es evidente que la participación no se ha llevado a una articulación correcta pero se han creado instrumentos, fondos y programas que establecen que es una política pública y que si continúa como tema en la agenda gubernamental en los próximos gobiernos se encontraría en camino hacia una política de Estado. No obstante, no se puede decir lo mismo de la política de innovación, ya que esta se integra a partir del sexenio de Felipe Calderón como una política gubernamental a partir del 2008 cuando se crea el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECiTI), por lo que debido a su reciente creación y al interés de los diversos sectores y del gobierno, se deduce que se encuentra hacia una política pública.

a. Etapas de las políticas públicas

Conforme a lo antes expuesto, una política pública de acuerdo a los teóricos está compuesta por varios elementos los cuales son importantes para considerarse como política pública exitosa y de reconocimiento, estos elementos son:

- Acciones realizadas por un gobierno legitimado.
- Surge por un problema social.

- Se resuelve a través de ciertos instrumentos o mecanismo.
- La coparticipación del Gobierno, la comunidad y el sector privado. (Figura 12).

Figura 12. Elementos de una política pública



Fuente: elaboración propia con datos Marcelo, González Tachiquin, *El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina*, Chihuahua, México, Quid Iuris, Tribunal Estatal Electoral de Chihuahua año 1, volumen 2, 2005, pág. 110.

Asimismo, la construcción de las políticas públicas son diferentes, estas pueden ser analizadas a través de varias etapas en las cuales se decide si se acepta, se redefine o suprimen. Existen varios modelos en los que se explica el desarrollo de dichas etapas entre los que destaca el de Parsons quien consigna que el proceso que se debe seguir para la construcción de las políticas son:” 1) surgimiento del problema, 2) definición del problema, 3) identificación de soluciones, respuestas o alternativas, 4) evaluación de opciones, 5) selección de una opción de política, 6) implementación y evaluación”.¹⁴⁷De la misma forma Knoepfel elabora un proceso en el que se establecen que el ciclo de las políticas públicas inicia con el surgimiento y definición del problema, posteriormente la inclusión del problema en la agenda del gobierno y una vez discutido, se plantea la formulación y adopción de un

¹⁴⁷ Irma, Méndez de Hoyos y Tomislav Lendo Funes, Reseña de “Políticas Públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de las políticas públicas” de Wayme Parsons, Chiapas, México, *Liminar*, Estudios Sociales y Humanísticos, Centro de Estudios Superiores de México y Centro América, vol. VI, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pág. 213.

programa, se continua con la implementación de lo planeado por el gobierno, asimismo se realiza la evaluación de los resultados obtenidos y por último se concluye o se retroalimenta el proceso¹⁴⁸.

Otro autor como Eugen Bardach¹⁴⁹ establece ocho pasos para el análisis de las políticas públicas, los cuales son: “1) Definición del problema, 2) Obtención de información, 3) Construcción de alternativas, 4) Selección de criterios, 5) Proyección de los resultados, 6) Confrontación de costos, 7) ¡Decida! y 8) Cuente su historia así pues, Bardach plantea que para llevar a cabo el análisis es necesario considerar cada política pública de forma específica y este principio guiará todo el proceso.

Señala que lo más importante es la definición del problema porque es quién guía y da dirección al análisis, además el proceso de obtención de información es un paso que se encuentra frecuentemente en todo el proceso. Indica que los pasos no necesariamente tienen que seguir un orden, ni tampoco todos los pasos pueden ser usados en una política pública en específico y que por lo general los pasos tienden a repetirse.

Miguel González¹⁵⁰, distingue cuatro etapas en el proceso de las políticas públicas: 1) Identificación de un problema, 2) Alternativas y decisión, 3) Implementación y 4) Evaluación. Por su parte Eugenio Lahera¹⁵¹ también distingue cuatro momentos los cuales son: 1) Origen, 2) Diseño, 3) Gestión y 4) Evaluación; y en concordancia Eduardo Sojo¹⁵² señala que las políticas públicas pueden ser analizadas a partir de cuatro etapas: 1) Origen, 2) Diseño, 3) Instrumentación y 4) Evaluación.

Por lo anterior, no existe un acuerdo generalizado respecto al número de etapas de las políticas públicas, Por consiguiente, se esquematizará el ciclo o proceso de las

¹⁴⁸ Guillermo, Ejea Mendoza, “Teoría y Ciclo de las políticas Públicas”, México, Publicaciones de la Universidad Autónoma de México, 2006, pág. 10.

¹⁴⁹ Cfr. Eugene Bardach, *Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas: un manual para la práctica*, Centro de Investigaciones y Docencias económicas, México, 1998, pág. 13-16.

¹⁵⁰ Cfr. Miguel, González Madrid, “¿A qué llamamos políticas públicas?” óp. cit. pág. 21.

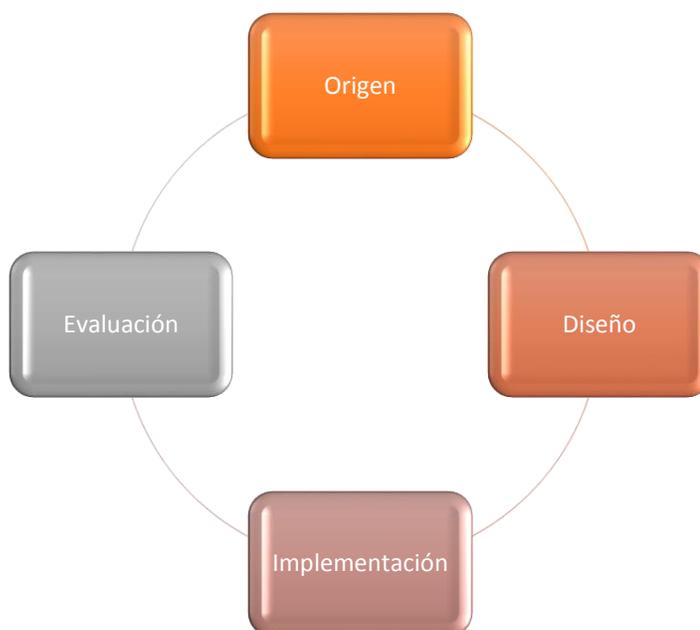
¹⁵¹ Cfr. Eugenio, Lahera, óp. cit., pág. 10.

¹⁵² Cfr. Eduardo Sojo Garza-Aldape, *Políticas Públicas en Democracia*, México, Fondo de Cultura Económica, 2006, pág. 47.

políticas públicas de acuerdo con los autores señalados anteriormente, las etapas son las siguientes: (figura 13)

1. Origen.
2. Diseño.
3. Implementación.
4. Evaluación.

Figura 13. Proceso o ciclo de la política pública



Fuente: Elaboración propia con datos de Eugenio, Lahera, *Política y políticas públicas*, Santiago, Chile, Naciones Unidas, CEPAL-serie políticas sociales, 2004, pág. 10 y Eduardo Sojo Garza-Aldape, *Políticas Públicas en Democracia*, México, Fondo de Cultura Económica, 2006, pág. 47.

Como se puede observar, el proceso de la política pública debe seguir una secuencia lógica, sin embargo no necesariamente existe continuidad, ya que es factible combinar o saltar alguna de ellas; de hecho en la práctica las políticas públicas se adoptan en forma de gerundio: van diseñándose, implementándose, etc al mismo tiempo.¹⁵³ También es importante hacer mención que las políticas públicas serán diferentes en cuanto a su diseño e instrumentación en un régimen

¹⁵³ Cfr. David, Arrellano y Felipe Blanco, *Políticas Públicas y Democracia*, México, Instituto Federal Electoral, 2013, pág. 40.

democrático en comparación con otros regímenes. Por lo que, a continuación se explica el proceso o ciclo de las políticas públicas.

- *Origen*: la definición de una política pública involucra a los tres niveles de gobierno, el Legislativo (desarrollo y debate de propuestas), el Judicial (interpretación de leyes) y Ejecutivo (materializa la política pública). Asimismo para que exista esta política es necesario tomar en cuenta el partido político que gobierna, el contexto legal, político, económico y cultural tanto nacional como internacional y las demandas, necesidades y preocupaciones de la sociedad. Al respecto, el Plan Nacional de Desarrollo señala la orientación que el gobierno seguirá, es decir las políticas públicas por las que se regirá.¹⁵⁴

En esta etapa se posiciona en la agenda gubernamental una situación que se considera un problema y que merece ser atendido por el gobierno. También se define el problema, o sea se estudia sus causas, sus partes, efectos y cómo puede ser atendido desde cada enfoque particular.

- *Diseño*: En esta etapa se requiere un proceso de planeación estratégica e integral para intentar resolver el problema, así como las restricciones que se encuentren y las posibles alternativas.

Por otra parte, el diseño de la política pública se encuentra vinculado estrechamente con la orientación del gobierno en curso, (misión, visión, objetivos y principios de acción) los problemas estructurales y no estructurales que preocupan a la sociedad y otros instrumentos técnicos.

El diseño comienza con un diagnóstico y análisis de las causas probables del problema, posteriormente se jerarquiza las prioridades y se pondera por medio de un análisis costo-beneficio los diversos cursos de acción, así como los posibles efectos, asimismo se consideran algunos factores como: a) sociales: se determina la población a la que se dirige la política pública, b) económicos: se determina el impacto presupuestal, los beneficios esperados y los plazos para cumplir el objetivo, c) políticos: se identifican los grupos

¹⁵⁴ Cfr. Eduardo Sojo Garza-Aldape, óp. cit. pág. 50.

políticos que están a favor o en contra de una determinada política para determinar su viabilidad, además se pondera si se debe realizar a partir del ejecutivo o si se necesitan reformas legales para concretarse y, d) legal: se realiza un estudio técnico-jurídico para mantener la congruencia en el marco normativo.¹⁵⁵

Finalmente, una vez realizado todo el análisis y haber elegido la estrategia que se llevará a cabo, pasa a la siguiente fase de implementación en la que regularmente surgen cuestiones no previstas que pueden afectar el curso de la política pública. Por lo tanto, “no existe [en la fase de diseño] una respuesta correcta a un problema: lo único cierto es que algunas combinaciones de elementos son ‘mejores’ que otras en su balance y con referencia a un criterio específico”.¹⁵⁶

- *Implementación*: como se había mencionado, esta es una etapa en la que suele ocurrir fallas por diversas causas, entre las que destacan el mal planteamiento del problema; el poco interés y flexibilidad por parte de las dependencias y aparatos gubernamentales que distorsionan el objetivo de la política pública; el contexto político como: la proximidad de elecciones, una mayoría que se opone en el Congreso por acciones que necesita realizar el Ejecutivo o la insuficiencia de recursos y; la coordinación entre los diversos grupos con intereses opuestos.¹⁵⁷

En consecuencia, en la etapa de implementación se enfrentan muchos obstáculos, no obstante el éxito o no de las políticas dependerán del apoyo de las organizaciones gubernamentales, los objetivos que se plantearon al inicio, los métodos de evaluación, parámetros y otros factores.

- *Evaluación*: la etapa final en la que debería llegar toda política pública, se realiza procesos de evaluación que se clasifican en dos: a) evaluación sumaria, en la que se busca estimar los efectos de una política pública ya sea en términos de lo que se pretende obtener a su término o comparándola

¹⁵⁵ Cfr. Eduardo Sojo Garza-Aldape, óp. cit. págs. 51 y 52.

¹⁵⁶ David, Arrellano y Felipe Blanco, óp. cit. pág. 49.

¹⁵⁷ Cfr. Eduardo Sojo Garza-Aldape, óp. cit. págs. 52 y 53.

con un posible objetivo alternativo; b) evaluación formativa¹⁵⁸, se pretende establecer si está funcionando la política pública de acuerdo con los parámetros determinados para lograr los objetivos que se acordaron en la fase de diseño.

Un factor importante es el uso del método científico que permite conocer el impacto de los objetivos que se adoptaron. Otros componentes son los procesos de evaluación interna y externa que posibilitan el impacto de una acción o inacción del gobierno, así como la introducción de comparaciones internacionales en las que se introducen elementos de contraste con lo que otros países están incluyendo en sus políticas.¹⁵⁹

De manera que, la evaluación permite que los ciudadanos soliciten al gobierno el rendimiento de cuentas sobre el curso o resultado de las políticas públicas implementadas.

En resumen, la innovación y la tecnología son componentes clave para el desarrollo y competitividad de un país y/o de una empresa en la que la creación y gestión del conocimiento como activo intangible ha dado resultados óptimos a aquellas organizaciones o países desarrollados. Sin embargo el nivel de innovación y tecnología dependen en mayor parte de la políticas públicas implementadas por cada gobierno. Por tal motivo en el presente trabajo se realiza un análisis comparativo entre México y Chile entre los años 2006-2014, a partir del Índice Global de Innovación, parámetro que nos permite identificar cuáles son las debilidades y fortalezas de ambos países y así saber en qué radica el fracaso de México y el éxito de Chile, aunque la implementación de políticas de ambos países es distinta, Chile ha obtenido mejores resultados debido al trabajo que sus gobiernos han realizado en sus políticas de innovación y tecnología.

A pesar de la diferencia en el PIB y población entre ambos países, México muestra desinterés en la materia de innovación y tecnología, ya que no cuenta con instituciones sólidas y especializadas y las que existen se encuentran rebasadas

¹⁵⁸ Se sustenta en la búsqueda de información que toma en cuenta factores de contexto, así como los mecanismos y la dinámica de acción que subyace a la implementación de programas. *Cfr.* Eduardo Sojo Garza-Aldape, óp. cit., pág. 54.

¹⁵⁹ *Cfr.* Eduardo Sojo Garza-Aldape, óp. cit. pág. 55.

como el CONACYT que como veremos más adelante proporciona estímulos a empresas extranjeras en vez de proporcionarlos a sus connacionales, tampoco ha generado una política de innovación sostenidas a largo plazo, por lo tanto los recursos para I+D no son suficientes para los distintos actores que la generan, en su caso la aportación privada se ve restringida y condicionada en algunos casos, incluso en el Plan Nacional de Desarrollo eje rector de un gobierno, no se consideran como prioridad las políticas de tecnología e innovación. Por lo que México está muy lejos de conseguir resultados exitosos como el caso de Chile y no solo de este, sino de Brasil, Costa Rica, Argentina, Panamá y Barbados que han demostrado su interés y liderazgo en la nueva era de la tecnología e innovación, no obstante México se encuentra sumido en un círculo vicioso tratando de resolver los mismo problemas políticos y económicos que aquejan desde hace varias décadas al país.

CAPÍTULO III. RESULTADOS DEL ÍNDICE GLOBAL DE INNOVACIÓN (IGI) MÉXICO-CHILE

Se realiza el análisis comparativo entre México y Chile a partir de los resultados obtenidos del Índice Global de Innovación, considerado como un parámetro eficiente de medición de la innovación porque contiene aspectos del Manual de Oslo, inició en el 2007 y continúa hasta el presente año e incluye no sólo países miembros de la OCDE, sino a más países. Con base en este índice se determinan fortalezas y debilidades en materia de innovación para ambos países a efecto de establecer qué políticas características de Chile lo hacen estar en el segundo lugar del ranking establecido por el citado Índice.

La justificación del problema radica que en México ha sido considerado un país tecnológicamente atrasado y dependiente de las innovaciones de otros países. Esto impide una mayor competitividad y lo alejan de una posición privilegiada en el ámbito de la innovación y tecnología, sin embargo durante los dos últimos sexenios, se ha tratado de implementar el eje de Innovación y tecnología en el Plan Nacional de Desarrollo aumentando gradualmente el porcentaje al PIB. Por otro lado, en Chile se ha implementado políticas públicas en beneficio de la innovación y se ha incrementado el presupuesto para esta rama, colocándose como uno de los principales países en América Latina con mejor estrategia de fomento a la investigación científica, desarrollo tecnológico e Innovación.¹⁶⁰

Considerando lo anterior, se realizó la comparación entre México y Chile debido al contexto histórico, social, económico y político que comparten. De esta manera a través de las posiciones que cada país tuvo a lo largo de estos años, se pudo establecer que Chile¹⁶¹ se ha mantenido como líder en innovación en América Latina exceptuando los años 2013 y 2014 cuando cede su posición a Costa Rica y a

¹⁶⁰ Cfr. Jorge Mario, Martínez Piva (Coord.), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*, México, Comisión económica para América Latina y el Caribe sede en México, Naciones Unidas 2008, págs. 59-86.

¹⁶¹ De acuerdo al Índice Global de Innovación Barbados, Trinidad y Tobago, Chile y Uruguay son los únicos países de Latinoamérica considerados en el grupo de altos ingresos; los dos últimos países son reclasificados a economías de altos ingresos en el año 2013. Cfr. The business School for the World Et. Al., *The Global Innovation Index 2014, The human factor in Innovation*, France, Soumitra Dutta, INSEAD editor, <http://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>, (12 de febrero de 2015), pág.35.

Barbados respectivamente. Con respecto a México en el 2013 asciende al lugar sexagésimo tercero, posteriormente en el 2014 desciende al lugar sexagésimo sexto en el ranking global, mientras que en la región de Latinoamérica y el Caribe se encuentra en la posición sexta.

El Índice Global de Innovación se basaba en la medición de dos subíndices, divididos en insumos (*inputs*) y productos o resultados (*outputs*) con cinco y dos pilares respectivamente. Cada país es evaluado por distintos indicadores los cuales nos muestran que México y Chile poseen ciertas fortalezas y debilidades en materia de innovación, por lo que se observa que la fortaleza de Chile se concentran principalmente en los insumos de innovación en específico los pilares de Instituciones y Sofisticación de mercados, sin embargo sus debilidades se concentran en los insumos relacionados con Capital humano y, en los resultados de Conocimiento y Tecnología. Por otro lado en México, sus fortalezas se concentra principalmente en los Resultados; destacándose en exportación de bienes creativos y de alta tecnología y documentos citables, asimismo sus debilidades se ubican en el pilar de Instituciones y claro ejemplo de ello son la estabilidad política y la libertad de prensa.

Es evidente que la implementación de políticas en ambos países ha sido distinta y por ello surgen líneas de investigación encaminadas a determinar cuáles de esas políticas han incidido efectivamente en mejorar la posición de Chile para posteriormente considerar la conveniencia de adaptarlas y adoptarlas para el caso mexicano.

1. Índice Global de Innovación

El IGI se creó en el 2007 por el Instituto Europeo de Administración de Negocios (INSEAD) y se publicó por primera vez en la revista *World Business* (enero-febrero de 2007), se origina por tres aspectos importantes: 1) la innovación es considerada como factor de progreso económico y competitividad en países industrializados y en países subdesarrollados; 2) la conciencia que tiene la sociedad sobre la importancia de la innovación que permite crear modelos de negocios de innovación y; 3) la posibilidad de que la innovación permita a países en vías de desarrollo

competir con las grandes economías mundiales, al ser considerada como clave para el crecimiento y desarrollo económico.¹⁶²

La metodología en sus inicios se basaba en la medición de ocho pilares de innovación, divididos en insumos (*inputs*) y productos o resultados (*outputs*), con cinco y tres pilares respectivamente. Para el reporte 2008-2009, se sumaron esfuerzos y recursos de entidades privadas al INSEAD y se publicó ya no como parte de una revista, sino como un texto independiente. La metodología e indicadores se han ajustado en cada edición, buscando una mayor amplitud y precisión en la medición.

Para el 2014 en colaboración con diversas organizaciones se incluyó el perfil de 143 países, con 81 indicadores, de los cuales 56 son datos concretos, 20 son indicadores compuestos y cinco son preguntas de encuestas tomadas del Foro Económico Mundial.¹⁶³

Es importante resaltar que tanto en el índice general, como en los subíndices, en cada uno de los pilares y en el índice de eficiencia cada país obtiene una puntuación que lo coloca en una posición dentro del *ranking* mundial.

Los Subíndices se conforman de la siguiente forma:

A. El subíndice de Insumos de Innovación que evalúa elementos de la economía nacional los cuales incorporan actividades innovadoras, se divide en 5 pilares:

1) Instituciones: Cultivar un marco institucional que atraiga los negocios y fomente el crecimiento. Se construye con indicadores sobre el ambiente político; regulatorio (legal) y de ambiente de negocios. Este marco institucional facilita u obstruye las actividades de innovación.

¹⁶² The business School for the World Et. Al., *The Global Innovation Index 2011, Accelerating Growth and Development*. France, Soumitra Dutta, INSEAD editor, http://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/GII-2011_Report.pdf, (13 de mayo de 2014) pág.3.

¹⁶³ Cfr. The business School for the World Et. Al., *The Global Innovation Index 2014, The human factor in Innovation*, óp. cit., pág. 285.

2) Capital humano e investigación: El nivel y calidad de la educación y la actividad de investigación en un país son los principales determinantes en la capacidad de innovación de una nación.

3) Infraestructura: Se basa en tener una buena capacidad en tecnologías de la información y comunicaciones, transporte y energías alternativas, que facilitan la producción e intercambio de ideas, servicios y bienes.

4) Sofisticación de los mercados: Evalúa la disponibilidad de créditos, fondos de inversión, y el acceso a los mercados internacionales.

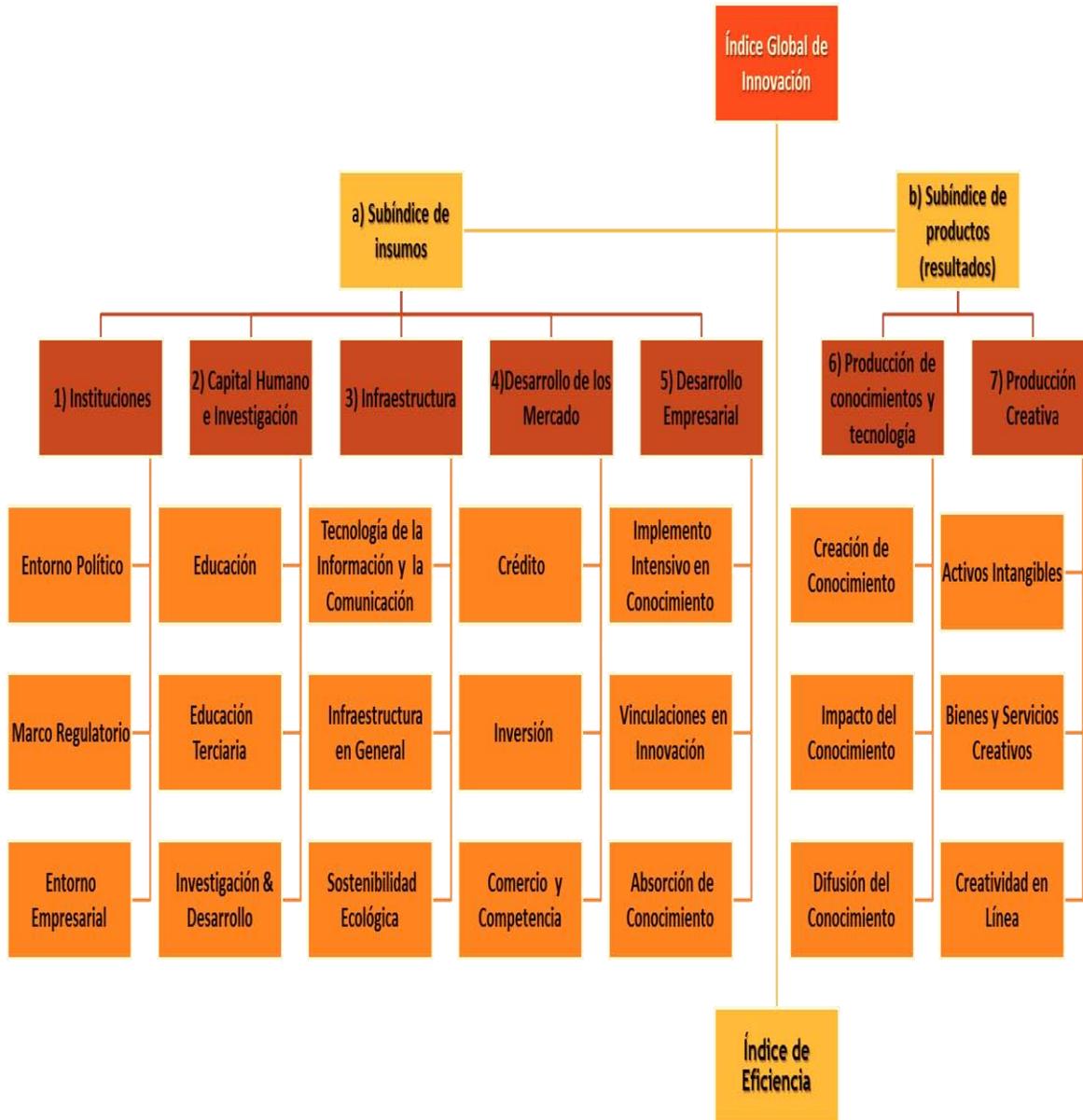
5) Sofisticación de los negocios: evalúa la capacidad de los negocios para propiciar la actividad innovadora.

B. El Subíndice de Productos o resultados de Innovación que capturan los resultados de las actividades de innovación dentro de la economía, se divide en 2 pilares:

6) Producción de conocimientos y tecnología: Este pilar abarca todas aquellas variables que se consideran tradicionalmente como frutos de la actividad innovadora: patentes, modelos de utilidad, publicaciones, etc.

7) Producción creativa: Se centra en los bienes intangibles, culturales, artísticos y en línea. (Figura 14).

Figura 14. Estructura del IGI para el 2014



Fuente: Índice Global de Innovación 2014, Framework of the Global Innovation Index 2014, <http://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>, (12 de febrero de 2015).

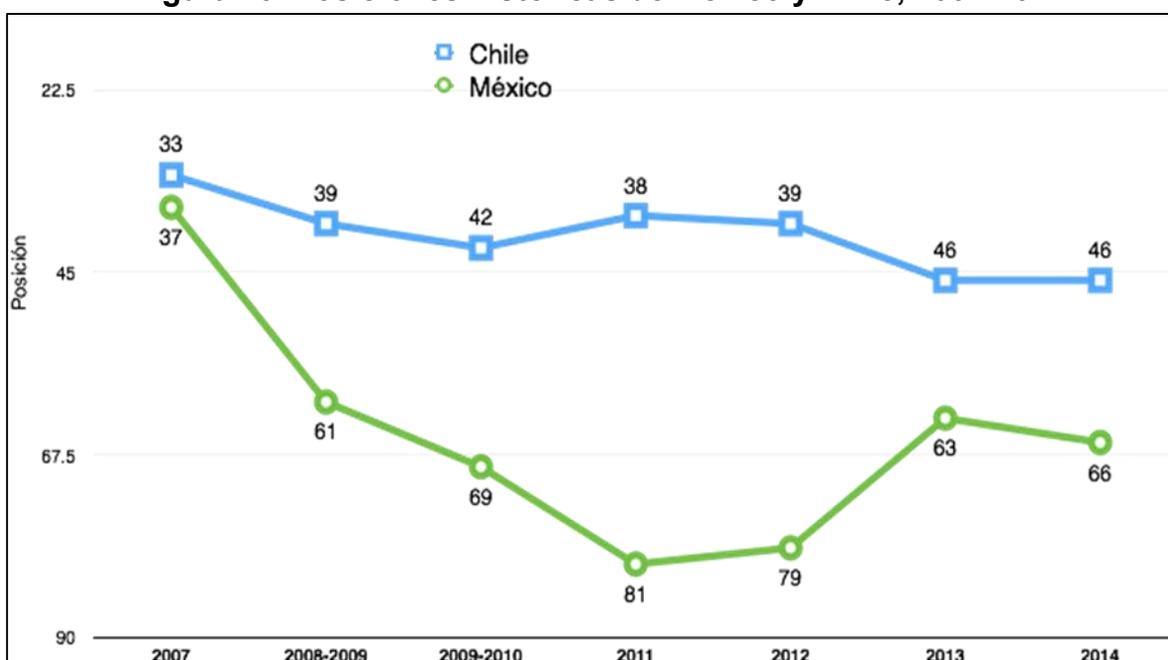
Para obtener el Índice de Eficiencia se divide el Subíndice de productos o resultados entre el Subíndice de Insumos, es decir productos contra insumos o, cuántos productos de innovación obtiene un país dados los recursos disponibles.

El Índice aporta una medición aproximada a la realidad, y considera no sólo insumos sino lo que efectivamente se produce como resultados innovadores. El desempeño de cada país puede verse desde la óptica de insumos, resultados o eficiencia.

2. Análisis de los resultados de México y Chile en el IGI

Para entender la posición actual de cada uno de los países es importante realizar una revisión histórica de las posiciones logradas por cada uno tanto en el índice global, como en los subíndices y en el índice de eficiencia, misma que se realiza en la Figura 15, 16, 17 y 18.

Figura 15. Posiciones históricas de México y Chile, 2007-2014

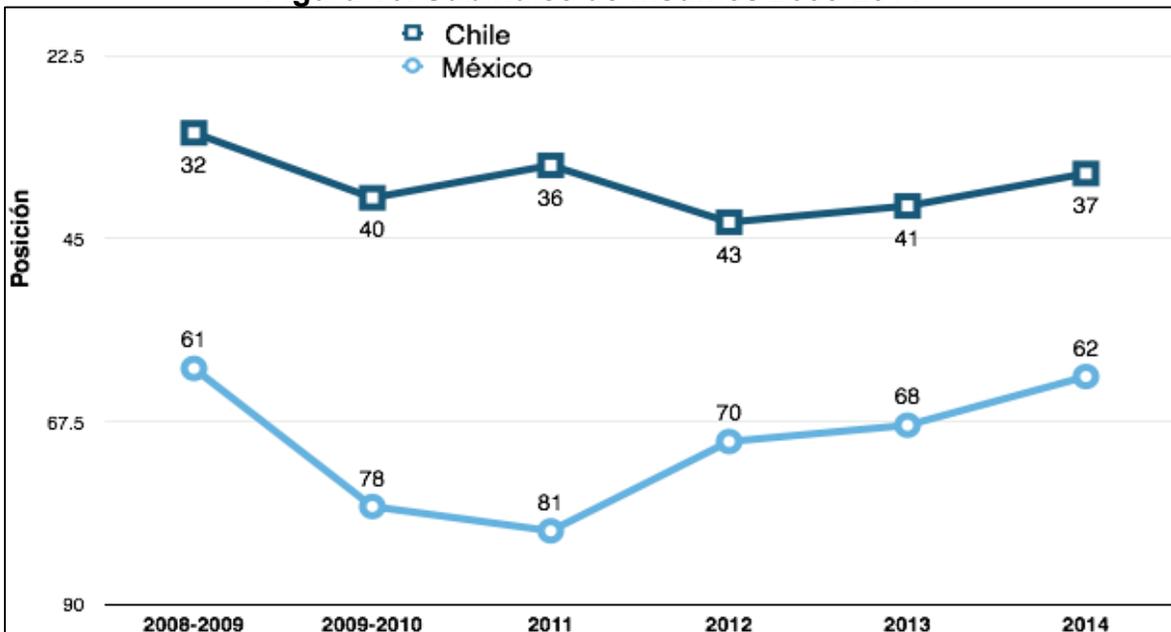


Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2008-2009, 2009- 2010,2011,2012 2013 y 2014: <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

La figura 15, muestra que la diferencia en la posición de ambos países se acrecentaba año tras año hasta el 2013 cuando México recupera 16 posiciones en el Índice. Esta recuperación se atribuye más a cambios en la metodología y en los países evaluados que a la implantación de políticas efectivas en materia de innovación, sin embargo en el 2014 retrocede tres lugares.

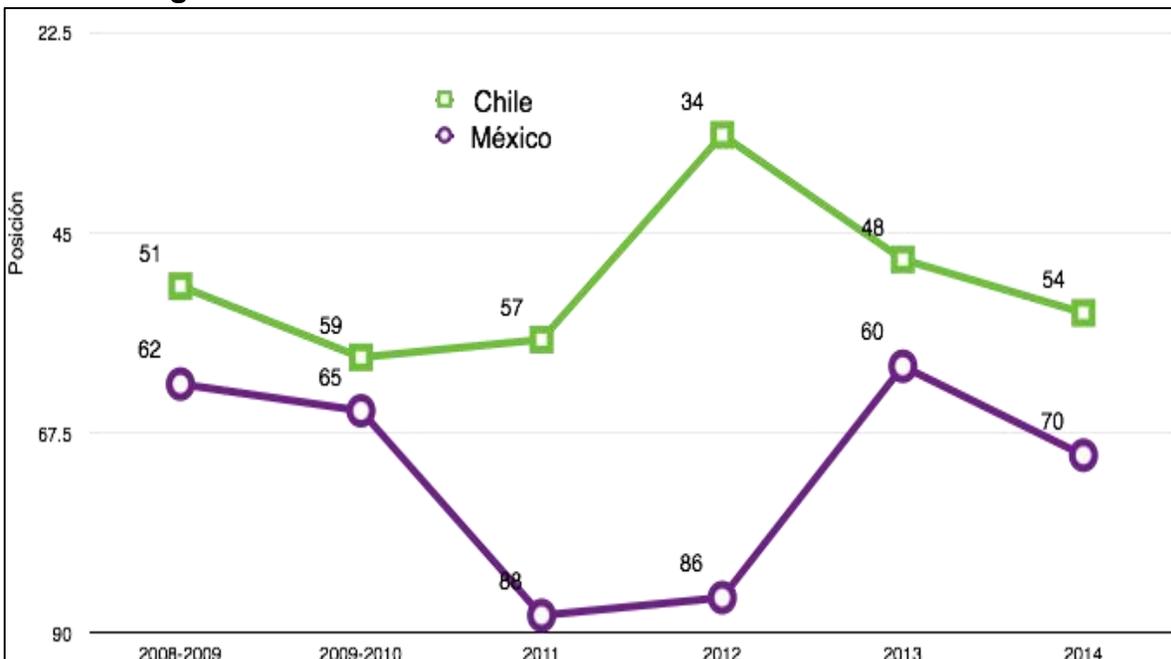
Considerando como referencia la región de América Latina, Chile mantuvo el primer lugar en el resultado general del Índice hasta 2013, cuando cede su posición a Costa Rica y en el año 2014 se mantiene en segundo lugar, solo superado por Barbados.

Figura 16. Subíndice de insumos 2008-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2008-2009, 2009-2010, 2011, 2012, 2013 y 2014: <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

Figura 17. Subíndice de Resultados o Productos 2008-2014

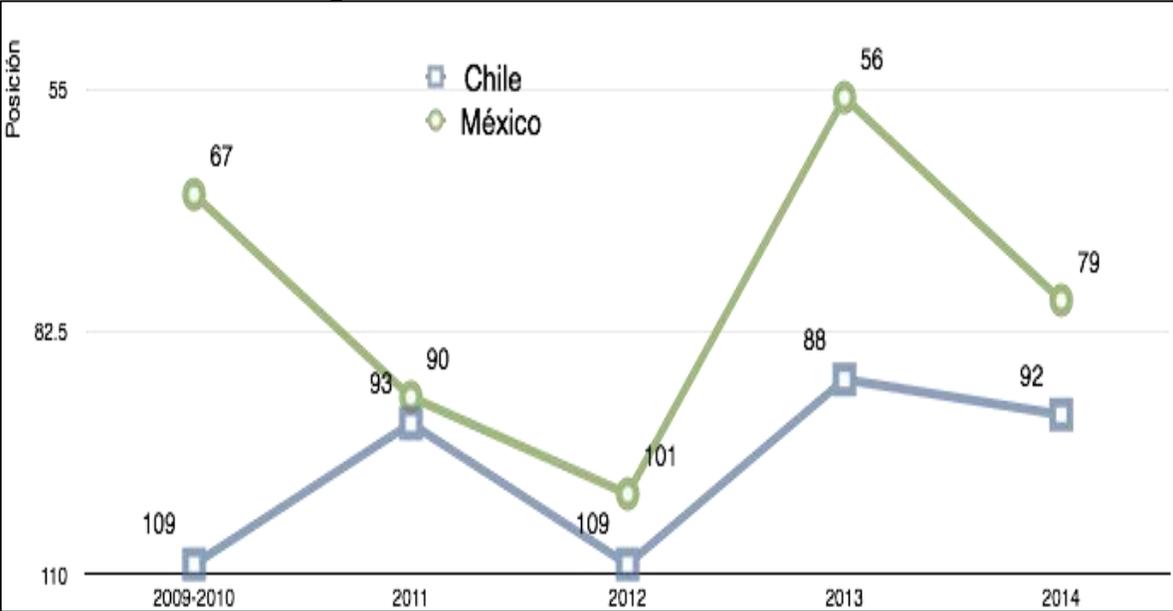


Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2008-2009, 2009-2010, 2011, 2012, 2013 y 2014: <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

Con respecto a los subíndices de Insumos y de Productos o resultados, se observa que en el primer subíndice la diferencia entre ambos países es mayor, ya que Chile ha hecho un mejor esfuerzo en potenciar las entradas que alimentan su sistema de

innovación como país. En el subíndice de productos o resultados, no existe una gran diferencia debido a que Chile no ha logrado mejorar la eficiencia del uso de sus recursos innovadores.

Figura 18. Índice de Eficiencia 2009-2014

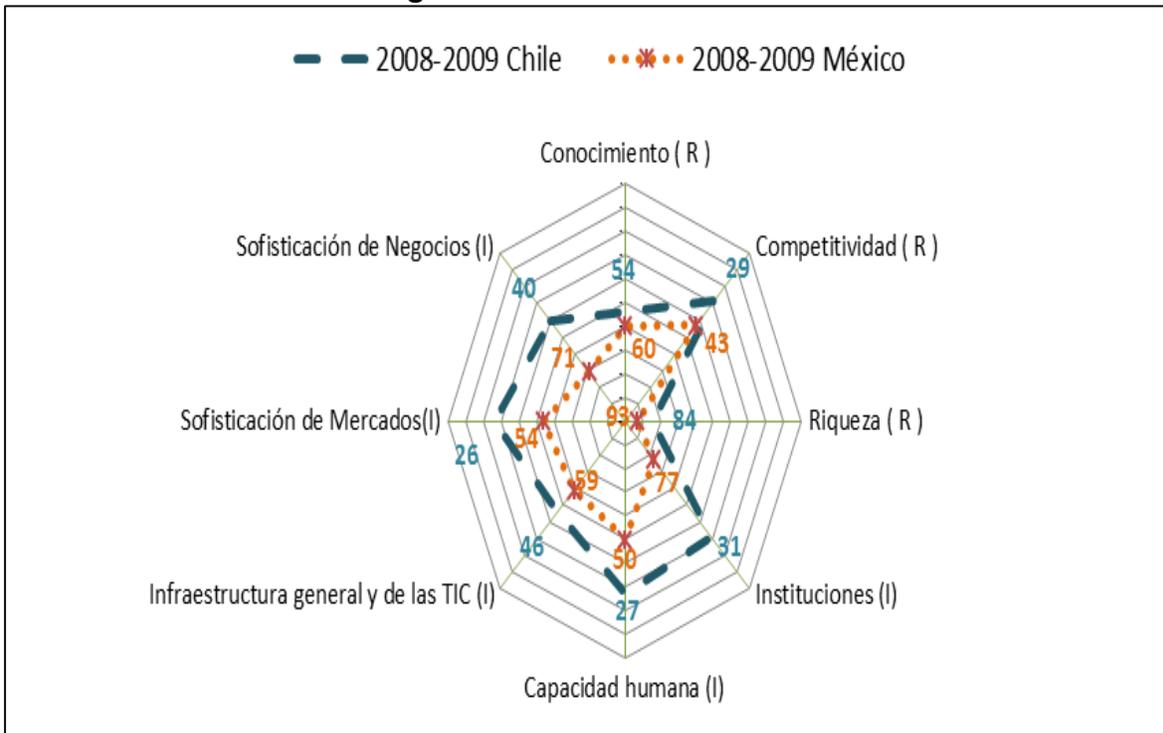


Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2008-2009, 2009-2010, 2011, 2012, 2013 y 2014: <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

A pesar de las diferencias en las posiciones en los subíndices de Insumos y Productos, en el Índice de Eficiencia México ha obtenido mejores resultados que Chile, lo cual se traduce en que México con menos insumos produce mejores resultados.

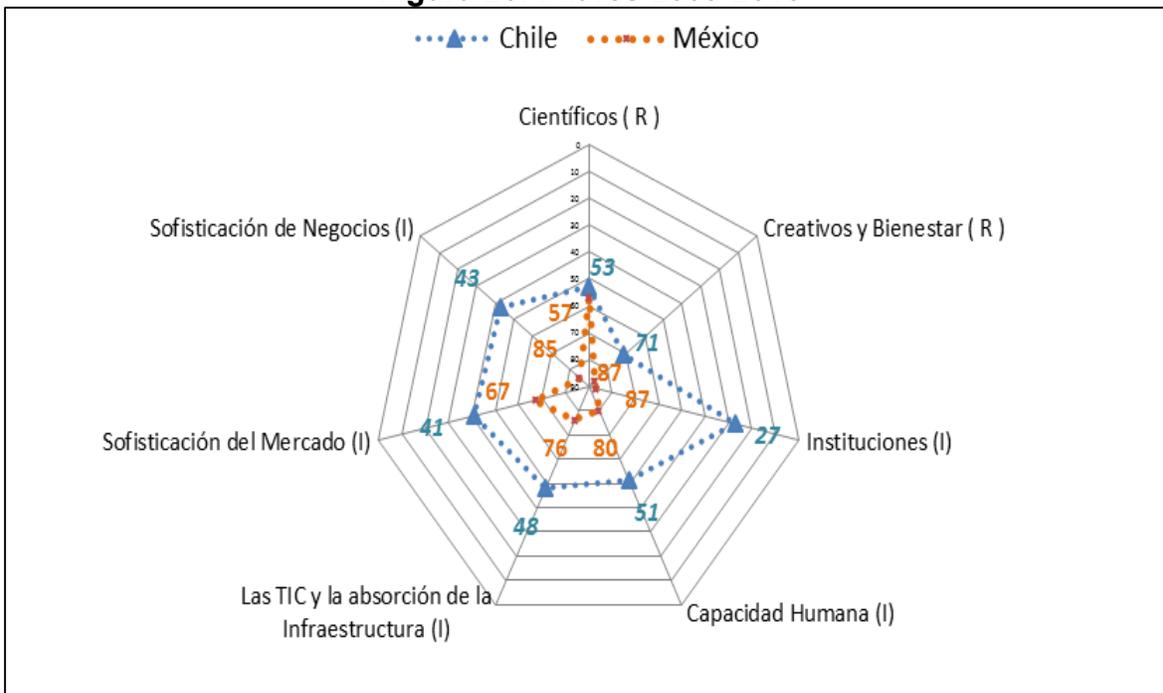
Por otra parte, para completar el análisis de los resultados históricos que ambos países han obtenido en el IGI, se presentan las Figuras 19, 20, 21, 22, 23 y 24 que ilustran la posición lograda por pilares en los reportes de 2008-2009; 2009-2010; 2011; 2012, 2013 y 2014 respectivamente.

Figura 19. Pilares 2008-2009



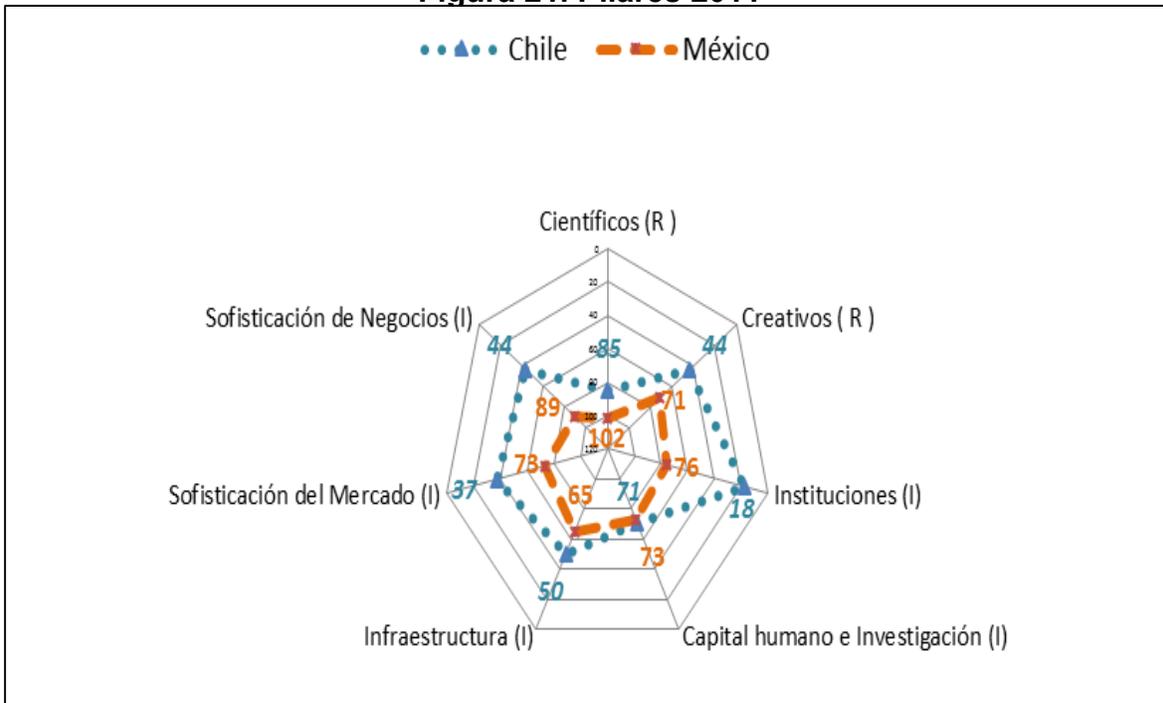
Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2008-2009, <http://www.globalinnovationindex.org>, (10 de marzo de 2014).

Figura 20. Pilares 2009-2010



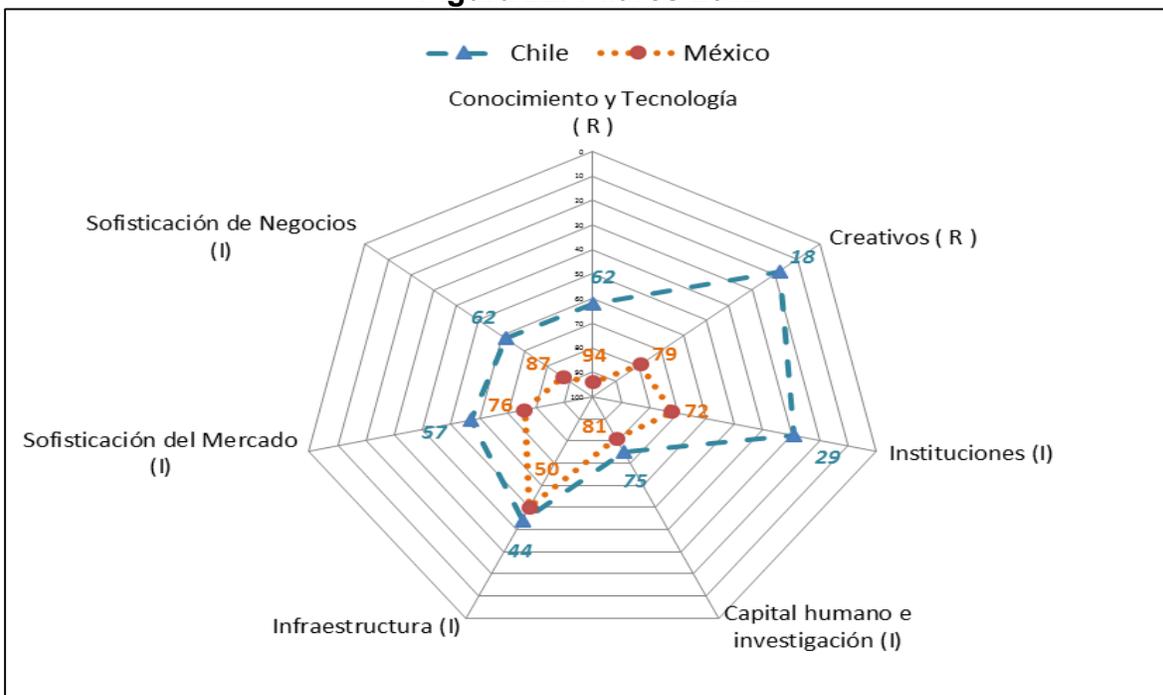
Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2009-2010, <http://www.globalinnovationindex.org>, (10 de marzo de 2014).

Figura 21. Pilares 2011



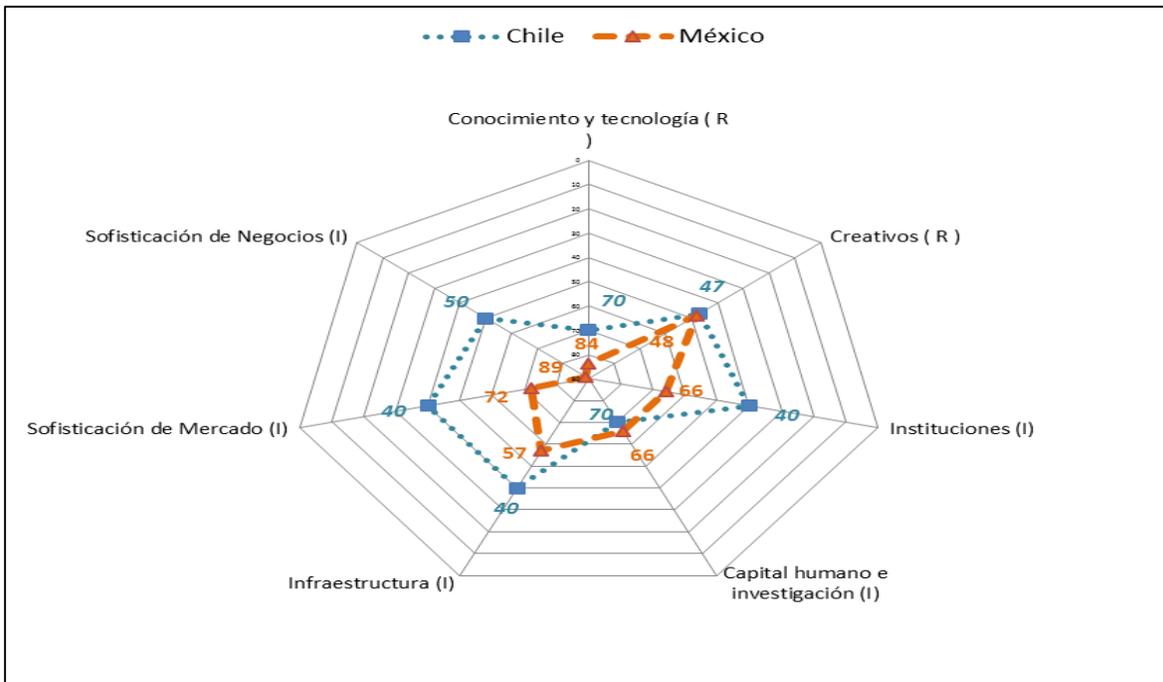
Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación, 2011 <http://www.globalinnovationindex.org>, (10 de marzo de 2014).

Figura 22. Pilares 2012



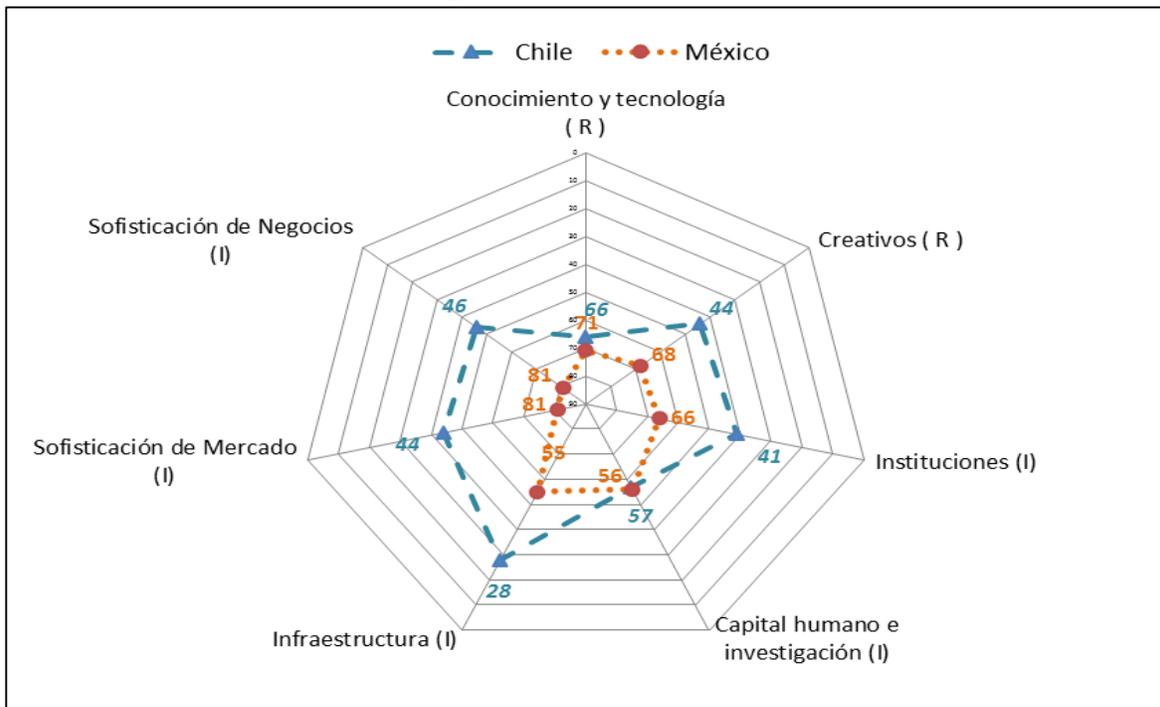
Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2012, <http://www.globalinnovationindex.org>, (10 de marzo de 2014).

Figura 23. Pilares 2013



Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2013, <http://www.globalinnovationindex.org>, (10 de marzo de 2014).

Figura 24. Pilares 2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2014, <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

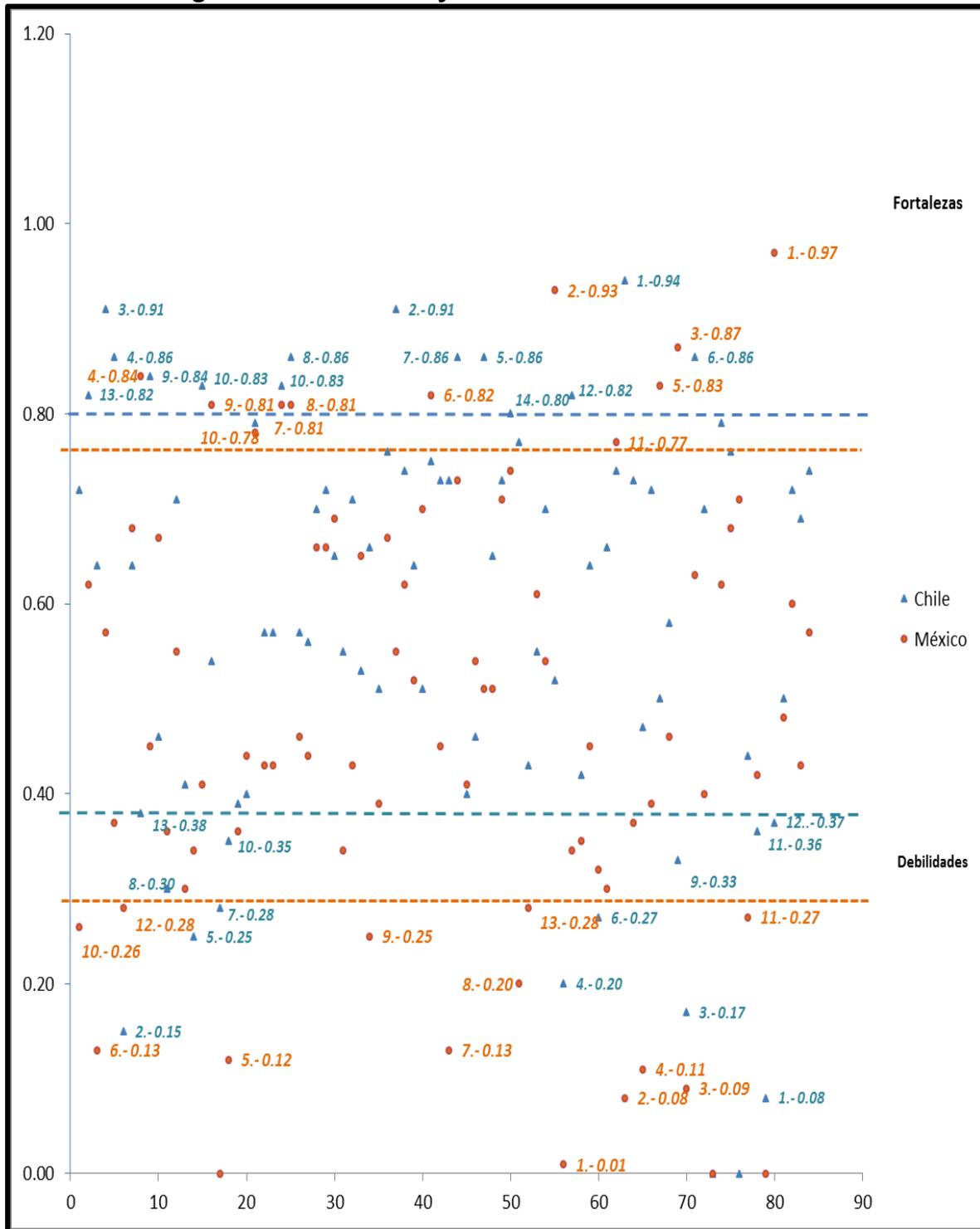
En las gráficas anteriores, se muestra que Chile ha destacado por su fortaleza en los insumos de innovación, como Instituciones, Sofisticación de mercado e Infraestructura, empero no se ha conseguido resultados positivos en los productos, principalmente en el pilar de producción creativa. Con respecto a México, ha destacado en Bienes Creativos año tras año, manteniendo un mayor equilibrio entre insumos y productos que le permite tener una mejor posición respecto al Índice de Eficiencia.

3. Determinación de fortalezas y debilidades de ambos países en materia de innovación

Como se mencionó anteriormente los cambios de posición entre ambos países pueden atribuirse a un cambio en la metodología de medición o, a la implantación de políticas específicas en materia de innovación; por ello es importante determinar las fortalezas y debilidades de ambos países para poder conocer cuales han sido las políticas efectivas y que pudieran implementarse, optimizar los insumos y así obtener mejores resultados de innovación.

Las gráficas 25 y 26 muestran las fortalezas y debilidades de ambos países de los años 2013 y 2014 respectivamente, conforme a los criterios establecidos en el propio IGI y que se basan en la “posición porcentual” (*percent rank*), la cual es una medida que incluye más información de las posiciones en el IGI y permite la comparación de estas, es decir, mide la proporción de las economías con puntuaciones que caen por debajo de la puntuación normal. Para determinar esta medida el índice elabora tablas con cada uno de los 84 (2013) y 81(2014) indicadores y cada indicador esta integrado por tres digitos, el primer representa el pilar, el segundo representa el subpilar, y el último dígito representa el indicador dentro de ese subpilar en particular.

Figura 25. Fortalezas y debilidades México-Chile 2013



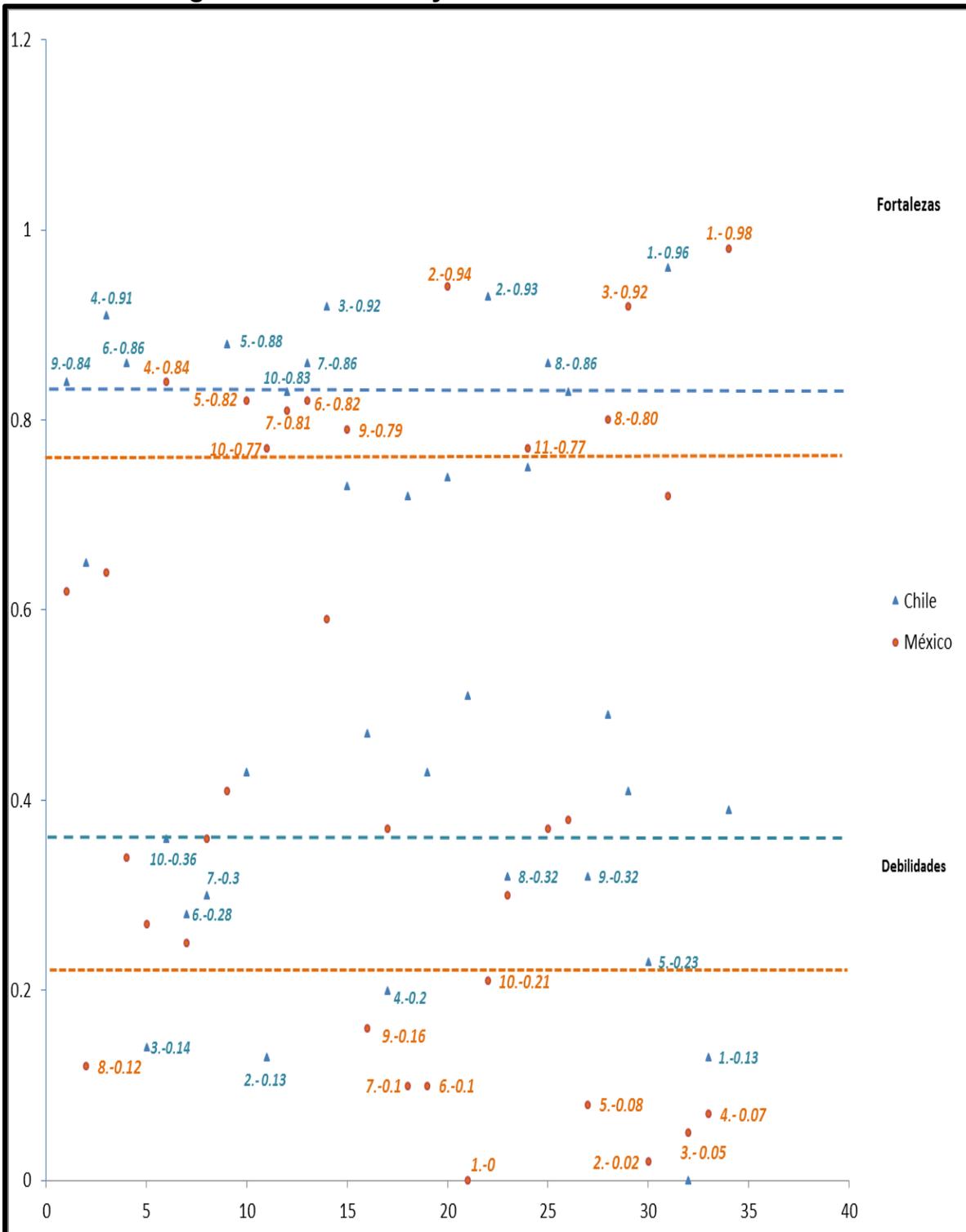
Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2013, <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de mayo de 2014).

Fortalezas		
RK	Chile	México
1	6.2.1 Tasa de Crecimiento de la paridad del poder adquisitivo	7.2.5 Exportación de bienes creativos
2	4.2.2 Capitalización de mercado, % PIB.	5.3.2 Diferencia entre importaciones y re-importaciones de alta tecnología.
3	1.2.1 Calidad Regulatoria.	6.3.2 Diferencia entre exportaciones y re-exportaciones de alta tecnología.
4	5.1.2 Compañías que dan capacitación formal, %.	1.3.2 Facilidad de resolver insolvencia
5	6.3.4 Egreso de IED, % PIB.	6.2.5 Fabricantes de alta y mediana tecnología
6	3.1.4 Participación en Internet.	4.3.2 Acceso al mercado de productos no agrícolas, tasa ponderada %.
7	5.1.5 Puntaje en el Examen GMAT	2.2.2 Graduados en Ciencias e ingenierías %
8	1.2.2 Imperio de la ley.	3.1.4 Participación en internet
9	1.3.3 Facilidad para pagar impuestos.	3.1.3 Servicios gubernamentales en línea
10	2.2.1 Inscritos en educación superior, % bruto.	2.3.3 Índice de Universidades QS, puntaje promedio de las mejores
11	3.1.3 Servicios gubernamentales en línea	6.1.5 Documentos Citables, Índice H.
12	5.3.4 Ingreso de IED, % PIB.	
13	1.1.2 Efectividad del Gobierno.	
14	5.2.2 Estado de desarrollo de clúster.	

Debilidades		
RK	Chile	México
1	7.2.4 Fabricantes de impresos y publicaciones.	5.3.3 Importaciones de servicios de información, computación y comunicación.
2	1.2.3 Costo de despido, semanas de salario.	6.2.1 Tasa de Crecimiento de la paridad del poder adquisitivo
3	6.3.3 Exportaciones de servicios de información, comunicación y computación.	6.3.3 Exportaciones de servicios de información, comunicación y computación
4	5.3.3 Importaciones de servicios de información, computación y comunicación.	6.2.3 Gasto en software, % PIR.
5	2.1.5 Proporción alumno-maestro, secundaria.	2.2.4 Inscripción bruta en educación superior, %.
6	6.1.3 Aplicaciones domesticas de modelos de utilidad	1.1.3 Libertad de prensa.
7	2.2.3 Movilidad entrante en educación media superior.	5.1.1 Empleos intensivos en conocimiento, %.
8	2.1.2 Gasto Publico/Alumno, % PIB/cap.	5.2.3 Investigación y desarrollo (ID) financiado desde el exterior.
9	6.3.2 Diferencia entre exportaciones y re-exportaciones de alta tecnología.	4.1.2 Crédito domestico al sector privado, % PIB.
10	2.2.4 Inscripción bruta de educación superior, %.	1.1.1 Estabilidad Política.
11	7.2.3 Circulación de diarios (pagados).	7.2.2 Películas Nacionales por habitante entre 15-69 años.
12		1.2.3 Costo del despido, semanas de salario.
13		5.2.4 Joint Venture, Tratados de alianza estratégica.

Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2013, <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de mayo de 2014).

Figura 26. Fortalezas y debilidades México-Chile 2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2014, <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

Fortalezas		
RK	Chile	México
1	6.3.4 Egreso de IED, % PIB.	7.2.5 Exportación de bienes creativos
2	5.3.4 Ingreso de IED, % PIB.	5.3.2 Diferencia entre importaciones y re-importaciones de alta tecnología.
3	4.2.2 Capitalización de mercado, % PIB.	6.3.2 Diferencia entre exportaciones y re-exportaciones de alta tecnología.
4	1.2.1 Calidad Regulatoria.	1.3.2 Facilidad de resolver insolvencia
5	2.2.1 Inscritos en educación superior, % bruto.	2.2.2 Graduados en Ciencias e ingenierías %
6	1.2.2 Imperio de la ley.	3.1.4 Participación en internet
7	3.1.4 Participación en Internet.	3.1.3 Servicios gubernamentales en línea
8	6.2.1 Tasa de Crecimiento de la paridad del poder adquisitivo/trabajador	6.2.5 Fabricantes de alta y mediana tecnología
9	1.1.2 Efectividad del Gobierno.	4.3.2 Acceso al mercado de productos no agrícolas, tasa ponderada %.
10	6.2.2 Negocios nuevos	2.3.3 Clasificación de universidades puntuación promedio 3
11		6.1.5 Documentos Citable, Índice H.

Debilidades		
RK	Chile	México
1	7.2.4 Fabricantes de impresos y publicaciones.	5.3.3 Importaciones de servicios de información, computación y comunicación.
2	2.2.3 Movilidad entrante en educación media superior.	6.3.3 Exportaciones de servicios de información, comunicación y computación
3	1.2.3 Costo de despido, semanas de salario.	7.1.2 Aplicación del Protocolo de Madrid
4	5.2.5 familia de patentes presentadas en las 3 oficinas	7.2.4 Fabricante de impresión y publicación
5	6.3.3 Exportaciones de servicios de información, comunicación y computación.	6.2.3 Gasto en software, % PIB
6	2.1.4 Escala PISA en lectura, matemáticas y ciencias	5.2.3 PIB en I+D financiado por el extranjero
7	2.1.5 Proporción alumno-maestro, secundaria.	5.2.4 Joint Venture, Tratados de alianza estratégica.
8	6.1.3 Aplicaciones domesticas de modelos de utilidad	1.1.3 libertad de prensa
9	6.2.3 Gasto en software	5.1.1 Empleos intensivos en conocimiento, %.
10	1.3.2 Facilidad de resolver insolvencia	5.3.4 Entradas netas de Inversión extranjera directa % PIB

Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación 2014, <http://www.globalinnovationindex.org>, (15 de marzo de 2015).

En general, las figuras nos muestra que en México sus fortalezas se concentran más en los Resultados que en los Insumos; destacándose en exportación de bienes creativos, fabricantes de alta y media tecnología y documentos citables en ambos años.

Buena parte de las debilidades mexicanas se ubican en el pilar de Instituciones y claro ejemplo de ello en el año 2013 son la estabilidad política y la libertad de prensa (105 y 122). Puede determinarse entonces que la inseguridad, la corrupción y diversos factores que no participan directamente en el proceso de innovación, si

inciden en los resultados obtenidos por México en el IGI. Para el 2014 la libertad de prensa se colocó en niveles críticos para el país (125).

México enfrenta retos en los rubros mencionados pero, sin descuidar los Resultados ya que son estos los que le han permitido tener una mejor posición que Chile al considerar el Índice de Eficiencia.

El panorama general en México nos muestra que la inversión en I+D es escasa, hay una débil o nula relación entre los actores que genera la innovación y tecnología, existe un bajo desempeño en la creación de conocimiento y tecnología lo que se traduce en la disminución de generación de propiedad industrial, derechos de autor y sistemas de información deficientes, Además de acuerdo con la OCDE México cuenta con una población poco educada en el área de innovación que se refleja en el estancamiento de la productividad.

Es importante que se trabaje en aquellos puntos débiles que no permiten un pleno desarrollo en la materia. Es necesario mayor compromiso y presupuesto por parte del gobierno en tecnología e innovación, así como inversión del sector privado en áreas prioritarias como la educación, que es el principal motor de generación de conocimiento. También es sustancial crear y renovar las instituciones porque las actuales no son sólidas y no se especializan en tecnología e innovación.

Por lo que respecta a Chile, posee mayores fortalezas y menos debilidades con respecto a México. Las fortalezas de Chile se concentran principalmente en los pilares de Instituciones, Infraestructura y Sofisticación de Mercados, considerados insumos de innovación, sin embargo sus debilidades se concentran en los insumos relacionados con Capital humano y, en los resultados de Conocimiento y Tecnología.

En el año 2013, los indicadores que representan deficiencia para Chile son: la fabricación de impresos y publicaciones (87), las exportaciones e importaciones de servicios de información, comunicación y computación (115 y 110). Otras dimensiones relevantes a considerar son inscripción bruta a la educación superior

(92), gasto público por alumno (78), movilidad entrante en educación media superior (80) y proporción alumno-maestro secundaria (97).

Para el año 2014, los indicadores que ingresan como debilidades son la familia de patentes presentadas en 3 oficinas (92), escala PISA en lectura, matemáticas y ciencias (45), gasto en software (51) y Facilidad de resolver insolvencia (91).

Finalmente, los esfuerzos que esta haciendo en la tasa de crecimiento de la paridad del poder adquisitivo, capitalización de mercados, calidad regulatoria hacen preveer que Chile mejorará y se posicionará como líder en innovación.

A continuación se presenta un análisis de Chile de los años 2006 a 2014, en el que se analizan los periodos presidenciales de Michell Bachelet (2006-2010) y Sebastián Piñera (2010-2014), asimismo se examina la política pública de innovación y cada componente o pilar que la intregra con el objetivo de conocer cómo se estructurará, cuáles han sido sus fortalezas y debilidades y qué políticas pudieran adoptarse y adaptarse para el caso mexicano.

CAPITULO IV. POLÍTICAS IMPLEMENTADAS POR CHILE EN MATERIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

A lo largo de seis gobiernos Chile ha suscrito 22 acuerdos comerciales vigentes con 60 países, los que ha expandido el tamaño del mercado chileno desde sus 17,7 millones de habitantes a más de 4300 millones de potenciales consumidores en el mundo (un 86% del PIB y un 63% de la población mundial).¹⁶⁴

De acuerdo con el Gobierno de Chile, en las últimas tres décadas se cuadruplicó su PIB, redujo la pobreza a un 11%, consolidó las instituciones democráticas y se consideró uno de los países con mayor movilidad social en la región. Además Chile está saliendo de un ciclo de disminución de su productividad, factor que explica en principal medida la desaceleración experimentada por la economía chilena en el período 2000-2009.¹⁶⁵

Por lo que respecta al área de innovación tecnológica en Chile, comenzó en la década de los sesenta del siglo pasado con un impulso al área de infraestructura y el sector privado, después en los años ochenta se da una reducción del presupuesto a las universidades provocando el autofinanciamiento en fondos concursables que no hacía diferencia entre región o sector productivo. Posteriormente a principio de los años noventa Chile realizó un cambio positivo en la materia al visualizar al desarrollo científico y tecnológico nacional como una parte importante para incorporar un modelo socioeconómico sustentable.¹⁶⁶

En términos de la inversión que se realiza en Investigación y Desarrollo como fracción del PIB, Chile se encuentra muy por debajo del promedio de la OCDE, con

¹⁶⁴ Cfr. Gobierno de Chile, "Sistema Nacional de Innovación 2010-2013", Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, <http://www.innovacion.cl/wp-content/uploads/2014/03/SistemaNacionalInnovacion.pdf>, (20 de mayo de 2014).

¹⁶⁵ Cfr. Gobierno de Chile, *Imagina Chile: 2013 Año de la Innovación*, Chile, Ministerio de Economía, <http://www.innovacion.cl/2013/01/atrevete-e-imagina-chile-2013-el-ano-de-la-innovacion/>, (20 de mayo de 2014).

¹⁶⁶ Cfr. José Luis Solleiro, et. Al., "La Política de Innovación en México, España, Chile y Corea: Un análisis comparativo, I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, Palacio de Minería, 19 al 23 de junio de 2006, <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa11/m11p11.pdf>, (17 de abril de 2015), pág.3.

una inversión del 0,4% de su PIB en estas actividades, lo que contrasta con el promedio de 2,4% de los países miembros de la OCDE.¹⁶⁷

Asimismo, de acuerdo con estudios realizados por la OCDE (2007), existe un problema de regionalización de la innovación, ya que la mayor parte de las actividades de I+D está concentrado en la capital de Chile, cerca del 40% del trabajo realizado por las universidades en el área se concentran en dos universidades: Universidad de Chile y la Universidad Católica de Chile, asimismo, gran parte de las empresas también invierten en la región central del país y su inversión es muy baja.

Aunque no se ha alcanzado el porcentaje deseado en I+D, Chile se ha esforzado por establecer instrumentos y mecanismos que permiten fortalecer su política nacional de innovación. De acuerdo a los datos arrojados por el IGI, Chile supera a las economías latinoamericanas en varios aspectos, como los siguientes: tiene un marco institucional que apoya la innovación y destaca a nivel mundial por la efectividad de gobierno, calidad regulatoria y facilidad para pagar impuestos; la acumulación de capital humano a través de la educación, principalmente la educación superior; su Infraestructura es superior porque incluye tecnología de la información y comunicación, infraestructura en general y sostenibilidad ecológica.

Chile no solo destaca en América Latina, sino que además tiene posiciones de clase Mundial; la Sofisticación del Mercado, estructurado alrededor de las condiciones del mercado y el nivel total de transacciones.¹⁶⁸ Por lo que si Chile recuperará la eficiencia del uso de sus recursos innovadores, definitivamente estaría a la cabeza de la innovación en América Latina.

Finalmente, el capítulo se estructurará en dos apartados, en el primero se desarrollará la política nacional de innovación 2006-2010, en la que se describe y explican las siete estrategias de innovación que se implementaron en dicha política;

¹⁶⁷ Cfr. Gobierno de Chile, "2013 año de la innovación, Innovación en Chile y desafíos para ser una economía del conocimiento" Gobierno de Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/consultado>(20 de mayo de 2014).

¹⁶⁸ World Intellectual Property Organization, INSEAD, *The Global Innovation Index 2013, the Local Dynamics of Innovation*, Ginebra, Suiza, 2013, http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/economics/gii/gii_2013.pdf, (14 de mayo de 2014).

en el segundo apartado se examinará y se darán a conocer resultados de la política nacional de innovación 2010-2014, con el propósito de conocer las fortalezas de Chile y con base en ello proporcionar recomendaciones que pudieran implementarse en México.

1. Política Nacional de Innovación 2006-2010

A. Antecedentes

Chile como se señaló anteriormente comenzó a tener cambios paulatinos y poco perceptibles a mediados del siglo XX, ya que ingenieros agrónomos comenzaron a realizar estudios en el extranjero y a su regreso aplicaron el conocimiento y la técnica adquirida en la producción de fruta fresca. Posteriormente en los años ochenta, hubo un cambio en la industria vitivinícola, porque paso a ser el cuarto mayor exportador mundial de vino.¹⁶⁹ Por lo que las empresas en Chile comenzaron a realizar innovaciones no solo en sus productos, sino en sus procesos y modelos de gestión, empero al igual que México tienden a adoptar e imitar las innovaciones de los países desarrollados.

El gobierno de Chile reconoce tres etapas continuas para la implementación de la actual política de innovación. La primera etapa se desarrolla en los años noventa en el gobierno de Patricio Aylwin quién tuvo como propósito incentivar la innovación tecnológica en el sector privado, así como fortalecer la I+D mediante fondos horizontales, por lo que crea el Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) en el que se invirtieron 155 millones de dólares pasando de un modelo de financiamiento directo a un modelo de fondos concursables.¹⁷⁰

En el segundo periodo, se tiene como prioridad apoyar a la innovación sobre la investigación básica y aumentar la participación de las empresas mediante el Programa de Innovación Tecnológica (PIT) que se crea en este periodo de gobierno de Eduardo Frei Ruiz-Tagle, en el que también se apoyaron proyectos de

¹⁶⁹ Cfr. Ministerio de Economía Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: orientaciones y plan de acción 2009-2010*, Chile, 2009, http://www.economia.gob.cl/1540/articles-188772_recurso_1.pdf, (3 de junio de 2015), pág. 7.

¹⁷⁰ *Ibíd*em, pág. 11.

tecnologías de la información, producción limpia, calidad, productividad entre otros. Aunque no era prioridad la ciencia básica en este periodo, se continuó invirtiendo a través del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT)¹⁷¹ y del nuevo Programa Iniciativa Científica Milenio (ICM).

El tercer periodo¹⁷² se caracterizó por elevar a la innovación como un eje prioritario en el gobierno de Ricardo Lagos, quien establece el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)¹⁷³, su objetivo fue aumentar la productividad del país apoyando la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas prioritarias como las Mipyme. Asimismo crea un impuesto que grava el 5% la renta imponible de las compañías mineras, con el propósito de transformar esta renta en un recurso estable para impulsar, desarrollar y robustecer el Sistema Nacional de Innovación; también se desarrolló el proyecto de ley que crea al Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)¹⁷⁴, este fondo capta los recursos proporcionados por el gobierno chileno al Sistema Nacional de Innovación, además de ordena a los distintos programas en el área. Asimismo el presupuesto público que se ha destinado a este fondo de los años 2006 al 2010 se ha incrementado, obteniendo una variación de 129% con respecto del periodo en comento, es decir se aumentó 70,310 millones de pesos chilenos en este periodo. (Figura 27).

También se crea el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) como órgano asesor del Ejecutivo, que continuó en el gobierno de Michelle Bachelet (2006-2010). En el año 2007 crea el Comité Gubernamental para la Competitividad, conocido como Comité de Ministros de Innovación (CMI), dirigido por el Ministro de economía, El CNIC estableció las estrategias y el plan de acción del periodo de

¹⁷¹ Creado en 1981 y tiene por objetivo estimular y promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica básica, y es el principal fondo de este tipo en el país. Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, *¿Qué es FONDECYT?*, Chile, Ministerio de Educación, <http://www.conicyt.cl/fondecyt/sobre-fondecyt/que-es-fondecyt/>, (28 de mayo de 2015).

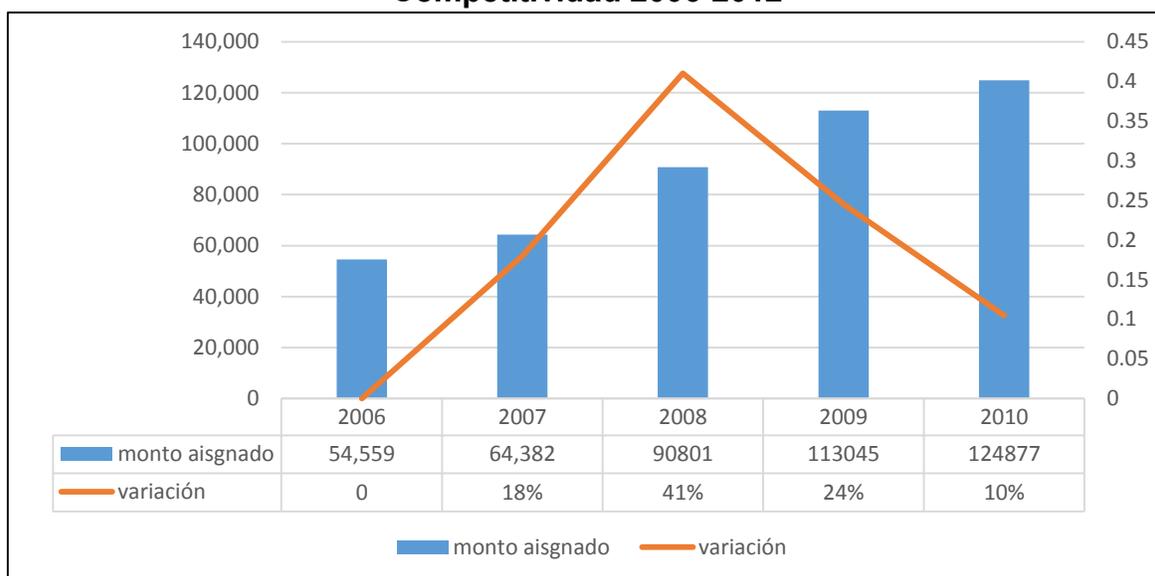
¹⁷² Cfr. Ministerio de Economía Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: orientaciones y plan de acción 2009-2010*, óp. cit., págs. 11 y 12.

¹⁷³ En 2003 se conoció este programa como Chile innova. Cfr. Ministerio de Economía Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: orientaciones y plan de acción 2009-2010*, óp. cit., pág. 12.

¹⁷⁴ Fue creado el año 2006 y constituye el principal instrumento para dotar de nuevos y mayores recursos los distintos esfuerzos que el Estado realiza en torno a la innovación. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, *¿Qué es y cómo funciona el FIC?*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion-2/%C2%BFque-es-y-como-funciona-el-fic/>, (1 de junio de 2015).

gobierno de Michelle Bachelet¹⁷⁵, en el que se planteó la meta de alcanzar el desarrollo en el año 2021 con un ingreso per cápita de 25 mil dólares al año, teniendo niveles de desarrollo similares a los de España y Nueva Zelanda.¹⁷⁶

Figura 27. Presupuesto público asignado al Fondo de Innovación para la Competitividad 2006-2012



Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, *Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion-2/el-fondo-de-innovacion-para-la-competitividad-fic/> (29 de mayo de 2015). *cifras expresadas mm\$= millones de pesos 2013 (dato del banco de Chile). Se incluye FIC Regional.

A través de la estrategia nacional de innovación elaborada por el CNIC, se estableció que se cumplieran los siguientes objetivos en dos etapas:¹⁷⁷

1. La primera etapa se desarrolla a principio del año 2007 y se plasma en un documento desarrollado por el CNIC, que es presentado a la presidenta Bachelet y se denomina “Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad”-volumen I, el cual está compuesto por dos secciones; la primera tiene cuatro capítulos en los que se describen las bases conceptuales de la estrategia de innovación propuesta.

¹⁷⁵ Cfr. Ministerio de Economía Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: orientaciones y plan de acción 2009-2010*, óp. cit., págs. 12 y 13.

¹⁷⁶ Cfr. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, *Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020*, Chile, 2010, http://www.cnic.cl/images/doc/agenda_innovacion_2010_2020.pdf, (3 de junio de 2015), pág. 21.

¹⁷⁷ Cfr. Chile, Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, *Historia de una Estrategia Nacional de Innovación*, Chile, 2014 <http://www.cnic.cl/index.php/historia-de-una-estrategia-nacional-de-innovacion.html>, (3 de junio de 2015).

En el primer capítulo del documento en referencia, se realiza un diagnóstico de la situación del país, en el que se plantea una meta de crecimiento en los siguientes 15 años, además se señalan los temas que deben ser atendidos para este crecimiento los cuales son: la I+D, la transferencia y adaptación de tecnologías, formación de capital humano y diversidad productiva.¹⁷⁸

El segundo capítulo se enfoca a conocer porqué la innovación no se desarrolla de forma automática en el país, cuáles han sido las deficiencias del mercado, cuándo y cómo debe actuar el gobierno y se señala la necesidad de una alianza público-privada.¹⁷⁹

En el tercer capítulo se realiza un análisis del rol que el Estado tiene en el diseño y aplicación de políticas públicas pro innovación, los retos que se necesitan solucionar mediante el diseño institucional del Sistema Nacional de Innovación, así como una propuesta institucional además de recomendaciones sobre las funciones que debiera realizar el Consejo en sesión permanente¹⁸⁰, y por último en el cuarto capítulo se señalan los criterios estratégicos, las metas y la líneas de acción.

La segunda sección se hace un pequeño esbozo de las primeras aplicaciones de mayor alcance y que se describieron en la primera sección; en el primer capítulo se describe el trabajo que se llevó a cabo con los diversos integrantes del Sistema Nacional de Innovación; en el segundo capítulo se señala el proceso por el que se tomó en cuenta la recomendación del presupuesto 2007 del FIC; en el tercer capítulo se identifican los sectores económicos más competitivos, además de una propuesta concreta sobre estos; y el capítulo cuarto nos muestra los diversos estudios que el Consejo mando a realizar en el 2006 sobre la situación del país en el área.¹⁸¹

2. La segunda etapa se desarrolla a principio del año 2008, en que el CNIC presenta el segundo volumen del documento “Hacia una estrategia nacional

¹⁷⁸ Cfr. Chile, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, *Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad*—volumen I, Chile 2007, <http://www.cnic.cl/index.php/estrategia-nacional-de-innovacion-volumen-i.html>, (3 de junio de 2015), págs. 25-57.

¹⁷⁹ *Ibidem*, págs. 59-93.

¹⁸⁰ *Ibidem*, págs. 94-117.

¹⁸¹ Cfr. Chile, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, *óp. cit.*, págs. 131-161.

de innovación para la competitividad”. En él se plantea específicamente cómo debe actuar el gobierno en tres áreas principalmente: capital humano, ciencia, e innovación empresarial, asimismo se muestra una hoja de ruta para el desarrollo de los *clusters*¹⁸² más competitivos, entre los que se identificaron ocho, los cuales son: acuicultura, turismo, minería de cobre, *offshoring*¹⁸³, alimentos procesados, fruticultura, porcicultura y avicultura, además de servicios financieros, así como desafíos de gobernabilidad para hacer más eficiente al Sistema Nacional de Innovación.

Por lo que en este documento se plasma la importancia de cada uno de estos rubros, también se señala las líneas de acción estratégicas, metas específicas y las propuestas desarrolladas por el Consejo para maximizar su potencial, además el impulso de plataformas transversales tales como la investigación científica, disponibilidad de infraestructura física y digital, entre otros.

Posteriormente, con las propuestas recogidas en los años 2006-2008, el gobierno de Bachelet presenta la Política Nacional de Innovación para la Competitividad, en la que se detalla el comienzo de la política en Innovación, así como las debilidades que posee el país en el área. Este plan de acción se organizó alrededor de tres pilares: capital humano para innovar, capacidades I+D y plataformas transversales, y emprendimiento y transferencia tecnológica. Además se hizo énfasis, en el desarrollo de “*Clusters* de alto potencial y Regionalización de la innovación”, también se agregaron dos líneas de acción, las cuales son: Nueva institucionalidad para la innovación y Cultura pro innovación y pro emprendimiento. (Figura 28).

¹⁸² El término *clúster*, hoy en boga, fue acuñado a comienzos de los noventa por el economista y hoy Premio Nobel Paul Krugman y recoge los trabajos pioneros de Alfred Marshall sobre la relación entre sistemas económicos y geográficos. Un *clúster* es una aglomeración de empresas, proveedores y organizaciones asociadas que se interconectan en un espacio geográfico, incrementando su productividad a través del desarrollo conjunto de conocimientos y prácticas. Cfr. Ministerio de Economía Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: orientaciones y plan de acción 2009-2010*, óp. cit., pág. 19.

¹⁸³ Servicios prestados desde un país hacia otro, como por ejemplo, servicios de tecnología de información, análisis financiero o *call centers*. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, *Hacia una estrategia de Innovación para la Competitividad*, Volumen II, Chile, 2008, http://www.cnic.cl/images/doc/vol2/enic2008_res_ejec.pdf, (3 de junio de 2015), pág. 20.

Figura 28. Ejes estratégicos de la política de Innovación para la Competitividad 2009-2010



Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: Orientaciones y Plan de Acción 2009-2010*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/2011/03/10/politica-nacional-de-innovacion-para-la-competitividad.htm>, (5 de junio de 2015), pág. 35

Después el CNIC comenzó a trabajar con otros actores importantes para continuar con el trabajo que se planteó en este periodo orientadas hacia la implementación de la Estrategia de Innovación del Gobierno y Plan de Acción de Innovación 2008-2010, por lo que la presidenta vuelve a realizar cambios en el CNIC nombrando como presidente al ex ministro de Obras Públicas Eduardo Bitran y brindando mayor representación a otros actores como los *stakeholders*,¹⁸⁴ las universidades públicas y privadas, centros de formación técnica e institutos profesionales.

Asimismo, el CNIC concluye este periodo con la integración de otro documento en el que se plasma las acciones y políticas necesarias para mejorar el crecimiento, y alcanzar la meta de un alto desarrollo hacia el 2020, denominado “Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020”. En este se identifican los ejes de acción estratégicos que se deben desarrollar, se proponen orientaciones a largo plazo con el objeto de mejorar el Sistema Nacional de Innovación, además de la inversión que se requerirá en los distintos momentos del proceso. Su propósito es hacer que la innovación se convierta en un punto clave que incremente el crecimiento de la productividad total de factores¹⁸⁵. Además sigue con el impulso de las tres áreas

¹⁸⁴ Quienes son afectados o pueden ser afectados por las actividades de una empresa. Andrew L. Friedman y Samantha Miles, *Stakeholders: theory and Practice*, Nueva York, Oxford, 2006, pág. 5.

¹⁸⁵ Se entiende la PTF como aquella parte del crecimiento que no puede ser explicada por el aporte de los factores tradicionales: capital y trabajo. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, *Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020*, Chile, 2010, http://www.cnic.cl/images/doc/agenda_innovacion_2010_2020.pdf, (3 de junio de 2015), pág. 21.

principales que son capital humano, ciencia y la innovación empresarial, siendo el fin primordial el fortalecimiento de políticas que permitan que las empresas sean parte importante del proceso de innovación.

Con base en lo anterior, Chile ha tenido grandes avances en la formación de un Sistema Nacional de Innovación; primero, al crear una estrategia nacional sobre los retos del país en la materia; segundo, en el establecimiento de una política en innovación a largo plazo; tercero, el compromiso del gobierno al incrementar el presupuesto anualmente y la renovación de las instituciones que son clave para el desarrollo y progreso del Sistema.

Por lo que en 2006, se comienza la aplicación de una política de ciencia, tecnología e innovación en la que se transforma de una economía basada en la exportación de recursos naturales a una economía basada en la exportación de conocimiento y talento; se pone en marcha el Fondo de Innovación para la Competitividad; se apoya el emprendimiento y la investigación científica mediante las instituciones de gobierno; además se fomenta la vinculación con las empresas a través de la inserción de investigadores al sector privado, la creación de consorcios tecnológicos universidad-empresa; se aumentó la inversión y se focalizó en aquellos sectores que ha tenido mayor potencial en la economía. Por lo que a continuación se muestran los resultados obtenidos de acuerdo con las estrategias de innovación que se definieron en la Política Nacional de Innovación 2006-2010.

B. Estrategias de innovación

a. Institucionalidad

Para la conformación de un Sistema Nacional de Innovación, es necesario un cambio en las instituciones que contribuyan de manera eficiente al desarrollo de la innovación.

En cuanto a la inversión en I+D con respecto al PIB de Chile, se coloca como uno de los últimos países con un porcentaje menor del 0.4% con respecto a los países miembros de la OCDE; su inversión en 2007 fue de 334,976 millones de pesos chilenos corrientes, en el 2008 hubo una variación del 15% con respecto al año

anterior, para el 2009 decreció el presupuesto en un -1%, y en el 2010 solo hubo una pequeña variación del 5% con respecto el año 2009. (Figura 29).

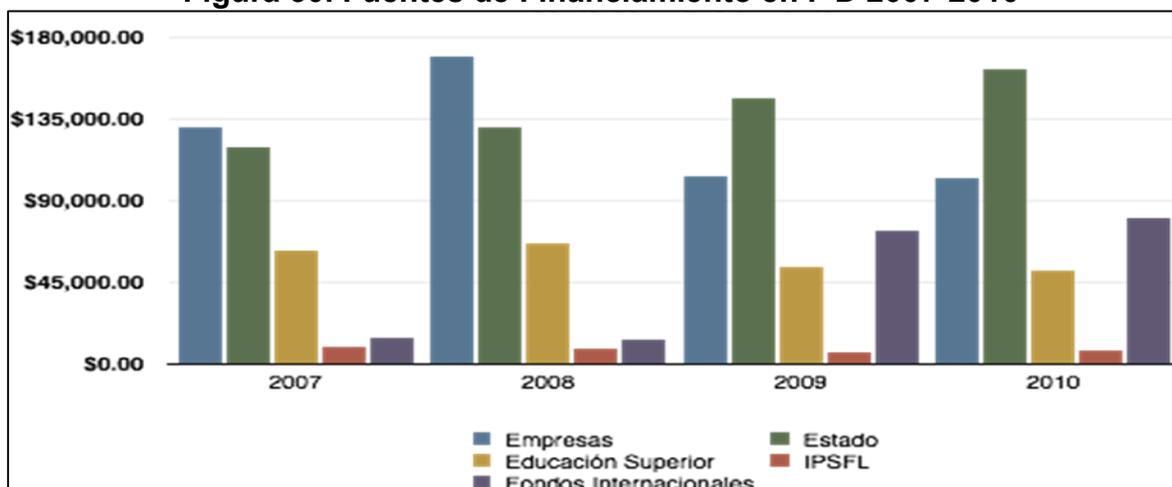
Figura 29. Gasto en I+D/PIB (2007-2010)



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (15 de junio de 2015) y OCDE, *Mains Science an Technology Indicatoris Dabatabase*, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> (15 de junio de 2015).

Con relación a las fuentes de financiamiento, el Estado es el primer inversionista, en 2007 representó el 36% del gasto total y en 2010 aumentó a un 40%; en segundo lugar se encuentran las empresas que en 2007 representaron el 39% y para el 2010 bajo su inversión a un 25%, además de 2009 a 2010 financiaron gasto en I+D alrededor de 914 empresas tanto actividades intramuros, extramuros y mixtas, (figura 31). En tercer lugar están las Universidades, que a partir del 2007 han disminuido su inversión considerablemente, pasando de 19% a un 10% a 2010; en cuarto lugar están los fondos internacionales (incluyen observatorios astronómicos) los cuales han tenido un crecimiento muy importante, en 2007 comenzaron con un 4% del total de gasto en I+D y para 2010 se incrementó a un 20% y finalmente las Instituciones privadas sin fines de lucro, quienes se han mantenido con un porcentaje igual o menor de 3% de 2007 a 2010. (Figura 30).

Figura 30. Fuentes de Financiamiento en I+D 2007-2010



	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Fondos Internacionales	Gasto total en I+D
Año						
2007	\$ 130,267.00	\$ 119,189.00	\$ 62,461.00	\$ 9,063.00	\$ 13,996.00	\$ 334,976.00
2008	\$ 168,662.00	\$ 130,221.00	\$ 66,375.00	\$ 7,568.00	\$ 12,880.00	\$ 385,706.00
2009	\$ 102,873.00	\$ 146,218.00	\$ 53,276.00	\$ 6,493.00	\$ 72,679.00	\$ 381,539.00
2010	\$ 102,166.00	\$ 162,063.00	\$ 50,894.00	\$ 6,802.00	\$ 79,636.00	\$ 401,561.00
total	\$ 503,968.00	\$ 557,691.00	\$ 233,006.00	\$ 29,926.00	\$ 179,191.00	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (15 de junio de 2015).

Figura 31. Empresas que financian gasto en I+D 2009-2010

Empresas que financian gasto en I+D 2009-2010	
Total Empresas	914
Financian I+D	336
Financian SOLO I+D Intramuros	227
Financian SOLO I+D extramuros	38
Financian I+D mixta (intramuros + extramuros)	71
Financian I+D (intramuros + mixta)	298

Fuente: Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (15 de junio de 2015).

Dentro de los resultados positivos está la creación del Instituto de Propiedad Intelectual (INAPI)¹⁸⁶ derivado de la ley 20.254 (sustituye al Departamento de

¹⁸⁶ INAPI no sólo atiende la tramitación de solicitudes de patentes, marcas, indicaciones geográficas y denominaciones de origen; otorga los títulos correspondientes y resuelve juicios. Adicionalmente, ofrece asesorías y da acceso al conocimiento científico y tecnología a través de una base de datos. Con ello contribuye a maximizar y optimizar los recursos destinados a investigación y desarrollo. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación para la competitividad: Orientaciones y Plan de Acción 2009-2010*, Chile,

Propiedad Industrial) con la finalidad de fortalecer y agilizar el proceso de patentamiento, incentivar la I+D y favorecer la transferencia tecnológica entre el sector académico y el sector privado, y con ello se robustecen las acciones emprendidas por el Instituto Nacional de Normalización.

En el 2007, también se aprueba en el Congreso la Ley de Incentivo Tributario para la I+D (ley 20.241) con el objetivo de incentivar la participación de las empresas en innovación. El mecanismo funciona de la siguiente manera:

“Las empresas (contribuyentes de primera categoría) que celebren contratos de I+D con centros de investigación inscritos en un registro administrado por CORFO, recibirán un crédito equivalente a un 35% de los pagos efectuados y una rebaja tributaria asociada al otro 65%, que podrá deducirse como gasto necesario para producir la renta”.¹⁸⁷

Hasta el 2010, el número de contratos que la Cooperación de Fomento de la producción (CORFO) tenía registrados, eran 11, lo que se considera una cifra muy baja, aunque el gobierno lo considera como el comienzo de la relación academia-empresa.

En suma, las instituciones en este periodo juegan un papel importante para el desarrollo y progreso de la innovación, el compromiso del gobierno se demuestra en el aumento del presupuesto en la materia, además de ser el mayor inversor, seguidas de las empresas que son el motor de la economía, el sector más beneficiado son las Universidades y un aspecto sobresaliente es que Chile ha creado incentivos tributarios para que las empresas desarrollen innovación, empero continúa el problema de la vinculación con los sectores, si bien las Universidades son las que más reciben recursos, los resultados no ha sido los esperados, la producción científica es baja y la relación Universidad-Empresa es débil, por lo que es importante que ambos sectores con los recursos e incentivos que el gobierno proporciona trabajen en conjunto para la creación y desarrollo de proyectos innovadores y la creación de propiedad intelectual.

<http://www.economia.gob.cl/2011/03/10/politica-nacional-de-innovacion-para-la-competitividad.htm>, (5 de junio de 2015), págs., 36 y 37.

¹⁸⁷ Ministerio de Economía, *Política Nacional de Innovación: memoria 2006-2010*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/>, (8 de junio de 2015), pág. 36.

b. Clusters de alto potencial

Los *Clusters* en Chile forman una parte muy importante para el desarrollo de la economía, ya que a través de sus redes de trabajo introducen innovaciones que les permiten tener una ventaja competitiva en el mercado. Por lo que, antes de implementar la Política Nacional de Innovación, el CNIC dentro de sus estrategias mando a realizar un estudio de los sectores productivos del país con potencial de crecimiento, en el que se detectaron cinco *clusters* para apoyarlos en la exportación de su producto o servicios basada en innovación, los cuales son: Servicios Globales, Turismo, Minería, Alimentos procesados y Acuicultura. Después se constituyeron comités públicos privados para elaborar una agenda de trabajo y se propuso fortalecer el capital humano, I+D sectorial, redes de proveedores entre otros.

El apoyo y fortalecimiento que se dio al *clúster* de minería se realizó mediante los siguientes proyectos¹⁸⁸: 1) creación del primer centro de excelencia de I+D enfocado a la minería en la Universidad de Chile, 2) el financiamiento de un parque científico tecnológico en la ciudad de Antofagasta y, 3) la asignación de 14.8 millones de dólares mediante Innova Chile para una convocatoria de proyectos asociativos de minería.

Para el caso del sector acuícola también se han realizado proyectos que permiten la explotación de recursos acuícolas, tales como: 4) el financiamiento de 3.8 millones de dólares para el programa de Diversificación Acuícola a largo plazo realizado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) e Innova Chile de CORFO, 5) se inició el programa de mejoramiento de condiciones sanitarias en la industria del salmón con una inversión de tres millones de dólares y, 6) se llevó a cabo el tercer concurso FONDEF del programa hacia una acuicultura de nivel mundial, en la que se aportaron 5,7 millones de dólares para los siguientes tres años.¹⁸⁹

Por lo que respecta el *clúster* turístico, el país cuenta con paisajes y lugares emblemáticos como la Patagonia, el desierto de Atacama y la Cordillera de los

¹⁸⁸Cfr. Ministerio de Economía, *Política Nacional de Innovación: memoria 2006-2010*, Chile, óp. cit. pág. 39.

¹⁸⁹ Ídem.

Andes, por lo que, en este periodo se asignaron 25 millones de dólares del año 2006 a 2009¹⁹⁰ con el objetivo de realizar la promoción nacional e internacional, emprendimiento innovador entre otras actividades. Además se aprobó la ley de turismo.

Una forma de expandir el mercado de Chile es mediante el *clúster* de Servicios Globales, ya que es una plataforma digital que permite comunicarse con clientes que se encuentra en otras regiones. Las acciones del gobierno en este sentido han sido la implementación de becas de inglés, la segunda etapa del edificio tecnológico de Curauma, además en el año 2009 se apoyaron a 138 empresas en el ramo con una inversión de 30 millones de dólares.

Por lo que respecta a este pilar, un gran acierto del gobierno en Chile es la creación de *clúster* que beneficia a los sectores mineros y acuícolas, quienes tienen una gran producción y que su desarrollo no solo beneficia a la innovación sino a la economía misma. La implementación del *clúster* de servicios globales ha tenido grandes resultados, como se verá más adelante la conexión digital de los ciudadanos y del gobierno en el mismo país y con el resto del mundo se está dando de una forma importante.

c. Regionalización de la innovación

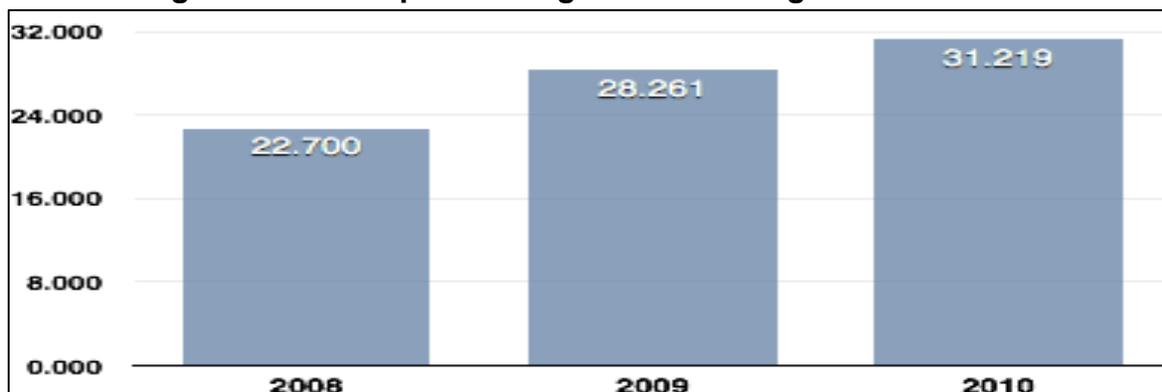
El Sistema Nacional de Innovación asigna sus recursos mediante dos formas: la primera en programas nacionales aplicados en regiones, y la segunda en programas decididos y administrados por instancias regionales. Las acciones que se implementaron en esta área están orientadas a aplicar una política de discriminación positiva en la que las regiones más rezagadas puedan tener una mayor participación en proyectos y fortalecer sus programas e instrumentos en materia de innovación.

En el año 2008 nace el FIC regional con el que se da un cambio cultural profundo para Chile, ya que se establece que el 25% del presupuesto del Fondo de Innovación para la Competitividad se daría a los gobierno de las regiones, por lo

¹⁹⁰ *Ibíd*em, pág. 40.

tanto del año 2008 al 2009 hubo un incremento de casi la cuarta parte del presupuesto asignado, es decir hubo una variación del 24%, mientras que en el 2010 solo hubo una pequeña variación del 10% con respecto del año 2009.¹⁹¹ (Figura 32).

Figura 32. Presupuesto asignado al FIC regional 2008-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion-2/el-fondo-de-innovacion-para-la-competitividad-fic/>, (10 de junio de 2015). Cifras MM\$=Millones de pesos chilenos

Por lo que respecta al presupuesto del programa regional de CONICYT, tuvo un incremento de 6 millones de dólares de 2005 a 2010 y en este periodo se crearon 14 centros en regiones que trabajan en el desarrollo de la investigación y ciencia local. Por su parte CORFO en el año 2007, a través de Innova Chile realizó un concurso en el cual se adjudicaron recursos a 24 centros para fortalecer sus capacidades regionales e incentivar la participación de los actores en el Sistema Nacional de Innovación.¹⁹²

Con base en lo anterior, el apoyo en las regiones ha sido un camino difícil, porque la mayor parte de la producción de la innovación se realiza en la región metropolitana y en un menor porcentaje en las demás regiones, un gran avance en este gobierno es la creación de un fondo regional que se le asignan recursos a través de la subsecretaría de desarrollo regional y que permite obtener un capital

¹⁹¹ Cfr. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion-2/el-fondo-de-innovacion-para-la-competitividad-fic/>, (10 de junio de 2015).

¹⁹² Cfr. Ministerio de Economía, *Política Nacional de Innovación: memoria 2006-2010*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/>, (8 de junio de 2015), pág. 36.

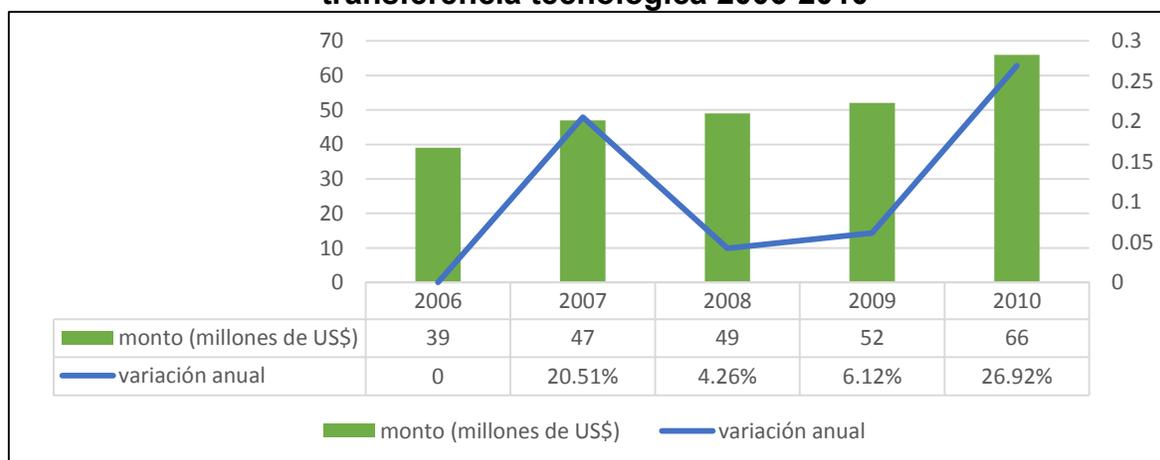
adicional para el desarrollo de proyectos de investigación científica, innovación empresarial, transferencia tecnológica y emprendimiento.

d. Emprendimiento y Transferencia Tecnológica

El conocimiento es una parte clave para la creación y desarrollo de la innovación, ya que a través de este las empresas pueden crear productos y servicios, uno de los objetivos de la Política Nacional de Innovación es que las empresas participen activamente mediante la aplicación de innovaciones duras y blandas en el sector privado ya existente.

Por lo tanto, el gobierno otorga una cierta inversión para que las empresas desarrollen proyectos de emprendimiento innovador y transferencia tecnológica, inversión que es canalizada mediante Innova Chile de CORFO. En el año 2006 y 2007 se otorgaron \$39 y 47 millones de dólares, respectivamente, por lo que hubo una variación del 20.51% en estos años, para los años 2008 y 2009 el aumento fue mínimo, sin embargo en el 2010 se dio el mayor aumento de este periodo, en el que hubo una variación de casi 27% respecto del año anterior. Asimismo, del total del presupuesto el 51 % fue aportado por el gobierno y el otro 49% por el sector privado.¹⁹³(Figura 33).

Figura 33. Subsidios para emprendimiento, innovación empresarial y transferencia tecnológica 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, *Política Nacional de Innovación: memoria 2006-2010*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/>, (11 de junio de 2015), pág. 50.

¹⁹³Cfr. Ministerio de Economía, *Política Nacional de Innovación: memoria 2006-2010*, Chile, <http://www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion/>, (11 de junio de 2015), pág. 50.

En este mismo periodo, se realizaron 650 proyectos de capital semilla, (se considera todavía un número reducido de proyectos para el país), también se crearon 13 incubadoras de empresas, se apoyaron 29 fondos de capital de riesgo, los cuales gestionan alrededor de 598 millones de dólares, además se desarrollaron 5 plataformas de *spin-off* empresarial. Es importante mencionar que a las empresas que ya existían también se les otorgo recursos por la innovación que desarrollaron, además de financiar otros proyectos con cerca de \$23 millones de dólares por parte del sector público.

En cuanto a la difusión y transferencia tecnológica, se crearon 110 nodos que son utilizados en toda la República de Chile, la cual conecta aproximadamente a 20 mil empresas. Asimismo en los años 2005 a 2009 se apoyaron 62 proyectos de atracción empresarial extranjera con una inversión de \$15,8 millones de dólares, a través del Programa de Inversión Tecnológica y Regionales CORFO, esto permitió que se realizaran inversiones públicos-privadas por la cantidad de \$169 millones de dólares a lo largo y ancho del país.

Finalmente, el emprendimiento es un tema que comienza a priorizarse en este periodo dotando a CORFO como aquella agencia que administra y asigna recursos a estos proyectos de emprendimiento y transferencia tecnológica. Su inversión y su desarrollo como nuevo programa comienzan a dar resultados desde los primeros años. Como se verá en el siguiente periodo de gobierno, CORFO realiza un excelente trabajo en el pilar de emprendimiento que coloca a Chile como el mejor país con el mejor ambiente para emprendimientos entre los países subdesarrollados.

e. Capacidades I+D y Plataformas transversales

La I+D es una factor para el desarrollo de la innovación, aunque no es la única forma de generarla, para el caso de Chile su escenario político a principios del siglo XXI se basaba en proyectos individuales, por lo que la vinculación con otros sectores era débil, sin embargo, desde los años noventa la importancia de la ciencia y la innovación se consideraron en los planes de trabajos del gobierno, posteriormente

en el periodo de Bachelet se implementó la Política Nacional de innovación que ha dado resultados positivos y significativos.

Entre los años 2006 y 2009, los recursos que se otorgaron al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología aumentaron a \$271 millones de dólares, también se impulsó la investigación desde la formación de investigadores hasta la conformación de grupos de alto rendimiento con orientación a la ciencia básica y a la ciencia aplicada.

Otros proyectos realizados en este periodo fueron el programa del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Iniciación, (FONDECYT) con el fin de financiar proyectos de investigación en todas las áreas del conocimiento y en los distintos periodos de la carrera de un investigador. También se desarrollan otros programas como el de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos, la iniciativa Científico Milenio, Innova Chile, la Fundación para la Investigación Agraria y el programa Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), este último junto con Innova Chile conformaron casi 500 proyectos de I+D en ejecución.

La creación de consorcios tecnológicos empresariales, que no existían anteriormente, en 2009 representaron 24 conformados en torno a 25 universidades y 90 empresas tanto nacionales como extranjeras, con una inversión de \$139 millones de dólares. Asimismo se apoyaron áreas de investigación como genética, biotecnología, robótica, genómica forestal, entre otros.

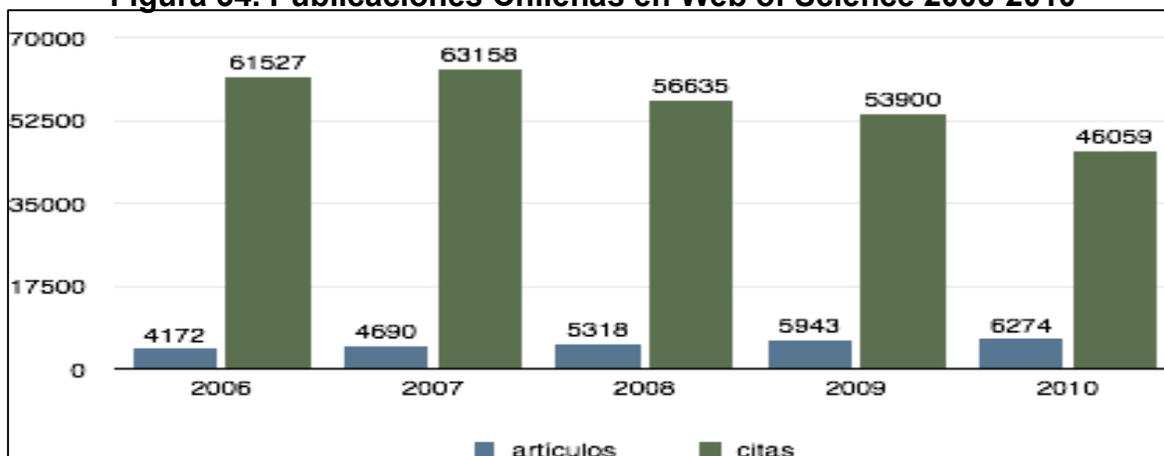
Por otro parte, con relación a la producción científica en Chile de 2000 a 2011, a nivel global logró superar a varios países Latinoamericanos como el caso de Argentina y México, empero no así con Perú.¹⁹⁴

Con respecto a la publicación de los artículos Chilenos, en el 2007 se obtuvo una pequeña variación del 12% con respecto a 2006, asimismo del año 2006 al 2010 hubo una variación del 50%, es decir hubo un crecimiento continuo. En cuanto a las citas, en este periodo hay un descenso en el número pasando de 61527 en el 2006

¹⁹⁴Cfr. Sistema de Información Científica Conycyt, *Impacto Relativo de Chile con respecto a la producción científica*, Chile, http://www.productividad.informacioncientifica.cl/issue_articulo2.html, (23 de junio de 2015).

a 46059 en 2010, es decir hubo una variación porcentual negativa de -25%, (figura 34).¹⁹⁵

Figura 34. Publicaciones Chilenas en Web of Science 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de Sistema de Información Científica Conicyt, Producción Chilena en WOS 2000-2014, Chile, 2014, <http://www.productividad.informacioncientifica.cl/nacional.html>, (23 de junio de 2015).

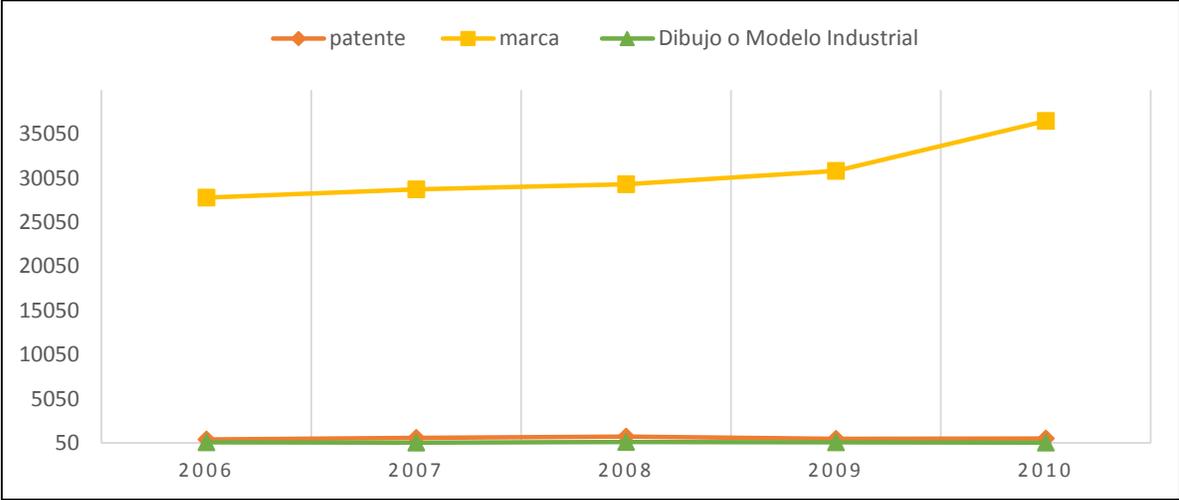
Acercas de los activos intangibles, conforme a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, en Chile al igual que otros países latinoamericanos no han tenido un gran avance, aunque cada año se ha aumentado el número de estos activos, no se considera suficiente con respecto a la producción de países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Por lo que respecta al área de dibujo o modelo industrial, su uso es mucho menor en comparación con otros activos, en el 2006 solo se realizaron 99 solicitudes, en los siguientes años sufrió altibajos, por lo que en 2008 tuvo una variación del 35% con respecto a 2006, asimismo para el año 2010, el número de solicitudes bajó a 72, es decir hubo una variación negativa de -27%. (Figura 9).

En cuanto a las marcas, en general muestra un incremento, pero es mínimo cada año por lo que en 2006 se solicitaron 27, 838 marcas, para los años 2007, 2008 y 2009 hubo una variación de 3%, 2% y 5% respectivamente, incrementándose en 2010 con una variación del 18% con respecto al año anterior. (Figura 9).

¹⁹⁵Cfr. Sistema de Información Científica Conicyt, *Producción Chilena en WOS 2000-2014*, Chile, 2014, <http://www.productividad.informacioncientifica.cl/nacional.html>, (23 de junio de 2015).

En el caso de las patentes, que es uno de los indicadores en materia de tecnología e innovación, las estadísticas en Chile muestran que el número de solicitudes son realizadas por los residentes y aquellas solicitadas en el extranjero son menores con respecto a las solicitudes de extranjeros, en 2006 sólo se hicieron 432 solicitudes, en los años 2007 y 2008 hubo una variación de 43% y 25% respectivamente, mientras que en los dos siguientes años, el número comenzó a descender, y en 2010 sólo se realizaron 547 solicitudes. (Figura 35).

Figura 35. Solicitudes de propiedad intelectual 2006-2010



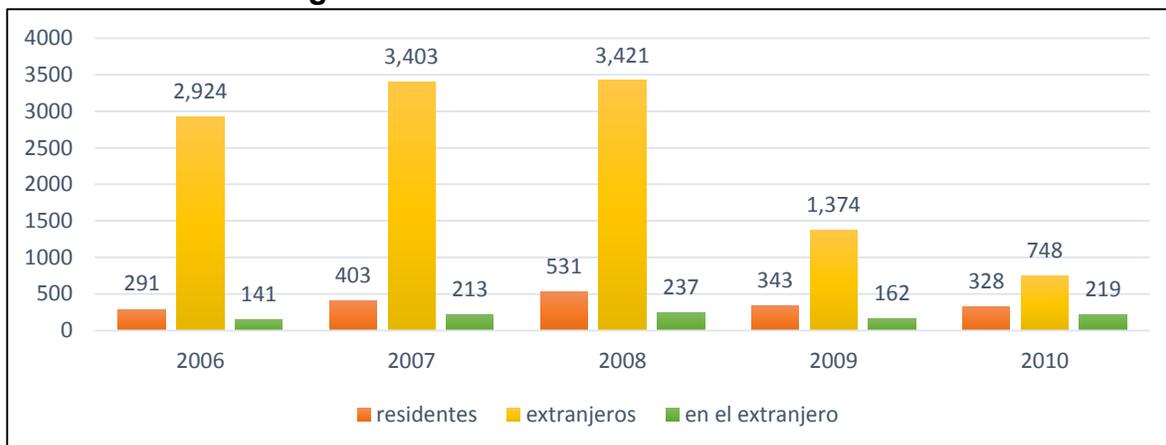
Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile, 2014*, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (26 de junio de 2015).
Nota: Solicitudes solo de residentes y aquellas solicitadas en el extranjero.

Por lo que respecta a las patentes solicitadas por los extranjeros en Chile, constituyen un mayor porcentaje, en 2006 representaron el 87%, en 2007 el 85%, y en 2008 el 83% del total de las solicitudes, mientras que en los siguientes años hubo una reducción significativa, ya que en 2009 hubo una variación del -60% con respecto a 2008 y en 2010 la variación continuó negativamente con un -46% respecto del 2009. (Figura 36).

Asimismo, los residentes se colocan muy por debajo de las solicitudes que realizan los extranjeros como en el caso de México y otros países de América Latina, solo en 2007 y 2008 hubo un pequeño aumento en 403 y 531 solicitudes respectivamente. Por lo que se refiere a las patentes solicitadas por chilenos en el extranjero, las cifras muestran un porcentaje muy bajo, en 2006 únicamente se

realizaron 141 solicitudes y en los dos siguientes años si bien tuvo un aumento, para el 2009 hubo una variación negativa de -32%.

Figura 36. Patentes Solicitadas 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile, 2014*, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (26 de junio de 2015). * Solicitudes solo de residentes y aquellas solicitadas en el extranjero.

Acerca de las patentes concedidas, el sector que obtuvo más patentes son los extranjeros, en 2006 se les otorgaron 348, mientras que en el 2008 hubo una variación del 94% con respecto a 2007 y este aumento continuó hasta el siguiente año, sin embargo para el 2010 el número descendió a 925 patentes. En el caso de los residentes en el 2006 de las 291 solicitadas solo se otorgó el 17%, aunque los mejores resultados se mostraron en 2008 y 2009, disminuyendo en 2010 en un 59% con respecto al año anterior. (Figura 37).

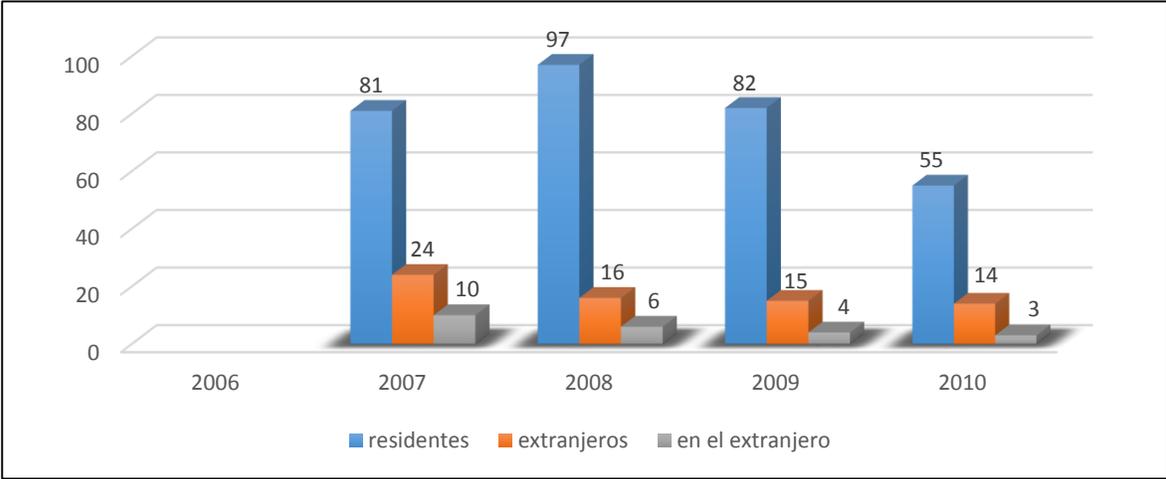
Figura 37. Patentes concedidas 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile, 2014*, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (26 de junio de 2015).

Por otro lado, la participación en innovación de los modelos de utilidad es casi nula, de acuerdo con la OMPI el sector que realiza más solicitudes de este activo son los residentes, en 2007 se registraron 81 solicitudes y en el siguiente año aumento, por lo que hubo una variación del 20%, empero los siguientes dos años descendió considerablemente a llegar a 55 solicitudes en 2010. (Figura 38).

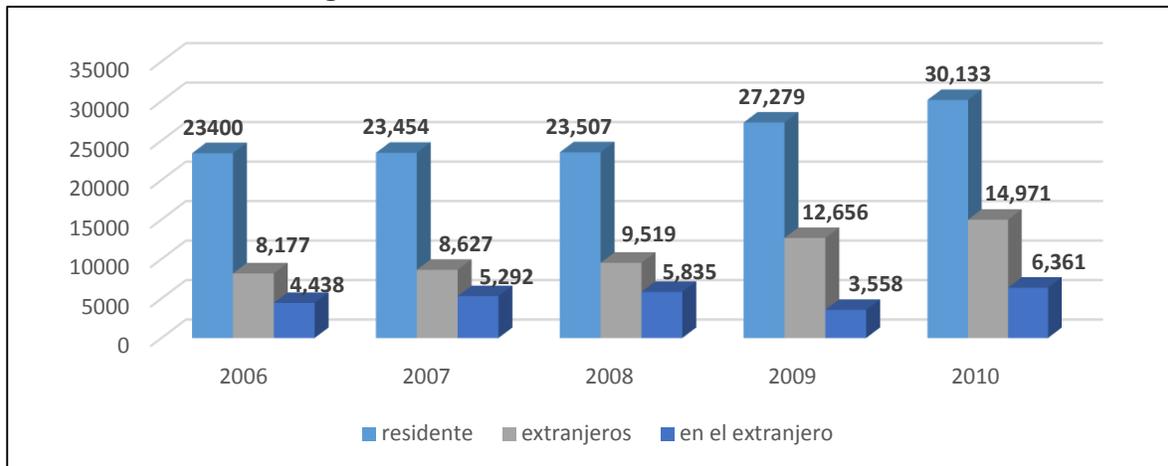
Figura 38. Solicitud de modelos de utilidad 2007-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile*, 2014, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (26 de junio de 2015).

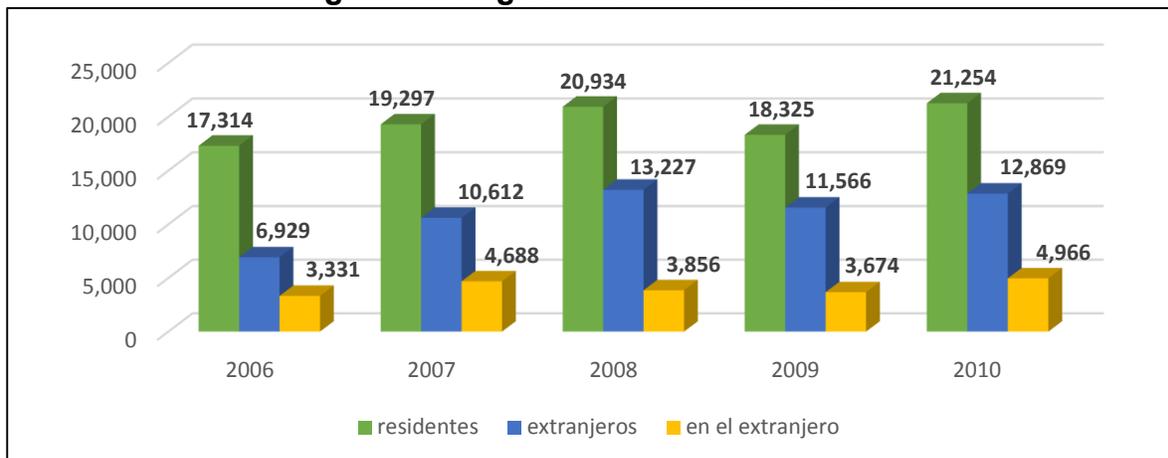
Finalmente, uno de los activos de la propiedad intelectual que más demanda obtuvo en Chile en este periodo 2006-2010, son las marcas, ya que la mayor parte de solicitudes la realizaron los residentes y en un menor porcentaje los extranjeros; en 2006 se realizaron 23,400 y en 2010 ascendió a 30,133 solicitudes de marcas, es decir su variación fue de un 29%, si bien su aumento fue poco en este periodo, su incremento se ha mantenido constante. (Figura 39). Asimismo un aspecto importante es que la mayor parte de las solicitudes obtuvieron el registro, así en 2006 se les concedieron el 73.9%, en 2008 el 89% y para 2010 represento el 70.5% de los registros obtenidos. (Figura 40).

Figura 39. Solicitud de marca 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile*, 2014, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (26 de junio de 2015).

Figura 40. Registro de marca 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile*, 2014, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (26 de junio de 2015).

En este periodo se demuestra que los extranjeros son quienes más solicitan y se les concede patentes y en una menor proporción a los residentes, no obstante en el caso de las marcas los residentes son quienes más solicitan y se les concede el registro, al igual que los modelos de utilidad pero en menor proporción.

El punto débil de la mayor parte de los países de Latinoamérica es la generación de propiedad intelectual y la excepción no es Chile, su desarrollo es exiguo lo que limita e inhibe la creación de valor y se cuestiona la continua inserción a nivel global de la producción tecnológica de Chile, por lo tanto el cambio en aspectos legislativos y

principalmente con los sectores que lo generan como las Universidades y las empresas como se había mencionado anteriormente son un factor para fortalecer a los activos intangibles. En general se necesita mejorar la cultura en el área y dar a conocer a la sociedad la importancia de generar este tipo de activo que no sólo beneficia a las empresas, sino al país mismo.

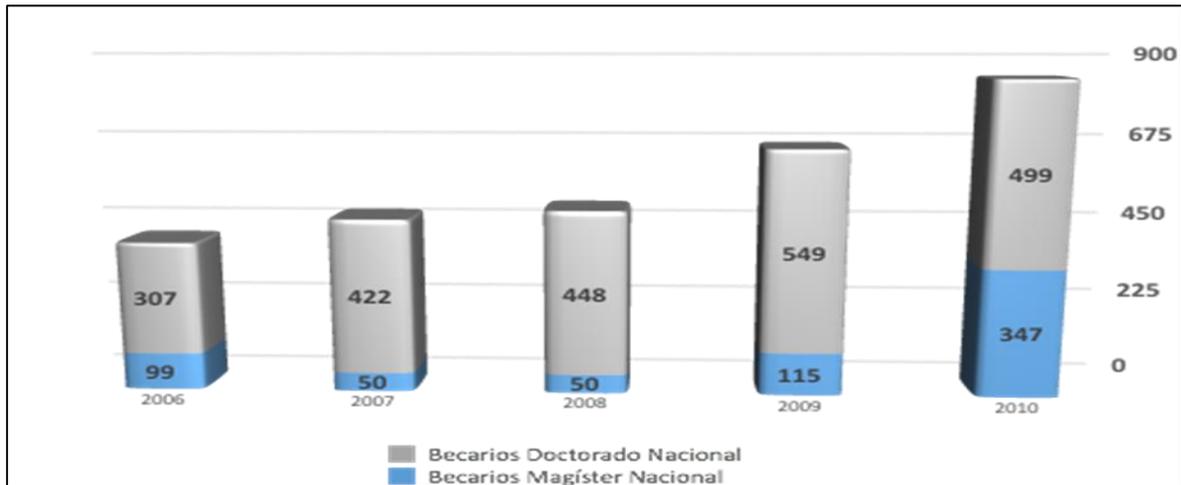
f. Capital humano para innovar

La formación de Capital humano especializado en el área, es un indicador de que el país o sector se interesa en la generación de tecnología e innovación, por lo que los diversos sectores principalmente el empresarial, cada día incursionan a su plantilla a personal que cuenten con aptitudes, habilidades y conocimiento sobre un proceso que les proporcionaría una ventaja competitiva.

En los últimos años la plantilla de alumnos se ha incrementado para estudiar un postgrado o un Doctorado ya sea nacional o internacional. En el caso de las becas nacionales para Maestría¹⁹⁶ se registró una variación de 251% con respecto de los años 2006 al 2009, pasando de 99 becarios a 347, sin embargo en los años 2007 y 2008 el número bajo casi en un 50%, recuperándose en los siguientes años. En cuanto a las becas nacionales de Doctorado, su variación fue de un 63% con respecto a los años 2006-2010, que pasaron de 307 becarios en 2006 a 499 en 2010. (Figura 41).

¹⁹⁶ En Chile se asigna el término de Magíster. Cfr. Ministerio de Educación, CONICYT, *Becas Conicyt: Programa de Formación de Capital Humano Avanzado*, Chile, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/>, (15 de junio de 2015).

Figura 41. Becas Nacionales Maestría y Doctorado 2006-2010

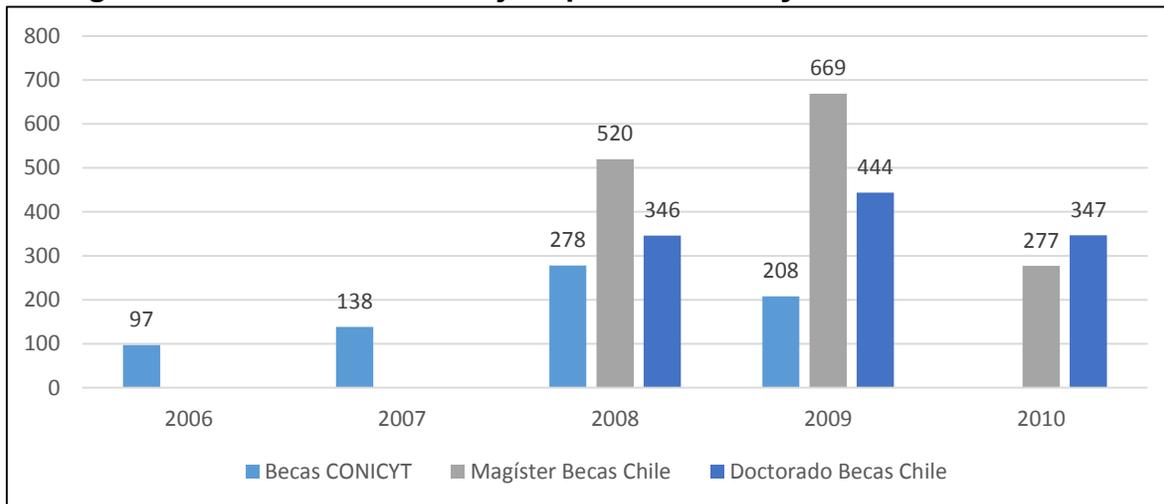


Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación y CONICYT, *Becas CONICYT: programa de formación de capital humano avanzado*, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/estadisticas/informacion-general>, (15 de junio de 2015).

Por lo que respecta a las becas en el extranjero, existen dos formas o programas para obtenerlas, el primero es a través de CONICYT, quién si bien ha aumentado el número de becas de Doctorado otorgadas, el número es muy pequeño, en el 2006 se otorgaron 97 becas y para el 2009 se aumentó en 208 becas. El segundo programa es Becas Chile¹⁹⁷, quién ha otorgado un mayor número de becas que CONICYT, sin embargo el aumento no es suficiente, en el caso de Maestría, en 2008 se asignaron 520 y para el 2010 disminuyó casi en un 50% a 277 becas; para el área de Doctorado en 2008 se otorgaron 346 becas y para el 2010, solo aumentó una beca. (Figura 42).

¹⁹⁷ BECAS CHILE es un programa dependiente del Ministerio de Educación que tiene como finalidad insertar a nuestro país en la sociedad del conocimiento y dar un impulso definitivo al desarrollo económico, social y cultural de Chile. *Cfr.* Ministerio de Educación Chile, *Becas Chile*, Chile, http://www.mineduc.cl/index.php?id_portal=60, (15 de junio de 2015).

Figura 42. Becas en el extranjero para Maestría y Doctorado 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación y CONICIT, *Becas CONICYT: programa de formación de capital humano avanzado*, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/estadisticas/informacion-general/>, (15 de junio de 2015).

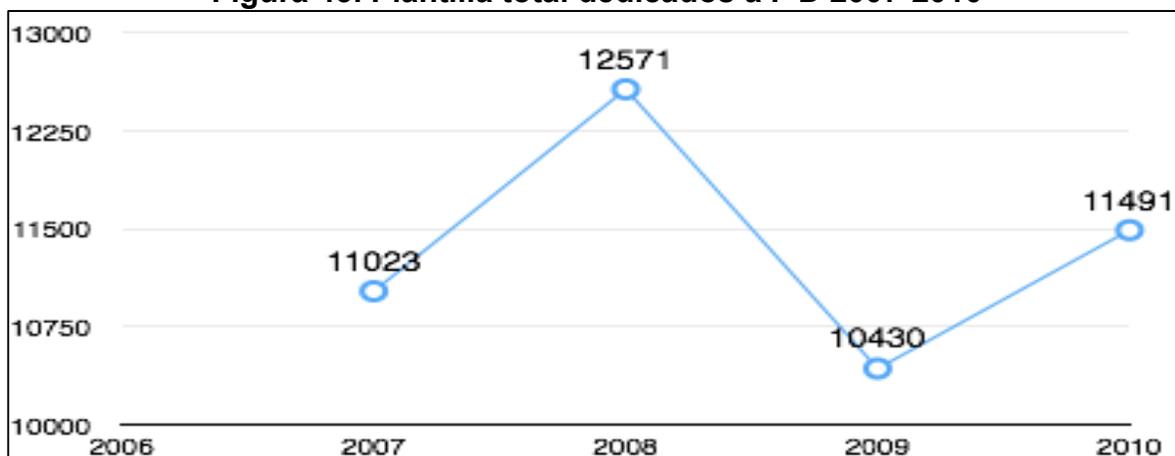
Por lo anterior, el área de capital humano padece serias dificultades para que los estudiantes después de la licenciatura continúen con un posgrado. Con respecto a las becas nacionales, en este periodo se nota que existe una mayor demanda de becas para Doctorado que para realizar una Maestría y el número de asignación de becas es bajo con respecto al número de solicitudes recibidas, alrededor del 37% no obtienen una beca.¹⁹⁸ Por su parte, en este periodo 2006-2010, el intercambio estudiantil se vio reducido considerablemente, porque es a partir del 2008 cuando se crean otros programas como Becas Chile a parte del programa de CONICYT, que permiten otorgar más recursos, por lo que los más beneficiados fueron los estudiantes de Maestría.

En cuanto al personal que se dedica a I+D en Chile en el periodo 2007-2010, los resultados arrojaron que la plantilla total de este personal tuvo altibajos en estos años, en el 2007 habían 11 023 personas dedicadas al área, en el 2008 la variación fue de 14% con respecto al año anterior, sin embargo el siguiente año hubo una

¹⁹⁸ Los datos que se tomaron para la realización de las anteriores gráficas son solo el número de personas que se les asignó una beca. Cfr. del Ministerio de Educación y CONICIT, *Becas CONICYT: programa de formación de capital humano avanzado*, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/estadisticas/informacion-general/>, (15 de junio de 2015).

variación de -17%, recuperándose en 2010 pero con una cantidad similar a la del 2007, (figura 43).

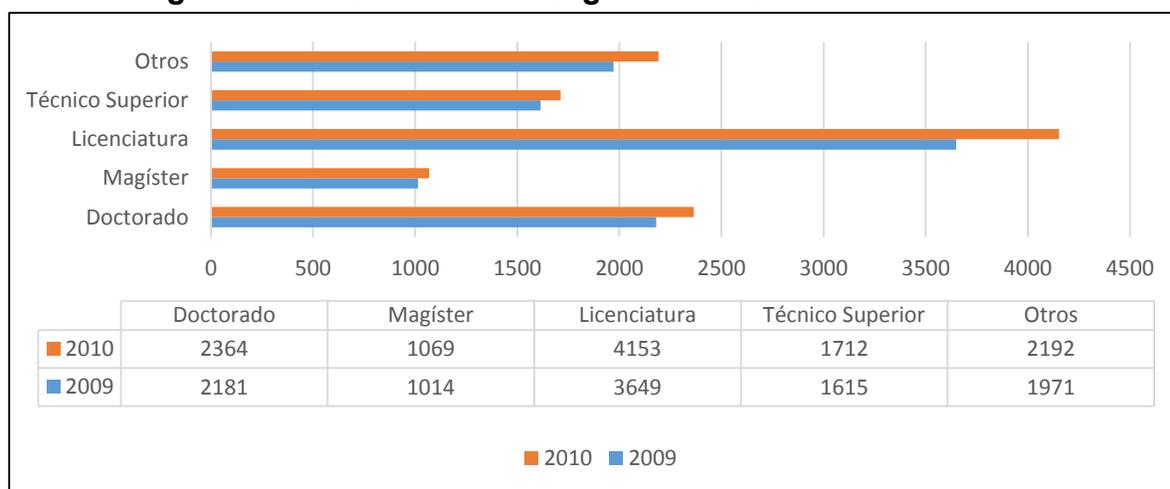
Figura 43. Plantilla total dedicados a I+D 2007-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, *Statextracts: Science, Technology and Patents*, 2015 <http://stats.oecd.org/>, (18 de junio de 2015).

Asimismo, la mayor parte del personal que se dedicó a la I+D en 2009 y 2010 tienen un nivel académico de licenciatura con 3 649 y 4 153 personas respectivamente, seguidos de aquellos con Doctorado, posteriormente los que tienen otro nivel de educación distinto a los mencionados, consecutivamente los que son Técnicos Superiores y en último lugar se encuentran los que poseen Maestría con 1 014 y 1 069 en 2009 y 2010 respectivamente. (Figura 44).

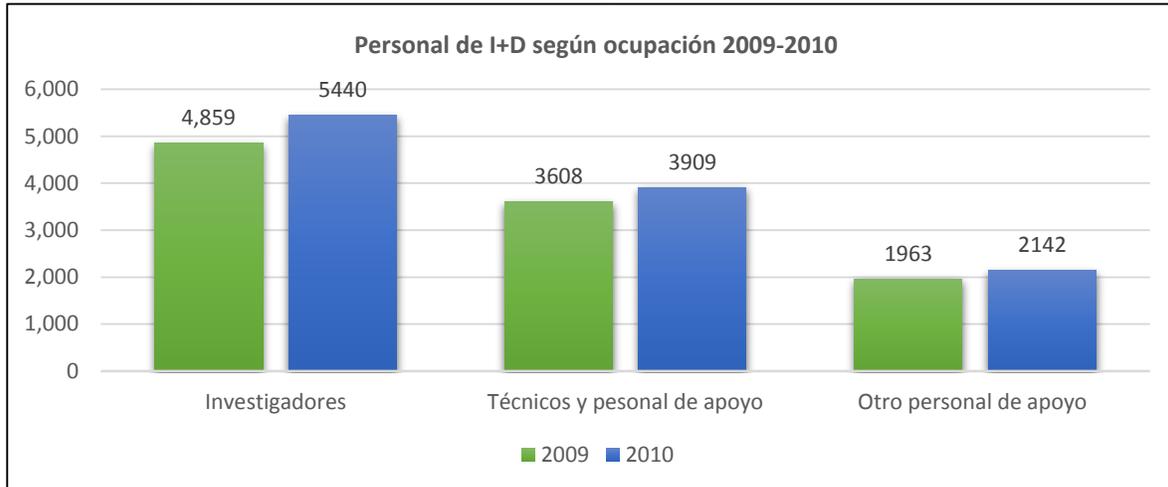
Figura 44. Personal de I+D según nivel académico 2009-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (20 de junio de 2015).

De acuerdo con su ocupación, la mayor parte que se dedica a la I+D son investigadores que representaron el 47%, en segundo lugar están los Técnicos y personal de apoyo con un 34% y otro personal de apoyo que representó el 19%, (figura 45).

Figura 45. Personal de I+D según su ocupación 2009-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (20 de junio de 2015).

Con respecto al número de personal que se dedica al área de I+D, de acuerdo con la OCDE es un número muy bajo, encontrándose en últimos lugares. En las gráficas e información se puede observar que la mayor parte del personal tiene un nivel académico de Licenciatura, seguida de los que poseen un Doctorado. Por lo que el resultado concuerda con el problema asignación de becas para estudiar un posgrado, ya que no se ha encontrado un mecanismo o instrumento efectivo para tener un mayor número de personas con niveles académicos más altos.

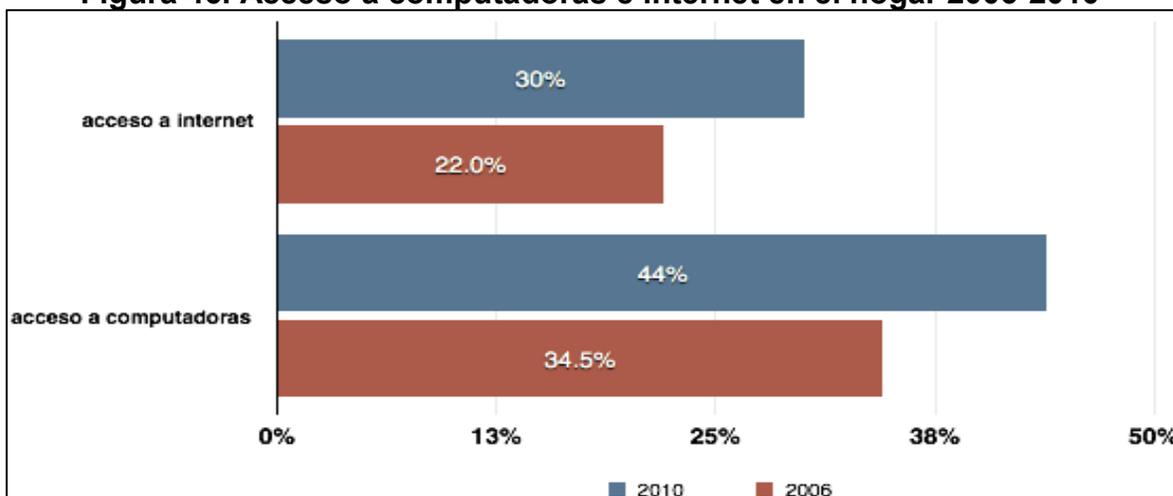
Asimismo, la mayor parte se dedica a la investigación, no obstante el número no es suficiente, además es importante mencionar que los técnicos y personal de apoyo es un número muy alto, por lo que no solo se necesita investigadores de alto nivel sino técnicos y personal altamente capacitado para desarrollar actividades de I+D, si Chile impulsa un programa para capacitar y proveer este tipo de personal a todas la áreas se podría mejorar significativamente en el desarrollo de capital humano avanzado.

g. Cultura pro innovación

Un aspecto importante que el gobierno chileno consideró para la política nacional de innovación, es la forma en la que la población debe estar enterada sobre esta nueva política, en qué consiste y cuáles serían los beneficios para el país. Por lo que a través de diversos medios el gobierno plantea la manera de crear una cultura en pro de la innovación.

Al respecto, de acuerdo con la OCDE aumentó el acceso de las computadoras en el hogar de 2006 a 2010, pasando de un 34.5% a un 43.9% del total de los hogares respectivamente. Asimismo el acceso a internet también se incrementó en 2006 representando el 22.0% y en 2010 el 30% del total de los hogares, (figura 45).

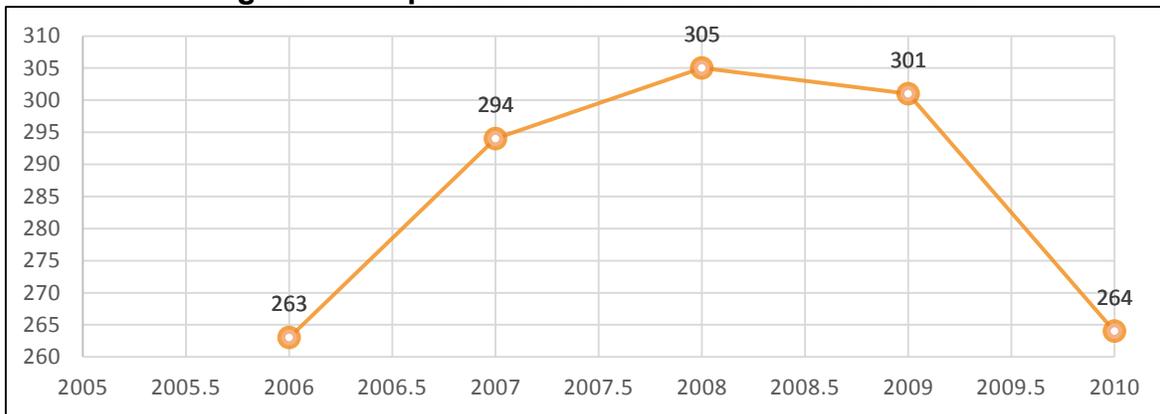
Figura 46. Acceso a computadoras e internet en el hogar 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, *OCDE data; Information and communication technology (ICT)*, <https://data.oecd.org/ict/internet-access.htm#indicator-chart>, (21 de junio de 2015).

En cuanto área de Tecnología de la Información y Comunicación, la cual contribuye al progreso tecnológico, la producción y el crecimiento de la productividad, Chile se encuentra muy por debajo de los países miembros de la OCDE, su exportación de bienes de TIC han sufrido altibajos, ya que en 2006 representaron el total de las exportaciones 263 millones de dólares, incrementándose en los siguientes dos años, empero en 2009 y 2010 hubo una variación de -1% y -12% respectivamente, por lo que en este último año el total de las exportaciones representaron casi la misma cantidad que en el año 2006. (Figura 47).

Figura 47. Exportación de bienes de TIC 2006-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, *OCDE data; Information and communication technology (ICT)*, <https://data.oecd.org/ict/ict-goods-exports.htm#indicator-chart>, (21 de junio de 2015).

En cuanto a la suscripción de banda ancha móvil en Chile por cada 100 habitantes 6.3 personas hacen uso de esta y por lo que respecta a la suscripción de banda ancha fija por cada 100 habitantes la utilizan 10 personas.¹⁹⁹

Por otro lado, uno de los beneficios de utilizar las TIC, es el esfuerzo que realizó el gobierno al crear un portal de innovación, desarrollado por la División de Innovación del Ministerio de Economía, el cual contiene información relevante y oportuna, además los distintos actores podrán interactuar y compartir interrogantes e inquietudes acerca del tema en comento. El portal se divide en tres sitios: a) innovación en Chile el cual da a conocer la Política Nacional de Innovación, estudios e informes que se realizan en favor del área, b) Comunidad de Innovación, en este sitio se difunde e incentivan a los proyectos que se llevan a cabo en el país mediante herramientas de última generación, c) Apoyo financiero, en este se dan a conocer los diversos mecanismos, fondos, programas público y privados en materia de innovación.

Finalmente, en este periodo de gobierno a cargo de la presidenta Bachelet, se mostró el esfuerzo que anteriores gobiernos realizaron para colocar a la innovación como una política pública, ya que a través de la estrategia nacional de innovación en sus dos volúmenes, la Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020, los

¹⁹⁹ Cfr. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, *OCDE data; Broadband Access*, <https://data.oecd.org/broadband/households-with-broadband-access.htm#indicator-chart>, (22 de junio de 2015).

planes de acción en la materia, aumento en la inversión, creación de programas y proyectos en pro de la cultura de la innovación y emprendimiento y la creación por primera vez de consorcios tecnológicos, encaminaron a mejorar y posicionar a la innovación como una ventaja competitiva para el país.

Sin embargo, de acuerdo con la OCDE, Chile se ubica muy por debajo del promedio de inversión en innovación de los países miembros, la mayor parte del presupuesto público en I+D se concentra en las Universidades, el sector privado si bien ha tenido una participación se considera que es mínima, escasez de investigadores calificados y la generación de propiedad intelectual se mantiene en niveles muy bajos.²⁰⁰

Las reformas que se realizaron los últimos años han conseguido mejores resultados en el periodo 2010-2014. En 2008 se creó un beneficio tributario para la I+D que en 2010 sufrió modificaciones por lo que el número de solicitudes ha aumentado considerablemente; en el 2013 entró en vigor una ley que permite la creación de una empresa en un solo día; además se crea el programa de emprendimiento *Start Up*, que pretende convertir al país en líder en innovación de América Latina; se puso en marcha un reforma que acelera los procedimientos para conceder permisos municipales definitivos para operar y que permite que se facture rápidamente a través de medios electrónicos; otras reformas son los programas de incubadora de negocios y capital semilla, el programa de apoyo al Entorno para el emprendimiento²⁰¹ así como diversas políticas, reformas y apoyos que se explicarán en el siguiente periodo apartado.

²⁰⁰Cfr. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, *Estudios Económicos de la OCDE Chile: visión general octubre 2013*, Chile, OCDE Chile, 2012, <http://www.oecd.org/eco/surveys/Overview%20Chile%20spanish.pdf>, (17 de julio de 2015), pág. 30-32.

²⁰¹ Ídem.

2. Política Nacional de Innovación 2010-2014

El 17 de enero de 2010, Sebastián Piñera obtuvo el 51.6%²⁰² de los votos convirtiéndose en presidente electo para el periodo 2010-2014, sin embargo al asumir el cargo sufrió un grande desafío; el terremoto y tsunami en el que se perdió la vida de más de medio millar de chilenos ese mismo año.

Durante el primer año de su gobierno se realizaron medidas encaminadas a recuperar el crecimiento económico, creación de empleo, mejorar la educación, seguridad del pueblo chileno y la realización de diversas reformas. Asimismo se estableció a la innovación como uno de los siete pilares estratégicos de su programa, haciendo énfasis en la inversión en el gasto público e intervención del gobierno a través de políticas públicas y mejores oportunidades tributarias y crediticias.²⁰³

En este contexto, Chile ha considerado como tema prioritario a la innovación, lo que se manifestó en la agenda gubernamental de los últimos tres gobiernos. Desde la creación del CNIC con el ex presidente Ricardo Lagos, así como el seguimiento y funcionamiento del programa en el periodo de la actual Presidenta Bachelet, cambiaron la visión del gobierno y se comenzaron a articular nuevas estrategias de crecimiento basadas en una economía del conocimiento.

Como efecto de lo anterior, Sebastián Piñera declaró el 2013 como el año de la Innovación.²⁰⁴ De acuerdo con el Gobierno de Chile, este se realizó con el objetivo de promover la innovación como la mejor fuente de crecimiento económico sustentable, además tuvo como eje central el impulso de un cambio cultural que permitirá acercar el concepto de innovación a todos los ciudadanos y empresas de Chile. Conviene mencionar que en este documento el propio ex presidente Sebastián Piñera resume los esfuerzos en la materia en lo siguiente:

“Chile tiene la oportunidad de convertirse en el primer país de América Latina en alcanzar el desarrollo y erradicar la pobreza, antes de que termine esta década [...] nos hemos

²⁰²Cfr. Gobierno de Chile, *Biografía Presidente de la República- Sebastián Piñera Echenique*, <http://2010-2014.gob.cl/presidente/>, (10 de julio de 2015).

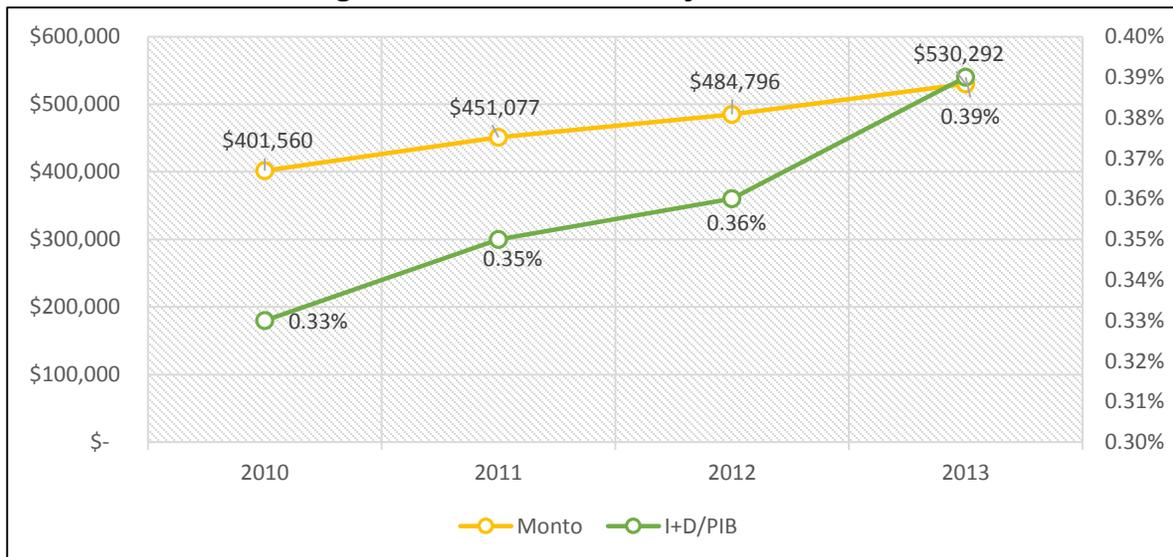
²⁰³ Ídem.

²⁰⁴ Ídem.

propuesto incentivar la libertad y la creatividad de todos los chilenos a fin de alcanzar nuestra meta de duplicar la tasa de inversión en investigación y desarrollo en los próximos años. Asimismo, promulgamos la Ley de Incentivo Tributario a la Investigación y Desarrollo, que fomenta la inversión de las empresas en innovación, así como la nueva Ley de Constitución Simplificada de Sociedades, que reduce de manera dramática el costo en tiempo y dinero para formar una nueva empresa. Junto con ello, hemos apoyado con financiamiento a más de 500.000 PyMES [...] También estamos haciendo una profunda revisión de nuestra institucionalidad pública en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, para asegurarnos que tengan la estructura que Chile necesita para acelerar la creación y producción de conocimiento. Asimismo, hemos creado cuatro Centros de Excelencia con entidades extranjeras pioneras a nivel mundial y esperamos aprobar otros ocho durante el 2013; además de ocho Consorcios Tecnológicos y dos nuevos Institutos Milenio”.

Otra muestra de la voluntad del Gobierno chileno en materia de innovación es el incremento del presupuesto total del país, en el 2010 se otorgaron \$401.560 millones de pesos chilenos, en el 2011 la variación fue de 12% con respecto al año anterior, posteriormente el siguiente año si bien hubo un aumento la variación fue menor cayendo en un 7% con respecto a 2011, finalmente en el 2013 aumentó la inversión en \$530.292 millones de pesos chilenos, (figura 48).

Figura 48. Gasto en I+D ejecutado 2010-2013



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (10 de julio de 2015).

Actualmente, Chile es una de las economías más competitivas de América Latina solo superada por Puerto Rico, conforme con el Ranking Global de Competitividad 2014-2015²⁰⁵ del Foro Económico Mundial, posicionándose en el lugar 33 a nivel mundial y segundo en América Latina. Este informe muestra que Chile tiene como principales fortalezas la solidez macroeconómica y las instituciones, pero con algunas deficiencias en el capital humano especializado.

Asimismo, con la incorporación de Chile a la OCDE en el 2010²⁰⁶, supuso la inclusión a la economía global y con ello se dio una aproximación con los países miembros de la organización en materia de Investigación, Desarrollo Experimental e Innovación.

Otro aspecto importante es la creación de un documento en el que señalan los principales avances que Chile alcanzó en materia de innovación desde el año 2010 hasta el 2014. La Política Nacional de Innovación comprende los esfuerzos realizados bajo 8 pilares o componentes: Cultura y Entorno, Capital humano, Institucionalidad y Regulaciones, Conexión Global, Financiamiento, I+D, Transferencia y Difusión Tecnológica y Emprendimiento y Comercialización. Por lo que, enseguida se detalla cada uno de estos pilares así como los proyectos o programas que se crearon²⁰⁷ (figura 49).

²⁰⁵Cfr. World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report 2014–2015*, <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/>, (10 de Julio de 2015).

²⁰⁶Cfr. OCDE, "OCDE 360 Chile: ¿En qué situación está Chile comparativamente?", OCDE, 7 de mayo de 2015 http://www.oecd-ilibrary.org/economics/ocde360-chile-2015_9789264236233-es, (10 de julio de 2015) pág. 28.

²⁰⁷ Cfr. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación 2010-2014, Chile: Polo de innovación de Latinoamérica*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2010/03/Politica-Innov-ESP-web.pdf>, (10 de julio de 2015).

Figura 49. Componentes de la Política Nacional de Innovación 2010-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, *Política Nacional de Innovación 2010-2014, Chile: Polo de innovación de Latinoamérica*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2010/03/Politica-Innov-ESP-web.pdf>, (10 de julio de 2015), pág. 8

A. Cultura y Entorno

La política de Cultura y Entorno pretende una economía basada en el conocimiento e innovación, para esta transición se deben incluir no solo cuestiones económicas sino que también dimensiones culturales y sociales, por lo que se han realizado actividades que incluyen a la sociedad en su conjunto con la finalidad de propiciar actitudes innovadoras y emprendedoras.

El gobierno realizó las siguientes iniciativas, proyectos y programas con el objetivo de dar a conocer y difundir a la población el tema de innovación y emprendimiento, su implicación en la economía y desarrollo del país.

La iniciativa Imagina Chile pretendió difundir la cultura de innovación mediante diversas actividades como una campaña publicitaria, una gira nacional y otras acciones, se recorrieron 15 ciudades en casi todas las regiones de Chile rescatando los talentos de cada lugar. Por su parte, la feria Arriba Mipyme en 2010, se crea

con el objeto de apoyar a las Mipyme, en 2012 y 2013 obtuvo gran éxito que se realizaron más de 30 ferias en todo el país.²⁰⁸

En el 2011, el gobierno presenta el primer instrumento de financiamiento para promover la innovación con una inversión de \$13,300 millones de pesos chilenos, asimismo, se crearon programas especiales como: 1) Apoyo al Entorno Emprendedor en Escolares, en el que se beneficiaron cerca de 40,000 personas en el sector educativo a nivel nacional; 2) Apoyo al Entorno Emprendedor en Mujeres, el cual se realizó en conjunto con el Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM), en el que se beneficiaron más de 3,300 mujeres; 3) Apoyo a la Comunicación para el Emprendimiento y la Innovación, su fin difundir el tema de innovación y emprendimiento mediante diversos medios de comunicación en conjunto con el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes en el 2012 y 2013.

Por su parte el programa Explora vigente desde 1995, promueve acciones en pro de la ciencia y tecnología, dirigido principalmente a través de acciones de educación no formal a estudiantes. El presupuesto asignado entre 2012 y 2013 ascendió a \$3,500 millones de pesos chilenos.

Explora ejecuta varios proyectos tales como: a) Chile Va!, quién convoca a estudiantes de tercer grado para motivarlos en el área de la ciencia y la tecnología, entre 2011 y 2013 se realizaron 19 campamentos en diversas ciudades del país; b) Tus Competencias en Ciencias, dirigido a niños y niñas para el desarrollo de habilidades científicas, por lo que se capacitó a 1700 profesores entre 2010 y 2012; c) La Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, la cual engloba iniciativas que se promueven en cada región del país, la semana se organiza conforme a diversos temas, en el 2013 fue el tema de “Chile, Laboratorio Natural”; d) La Ciencia Nos Cambia la Vida, su propósito es generar una nueva forma de ver a la ciencia y la tecnología mediante la difusión de los resultados de la investigación.

Otro programa es el de Gestión de la Innovación Empresarial, si bien la participación del sector privado se está impulsando, todavía su incursión se ve un poco débil, por

²⁰⁸ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, <http://www.innovacion.cl/wp-content/uploads/2014/03/SistemaNacionalInnovacion.pdf>, (10 de julio de 2015), pág. 17.

lo que el gobierno ha invertido alrededor de \$4 mil millones de pesos chilenos, además InnovaChile ha cofinanciado más de 75 proyectos mediante los cuales 240 empresas integraron la innovación en su cultura organizacional. Asimismo se realizó el primer concurso de Gestión de la Innovación en el Sector Público, en el 2012 CORFO impulsa esta iniciativa en la que se apoyó a 10 Instituciones estatales para que incorporen los sistemas de gestión de la innovación en su organización.²⁰⁹

En el año 2011, Innova Chile crea el Programa de Innovación y Emprendimiento Social (PIES) con el fin de apoyar a las entidades que estén impulsando y difundiendo la innovación y emprendimiento social especialmente en áreas en condiciones de pobreza y vulnerabilidad, asimismo la inversión del gobierno ascendió a dos millones de dólares, proporcionado apoyo a más de 600 emprendedores.

Otras iniciativas son el Premio Pyme recompensando aquellos que han contribuido al crecimiento económico y al desarrollo del país mediante la creación de empleos y proporcionando una mejor calidad de vida. También se crea el día Nacional del Emprendimiento en el 2013, celebrado cada 29 de abril.

Por último, uno de sus grandes logros para difundir la innovación y el trabajo que está realizado el gobierno fue el portal de internet que se creó en 2010 y que se perfeccionó en 2011, se introdujo un nuevo diseño y se agregó más contenido en colaboración con una editorial independiente y la iniciativa Sello de Origen²¹⁰ que lanzó en el 2012 con el objetivo de impulsar el uso de la protección de los productos chilenos mediante el registro de Indicaciones Geográficas, Denominación de Origen y Marcas Colectivas, en el 2013 se tenía el registro de 8 productos entre los que destacan: Uva de mesa Fresh, Limón de Pica, Atún de Isla de Pascua entre otros. Además INAPI en 2012 crea una plataforma pública para difundir la propiedad industrial y la transferencia del conocimiento, se invirtió cerca de 360 millones de

²⁰⁹ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, pág. 18-19.

²¹⁰ El programa Sello de Origen nace a mediados del 2011 como iniciativa conjunta entre el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INAPI, con el objetivo de fomentar el uso y la protección de los productos chilenos a través del registro de Indicaciones Geográficas (I.G.), Denominaciones de Origen (D.O.), Marcas Colectivas y de Certificación. Gobierno de Chile, *Sello de Origen*, Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo e INAPI, <http://www.sellodeorigen.cl/611/w3-article-2961.html>, (28 de agosto de 2015)

pesos chilenos que fueron aportados por el Gobierno de Chile y la Unión Europea, la cual ha recibido más de 53 mil visitas de Chile y el mundo.

Finalmente, en los últimos años se ha venido dando un cambio cultura pro innovación y emprendimiento, esto mediante diversos programas, proyectos e iniciativas que se enfocan principalmente a incentivar el ámbito empresarial y a vincular a esta con los demás sectores. Aún existen muchos desafíos que si se afrontan de la forma correcta, Chile se desarrollará bajo un esquema basado en el conocimiento.

B. Capital Humano

En cuanto a este pilar, sus principales iniciativas se basan en la formación de Capital Humano de excelencia con altos grados de pertenencia, por lo que se necesita una buena estructura de educación, además no solo se requieren investigadores y científicos sino también es necesario la formación de operadores y técnicos de alto nivel que posean las herramientas necesarios para competir a nivel mundial.

En este periodo se desarrollaron programas para apoyar proyectos y para otorgar becas en todas las regiones del país. Se otorgaron entre 2010 y 2013 alrededor de 25 356 becas de inglés para potenciar el dominio del idioma en el país, en 2010 se otorgaron 3 686, aumentando en 2011 en un 11%, asimismo en 2012 se encuentra la mayor variación con un 84% con respecto al año anterior y para el 2013 se asignaron 9995 becas con una inversión de \$14 470 millones de pesos chilenos entre el 2012 y 2013.²¹¹

En este periodo también se desarrolla el programa Pingüinos sin Fronteras, con el fin de otorgar pasantías para estudiar en Nueva Zelanda o Canadá durante un semestre, por lo que entre 2013 y 2014 se han beneficiado alrededor de 277 alumnos.

²¹¹ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, pág. 25.

Otro programa de gran relevancia es el de Formación de Capital Humano Avanzado, administrado por CONICYT desde 1989, el cual mediante el Programa de Becas Nacionales y Programa Becas Chile otorgan beneficios para estudiar una Maestría o un Doctorado ya sea en Chile o en el extranjero.

El número de becarios para ambos programas, si bien ha tenido un aumento, este se considera mínimo anualmente, en el 2010 Becas Nacionales registro a 919 becarios de Maestría y de Doctorado, de las cuales 572 son de Doctorado y 347 de Maestría, el siguiente año hubo una variación del 5% con respecto al año anterior, es hasta el 2013 que hubo un aumento a 1 199 becarios de las cuales 575 son de Doctorado y 624 de Maestría, sin embargo en el 2014 hubo una variación de -45% con respecto al año anterior, ya que no se tiene el dato de los becarios de Maestría, (figura 50 y 52).

Figura 50. Becas Nacionales 2010-2014

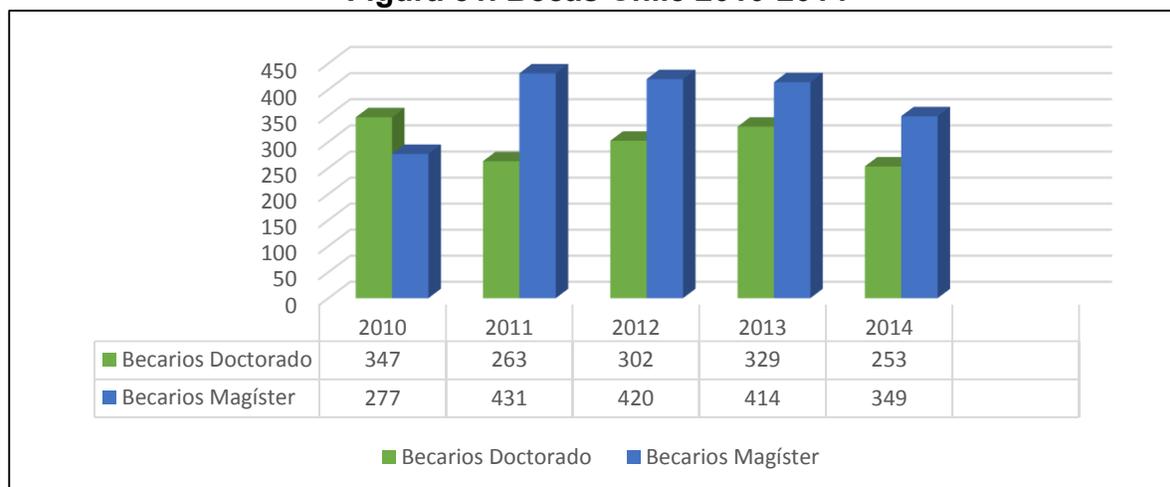


Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación y CONICYT, *Becas CONICYT: programa de formación de capital humano avanzado*, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/estadisticas/informacion-general/>, (17 de julio de 2015).

Por lo que respecta al Programa de Becas Chile, al igual que el Programa de Becas Nacionales ha sufrido altibajos, por lo que en el 2010, hubo 624 becarios de Doctorado y Maestría, 347 fueron de Doctorado y 277 de Maestría, el siguiente año hubo una variación del 11%, en el 2012 aumento el número con respecto del Doctorado a 302 becarios, mientras que en el caso de la Maestría se redujo a 420 becarios; en el año 2013 continuó la misma tendencia solo aumentando en el

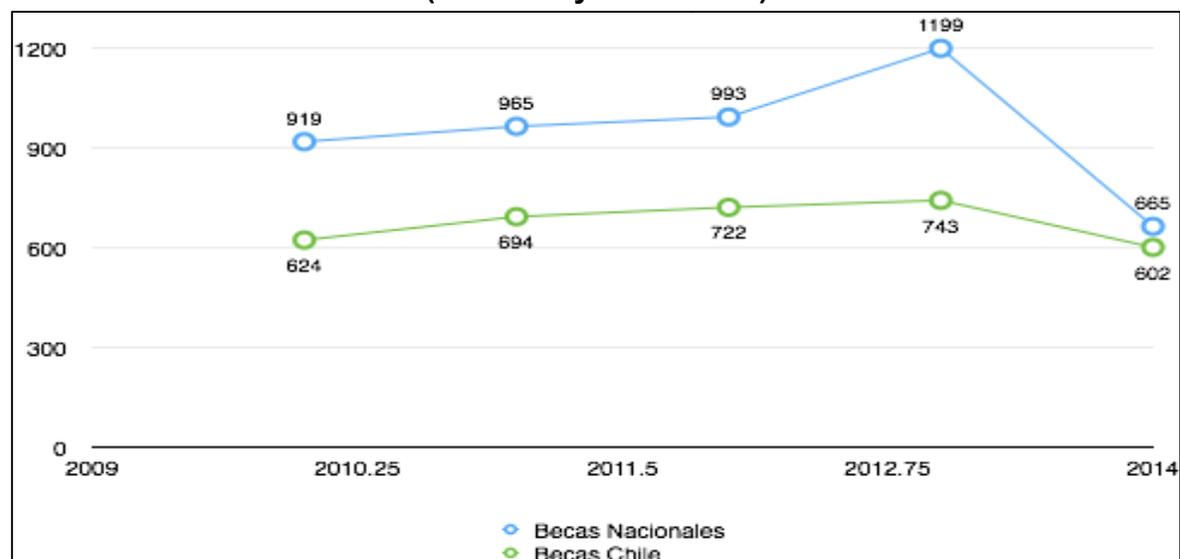
número de becas de Doctorado con 329 becarios, no obstante el siguiente año disminuyó el porcentaje del número de becarios de Doctorado y continuó la disminución del número de becarios de Maestría. (Figura 51 y 52).

Figura 51. Becas Chile 2010-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación y CONICIT, *Becas CONICYT: programa de formación de capital humano avanzado*, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/estadisticas/informacion-general/>, (17 de julio de 2015).

Figura 52. Becarios de Becas Nacionales y Becas Chile 2010-2014 (Maestría y Doctorado)

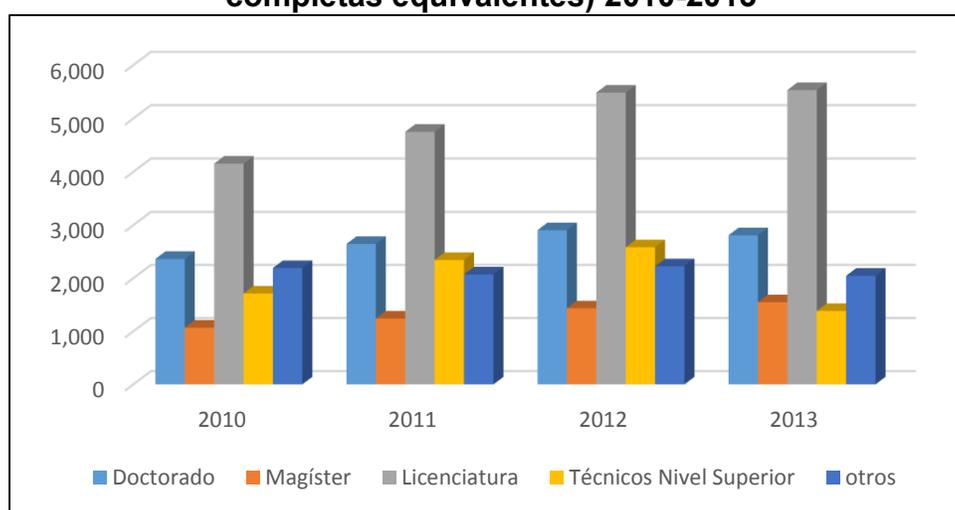


Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación y CONICIT, *Becas CONICYT: programa de formación de capital humano avanzado*, <http://www.conicyt.cl/becas-conicyt/estadisticas/informacion-general/>, (17 de julio de 2015).

Po lo que respecta al personal que labora en el área de I+D en 2010 representaron un total de 11 490 personas, de los cuales 2 364 tienen formación de Doctorado, 1 069 son de nivel Maestría, 4 153 son de nivel Licenciatura, 1 712 son Técnicos

Superiores y el resto representan otro nivel académico. En el 2011 hubo una variación del 12% con respecto al total del año anterior, aumentando en un pequeño porcentaje el personal dedicado al área. En el 2012, el total del personal se incrementó a 14 632, cifra de la cual, 2 905 son Doctores, 1 433 cuentan con Maestría, 5 485 con Licenciatura, 2 584 Técnicos Superiores y 2 225 a otra formación, por último en el año 2013 hubo un decremento con una variación del -9% con respecto al 2012.²¹² (Figura 53).

Figura 53. Personal de I+D según nivel de titulación formal (jornadas completas equivalentes) 2010-2013



2010	2,364	1,069	4,153	1,712	2,192
2011	2,647	1,240	4,751	2,344	2,071
2012	2,905	1,433	5,485	2,584	2,225
2013	2,810	1,548	5,532	1,383	2,046

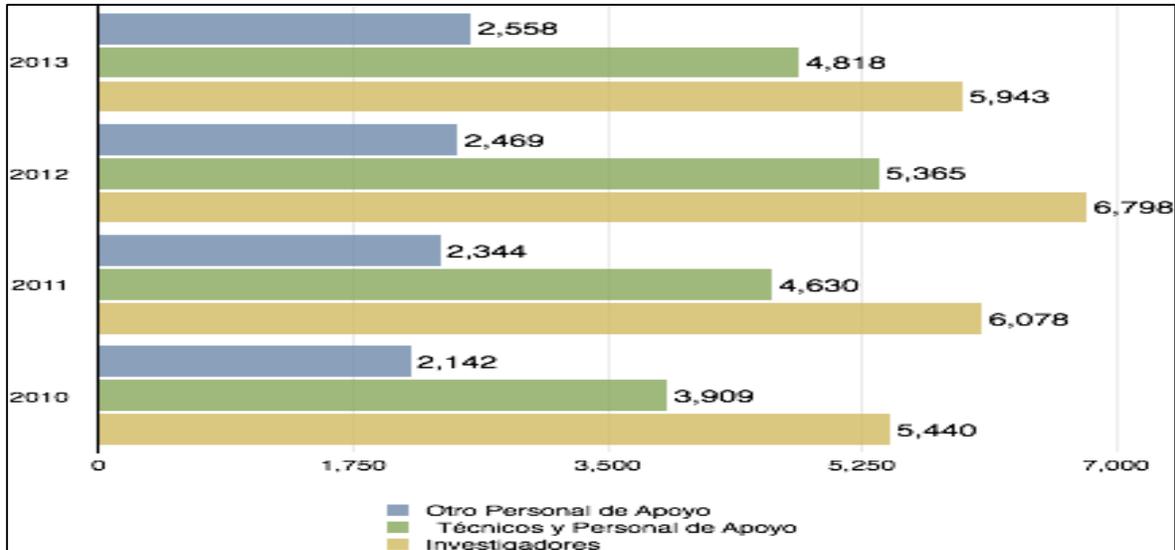
Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (17 de julio de 2015).

Asimismo de este personal que se dedica a I+D se dividen por ocupación en: Investigadores, Técnicos y Personal de Apoyo y otro personal de apoyo. En el 2010, las cifras estimaban que 5 440 eran Investigadores, 3 909 Técnicos y Personal de Apoyo y 2 142 era otro personal, para los años 2011 y 2012 la cifra aumentó en una pequeña proporción, pero para el año 2013 la cifra disminuyó a 5 943

²¹² Cfr. Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (17 de julio de 2015).

Investigadores, 4 818 Técnicos y Personal de Apoyo y 2 558 Otro personal de apoyo. (Figura 54)

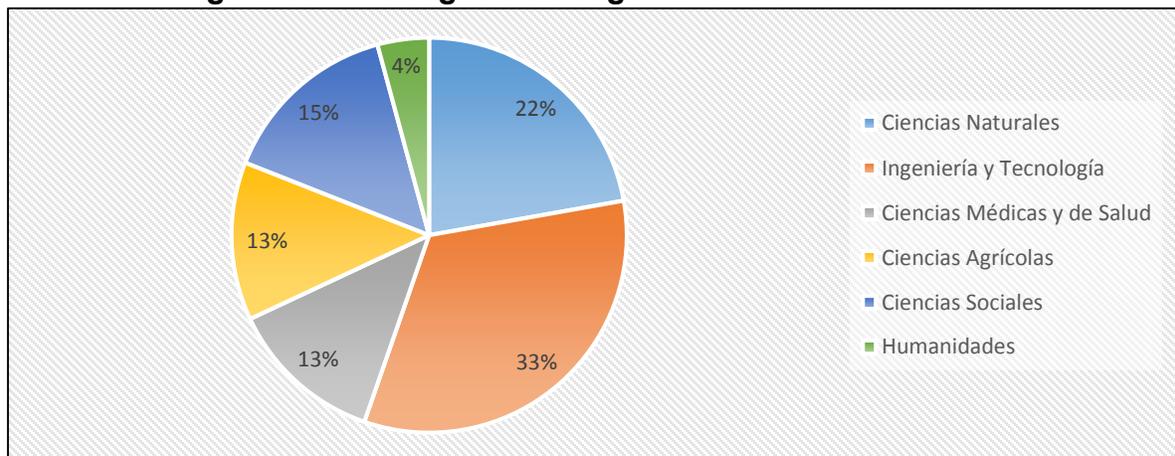
Figura 54. Personal de I+D según ocupación 2010-2013



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (20 de julio de 2015).

Por lo que respecta al sector de los investigadores en Chile, según su área de conocimiento, el 33% del total se dedican al área de Ingeniería y Tecnología, seguida por el área de Ciencias Naturales con un 22% y el área con menos investigadores es la de Humanidades con el 4%. (Figura 55).

Figura 55. Investigadores según área de Conocimiento



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (20 de julio de 2015).

Por lo anterior, Chile en este periodo continúa con las mismas tendencias, el capital humano si bien muestra un incremento, no resulta favorable para el sector. Hay que destacar que se comienza a ver el esfuerzo de conectar al país con el exterior, ya que el número de becas asignadas para el extranjero aunque son pocas, tienen una mayor demanda por el sector de Maestría (pero los recursos no son suficientes), además de desarrollar programas para realizar pasantías y estudios en prestigiosas Universidades en Canadá, Inglaterra y Estados Unidos.

C. Institucionalidad y Regulaciones

En cuanto a la Política de Institucionalidad y Regulaciones, se cuentan con Instituciones especializadas como el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo quién define la política pública para el Sistema Nacional de Innovación. De este modo se pretende realizar avances en estas instituciones en las que se intenta reducir la fragmentación del sistema, favorecer la especialización de las principales agencias de innovación y fortalecer el rol coordinador del Ministerio de Economía en el Sistema Nacional de Innovación (SNI).²¹³

El SNI tiene como propósito promover la ciencia y la tecnología, así como facilitar la innovación y el emprendimiento, dentro de su esquema general cuenta con Instituciones que crean estrategias, otras que diseñan la política y otras más que ejecutan las políticas en pro de la innovación.

Por lo tanto, Presidencia en conjunto con el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad proponen los lineamientos para la elaboración de una estrategia nacional, que es tomado en cuenta por el Comité Interministerial que define las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación, por su parte los Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y de Educación en conjunto con otras dependencias son aquellas que coordinan e implementan las políticas; y por último quienes ejecutan las políticas de innovación son agencias como: Conicyt, CORFO, FIA, entre otras. (Figura 56).

²¹³ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, págs. 28-29.

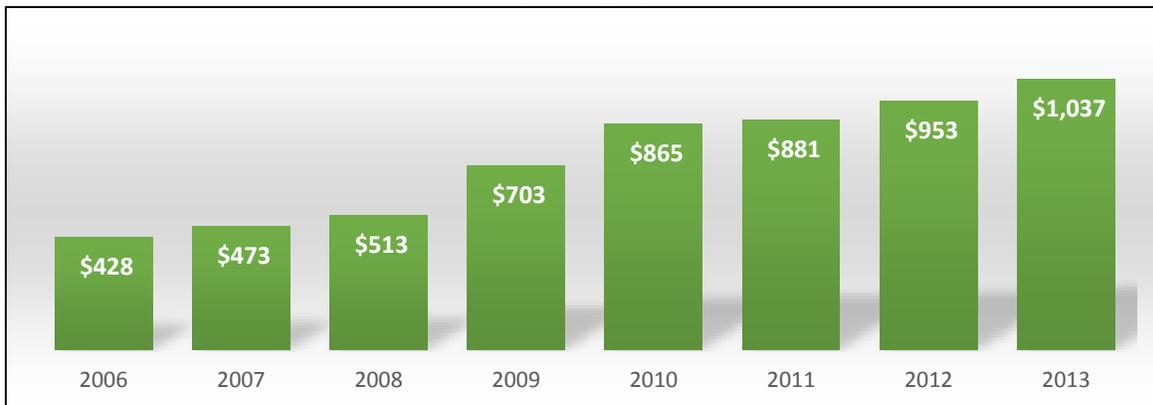
Figura 56. Organigrama Sistema Nacional de Innovación



Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno de Chile, “2013 año de la innovación” *Innovación en Chile y desafíos para ser una economía del conocimiento*, Chile, 2013, <http://www.corfo.cl/inicio>, (20 de julio de 2015), pág. 23.

Para ello el presupuesto que se le asigna al área de ciencia, tecnología e innovación ha tenido un crecimiento en los últimos años, de acuerdo con datos de CONICYT, en el 2006 se aportaron 428 millones de dólares, para el siguiente periodo presidencial en 2010 hubo una variación de 102% con respecto 2006, no obstante aunque siguió el crecimiento en el monto, su incremento fue mínimo, ya que para el 2013 solo hubo una variación del 20% con respecto al 2010, es importante mencionar que en el periodo que se nota un aumento mayor en estos siete años, fue entre 2008 y 2009 con una variación del 37%. (Figura 57).

Figura 57. Presupuesto público para Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de CONICYT, *Ciencia y Tecnología para Chile*, Chile, Ministerio de Educación, http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/07/Conicyt_Brochure_2013_sp.pdf, (24 de julio de 2013), pág. 7. *tipo de cambio 2012.

Por lo que respecta a las Agencias como CORFO y CONICYT, la primera en mención es una entidad que ejecuta la política en el ámbito de emprendimiento y la innovación, con la finalidad de posicionar a Chile como líder en materia de competitividad. En cuanto a CONICYT es una entidad que se encarga del fortalecimiento de capital humano avanzado y el fortalecimiento de la base científica y tecnológica de Chile, se creó en 1967 como organismo que asesora al Presidente en materia de desarrollo científico, es autónoma y depende del Ministerio de Educación.²¹⁴

Por lo tanto CONICYT dispone de los siguientes programas, los cuales otorgan recursos a determinados proyectos mediante concursos abiertos:

- **Programas de base científica y tecnológica:** Fondecyt, Fondef, Fondap, Regional, Investigación asociativa, astronomía, Fonis y Fondequip.
- **Programas de capital humano:** Formación de Capital Humano Avanzado, Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado y Explora.
- **Programas transversales:** Relaciones Internacionales e Información Científica.

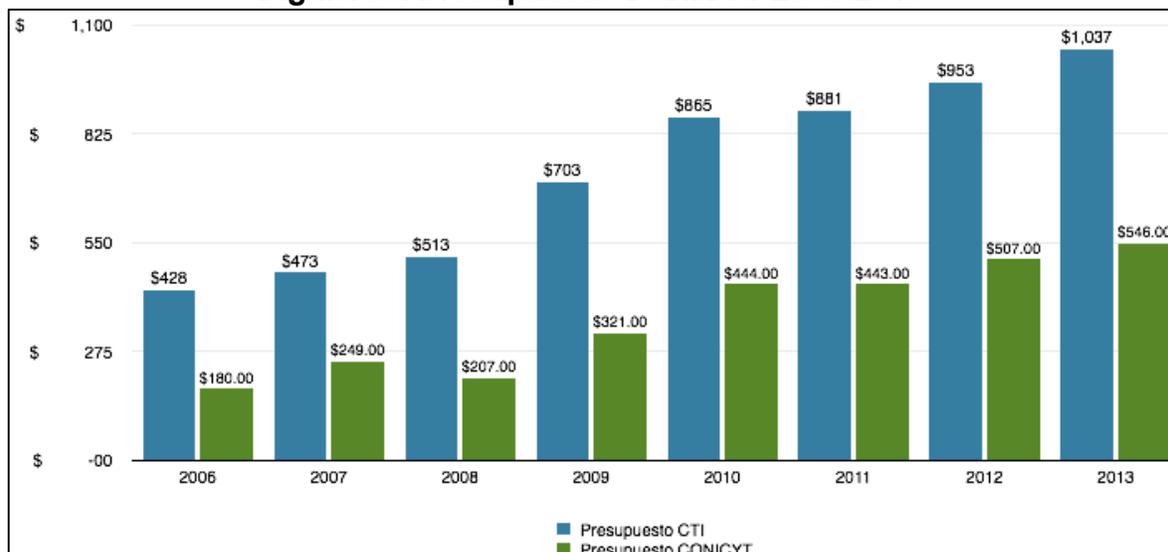
El presupuesto que se le asigna a esta institución está previsto dentro del presupuesto público para ciencia, tecnología e innovación, en 2006 representó el 42% del total del presupuesto para ciencia, tecnología e innovación, para el 2008 hubo un decremento a un 40%, posteriormente el presupuesto comenzó a ascender, sin embargo del periodo 2010 a 2013 se mantuvo un crecimiento pequeño, en 2010 represento \$444 millones de dólares, mientras que para el 2013 hubo un aumento del 23% con respecto del 2010. (Figura 58).

Por otra parte, los avances que se han logrado en el marco institucional y regulatorio han sido varios, entre los que se destacan la creación de la Ley 20.659 que simplifica la constitución y disolución de una empresa, así los emprendedores pueden crear su empresa en un día a través de un sitio web, contando con ciertos requisitos. Hasta octubre de 2013 se había constituido más de 13,000 sociedades, la mayor

²¹⁴ Cfr. CONICYT, *Ciencia y Tecnología para Chile*, Chile, Ministerio de Educación, http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/07/Conicyt_Brochure_2013_sp.pdf, (24 de julio de 2013), págs. 6-8.

parte de ellas creadas en la región centro del país, además el rango de edad de los emprendedores que más constituyen empresas son entre los 25 y 35 años de edad.

Figura 58. Presupuesto CONICYT 2006-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de CONICYT, *Ciencia y Tecnología para Chile*, Chile, Ministerio de Educación, http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/07/Conicyt_Brochure_2013_sp.pdf, (24 de julio de 2013), pág. 8. *tipo de cambio 2012.

También se crea la ley de I+D 20.570, la cual resalta al considerar “el gasto en I+D interno de la firma dentro de los gastos elegibles para la deducción y en incorporar hasta un 50% de los gastos en I+D ejecutados en el extranjero”.²¹⁵ Además se mantiene un 35% sobre un crédito tributario sobre lo que se invierte en I+D y el 65% se deduce como gasto necesario para generar renta, con esto se beneficia a las Pyme de base tecnológica y los deducibles se aplican a gastos corrientes, gastos para proteger a la propiedad intelectual. Desde la entrada hasta el 2013 se certificaron 74 solicitudes por \$23 956 millones.²¹⁶

En 2013 se envió un proyecto al Congreso para modificar sustancialmente la ley No. 10.039 (Ley de Propiedad Industrial) con la finalidad de proteger los activos intangibles e impulsar la innovación y el emprendimiento. Asimismo, INAPI fue

²¹⁵ Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, <http://www.innovacion.cl/wp-content/uploads/2014/03/SistemaNacionalInnovacion.pdf> (21 de julio de 2015), pág. 30.

²¹⁶ Ídem.

designada como autoridad ISA/IPEA²¹⁷ en 2012 y se convierte en la segunda de la región después de Brasil.

Otras acciones que permitieron un cambio interno en las Instituciones fueron las medidas que se propusieron en la Agenda de Impulso Competitivo que por instrucciones del Presidente, el Ministerio de Economía aplicará. En esta Agenda se realizaron 60 iniciativas, en las que se contemplan 21 proyectos de ley, actualizaciones de reglamentos y cambios en programas, en la gestión y en proceso de servicios públicos; estos cambios se reflejaron en el reporte anual *Doing Business 2014*, colocando a Chile en el lugar 34 avanzado tres lugares con respecto al año anterior.²¹⁸ También se realizó la Agenda de Impulso Competitivo Regional, con el objeto de que las regiones crearon sus propias medidas para el impulso en innovación y emprendimiento.

Por lo anterior, el gobierno ha hecho énfasis en dotar de información y de herramientas a las regiones para que sean ellas quienes decidan su estrategia de desarrollo en materia de innovación. Por lo tanto ha creado distintos programas comités y acciones como el Proyecto Red que ha mejorado la eficiencia de la inversión pública y la contribución de las regiones al desarrollo de Chile, también se creó el Certificado Digital de Zonificación (Cediz) en la modificación de la Ley de Rentas Municipales en el 2011, el cual permite conocer si una persona natural o jurídica puede efectuar un negocio en una determinada dirección, asimismo se acortan los tiempos ya que la firma por la Dirección de Obras Municipales es digital, hasta el 2013 ²¹⁹ se ha implementado en ocho comunas del país.

En concordancia con lo anterior, en 2013 se crea una Comisión Asesora para la Modernización de la Institucionalidad en Ciencia, Tecnología e Innovación, integrada por el sector academia, empresas, personas vinculadas al área y el sector

²¹⁷ En 2013 existían 17 oficinas de propiedad industrial con calidad de Autoridades Internacionales de Búsqueda y Examen Preliminar de Patentes (ISA/IPEA) en el mundo. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, óp. cit. pág. 37-38.

²¹⁸ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, óp. cit. pág. 32.

²¹⁹ Cfr. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, *Estudios Económicos de la OCDE Chile: visión general octubre 2013*, Chile, OCDE Chile, 2012, <http://www.oecd.org/eco/surveys/Overview%20Chile%20spanish.pdf>, (17 de julio de 2015), pág. 30-32.

político. Esta Comisión realizó un diagnóstico de las deficiencias de la estructura orgánica del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, así como diversas propuestas que pretenden resolver inconsistencias y establecer una coordinación entre las distintas Instituciones.

Otros programas que se han creado y modificado para el cambio institucional son 1) Innova Chile 2.0 que logró simplificar los programas, agregando una etapa cero de asesoría gratuita, se redujeron los tiempo de 47 días hábiles desde la postulación del proyecto hasta el primer pago del subsidio y el tiempo de aceptación del proyecto paso de tres a dos meses; 2) Gerencia de Emprendimiento CORFO, el cual pretende apoyar a los nuevos empresarios en el ámbito financiero, profesional, comercial y cultural; 3) Fundación para la Innovación Agraria (FIA), en 2010 y 2013 realizó cambios con los que se pretende generar valor, disminuir costos , aumentar la productividad y competitividad de las empresas y/o cadenas agroalimentarias y forestales y; 4) Astronomía, se crea la Oficina de Enlace Industrial para la Astronomía (ILO) con el propósito de colocar a la astronomía como factor de impulso de la innovación mediante la búsqueda de nuevos negocios tecnológicos.²²⁰

Por último, las instituciones en Chile juegan un papel fundamental para el desarrollo e implementación de los distintos programas en pro de la innovación que si bien tiene un buen diseño al crearse, con el paso de tiempo no cubren las necesidades de la población, por eso es importante la instalación de instrumentos que permitan evaluar si son adecuados y en caso de serlo, continuar y mejorarlos y si no realizar una revisión al programa y determinar su remoción.

También, mencionar que la Comisión Asesora para la Modernización de la Institucionalidad en Ciencia, Tecnología e Innovación, propuso la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología Innovación y Educación Superior que removería a las demás dependencias sus atribuciones en materia de innovación, concentrándose en este Ministerio por lo que mejoraría la coordinación entre las distintas agencias. Sin embargo este proceso tiene que ser gradual porque de lo

²²⁰ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, págs. 42-43.

contrario generaría en sus inicios dificultades al remover completamente las atribuciones en la materia a las demás dependencias, además sería un gran paso para un país Latinoamericano.

D. Conexión Global

En cuanto a la Conexión Global, el Gobierno creó una política de apertura comercial y se focalizó en aumentar la conectividad y el flujo de talento, conocimiento, tecnología, emprendedores y empresas entre Chile y los principales centros de innovación de Latinoamérica y del Mundo. Por lo que se crearon programas como *Start Up Chile*, CONTACTChile, Go To Market, Atracción de Centros de Excelencia, entre otros, así como convenios y alianzas de instituciones chilenas con el extranjero.

En su búsqueda de colocar a la innovación, investigación y emprendimiento como una ventaja competitiva frente a otros países, el Ministerio de Economía, CONICYT y otras instituciones han realizado acciones para obtener conocimiento de otras regiones mediante alianzas estratégicas, la mayor parte con Instituciones de Educación Superior de alto nivel académico, como las Universidades de Harvard, el Instituto de Tecnología de Massachusetts, Stanford, Berkeley, Cambridge, King's College London, entre otras, con la finalidad de trabajar en proyectos de investigación en diversas áreas de estudio y apoyara a la ciencia, tecnología e innovación de Chile, dentro de estos proyectos se incluye el intercambio de estudiante y pasantías. También se han realizado cumbres y foros como la primera Cumbre Latinoamericana en 2013, en la que se reunieron personas de 17 países con el objeto de conocer las brechas existentes en innovación y emprendimiento. También en este año se llevó a cabo el foro Emprendimiento e Innovación (LAB4+).

Uno de las iniciativas que ha obtenido buenos resultados es el programa *Start Up Chile*, desarrollado por CORFO y el Ministerio de Economía, que promete convertir a Chile en un centro líder en innovación en América Latina, este programa hasta 2013 ha generado más de 700 empresas creadas por extranjeros, se inició en 2010 con el objeto de atraer a jóvenes emprendedores extranjeros a Chile, para crear empresas en el país, en su primera fase se ofreció la cantidad de \$40,000 dólares

en capital semilla, una visa y oficinas para el desarrollo de las empresas en un periodo de seis meses. Posteriormente debido al éxito se amplió el programa a emprendedores chilenos, obteniendo el 30% del total de las candidaturas.²²¹ Las estadísticas muestran que en el programa *Start Up Chile*, se encontraron oportunidades en el exterior para obtener una segunda ronda de financiación.

Consecutivamente, el programa se mejoró y se creó la versión II, en el que se reestructura para convertir la inversión, el prestigio y la calidad en crecimiento económico nacional tangible, también se mejora el acceso al financiamiento y al fortalecimiento de la propiedad intelectual.²²²

Por su parte CONTACTChile, es un programa que apoya las exportaciones de productos, servicios y modelos de negocios con alto componente tecnológico a través de redes internacionales, para el año 2012 se otorgaron \$2 millones de dólares que se repartieron entre 96 nuevas empresas con alto potencial en Latinoamérica y Estados Unidos.²²³ Otros programas como Go to Market, otorgan estímulos a Universidades, centros de investigación y empresas que realicen I+D o que tengan tecnología con potencial de comercialización.

En otro orden de ideas, el uso de tecnología permite al país mantenerse interconectado con otras regiones del mundo, por tal motivo su sistema de comunicación tecnológica y digital ha mejorado considerablemente. El uso de computadoras desde casa se incrementó, en 2010 el 43.9% del total de todos los hogares contaba con una computadora y para el 2012 ascendió a 68.28%. Con respecto al acceso a internet, también aumentó en este periodo, en 2010 el 30% del total de los hogares tenía acceso y para el 2012 se duplicó el porcentaje en un 60.5%.²²⁴

²²¹ Cfr. Maximiliano Santa Cruz, et. Al., "Start Up Chile", *OMPI Revista*, 5 de Octubre de 2014, Suiza, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Págs. 24-25.

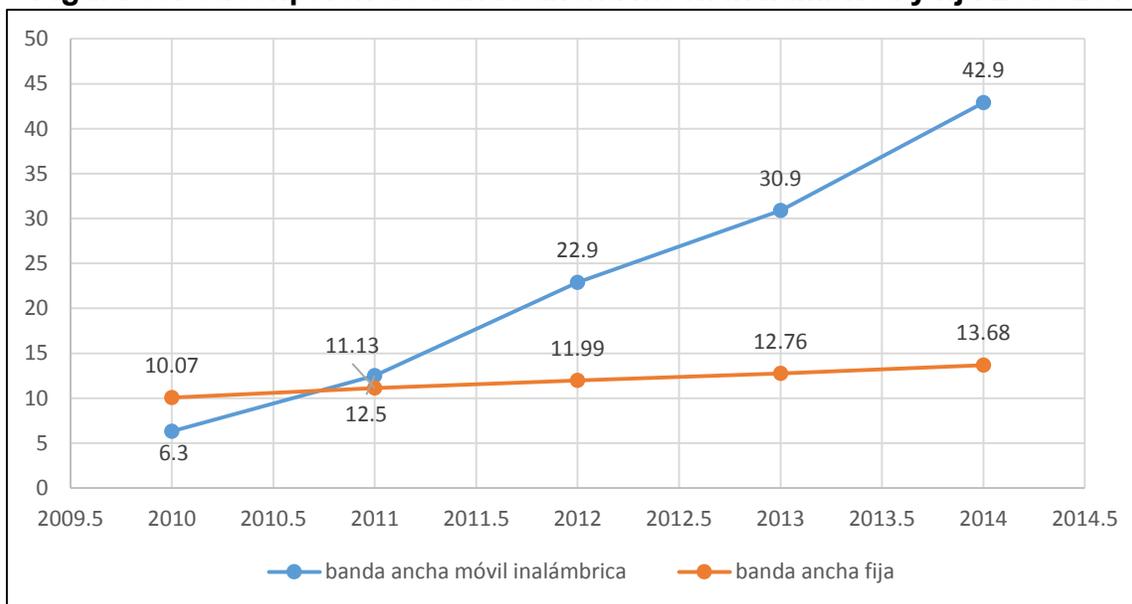
²²² *Ibíd*em pág. 27.

²²³ Cfr. Gobierno de Chile, "2013 año de la innovación" *Innovación en Chile y desafíos para ser una economía del conocimiento*, Chile, 2013, <http://www.corfo.cl/inicio>, (20 de julio de 2015), pág. 35.

²²⁴ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE data; *Information and communication technology (ICT)*, <https://data.oecd.org/ict/internet-access.htm#indicator-chart>, (24 de julio de 2015).

Asimismo, en 2010 por cada 100 habitantes, 6.3 estaban suscritas a un servicio de banda ancha móvil inalámbrica mientras que en la banda ancha fija el número fue de 10.07 habitantes, posteriormente con el avance tecnológico, el número de habitantes suscritos a banda ancha fija disminuyó y en 2014 solo 13.68 personas utilizaban el servicio, mientras que el sistema de banda ancha móvil inalámbrica tuvo una variación porcentual en 2014 de 581% con respecto a 2010. (Figura 59)

Figura 59. Suscripción de banda ancha móvil inalámbrica y fija 2010-2014



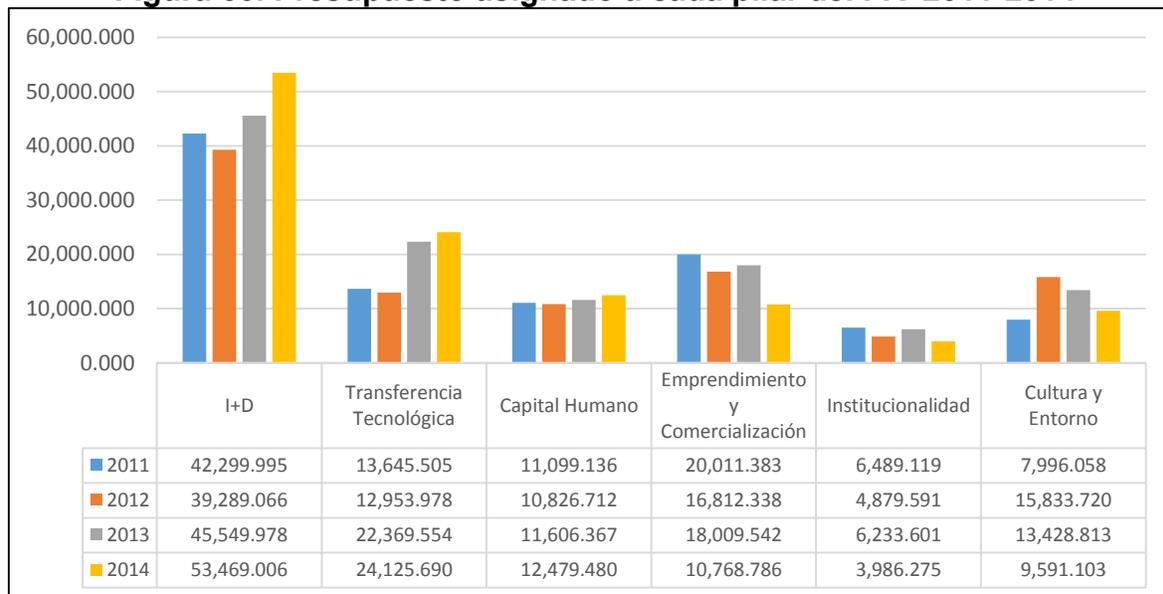
Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE data; *Information and communication technology (ICT)*, <https://data.oecd.org/broadband/fixed-broadband-subscriptions.htm#indicator-chart>, (24 de julio de 2015). * Por cada 100 habitantes

Por lo que se refiere a este pilar, sus esfuerzos se han hecho evidentes al reducir las barreras culturales, entre estos se encuentra la creación las alianza estratégicas con universidades de prestigio internacional, pasantías e intercambios que permiten obtener la experiencia de países de primer mundo y programas que han captado la atención internacional como *Start up* que ha fomentado el emprendimiento y ha permitido la apertura de nuevos negocios y CONTACTChile programa que apoya las exportaciones de productos, servicios y modelos de negocios con alto componente tecnológico.

E. Financiamiento

Con respecto a la Política de Financiamiento, se cuenta con una cadena de financiamiento para el Sistema Nacional de Innovación, por lo que el Gobierno de Chile posee el Fondo de Innovación para la Competitividad (sin considerar FIC - Regional), que ha tenido un crecimiento del 13% en el 2013, aumentando de 101 mil millones a más de 114 mil millones de pesos chilenos. “En promedio, el presupuesto se concentró en el pilar Investigación y Desarrollo, al que se le destinó el 41,6% de los recursos, luego, el pilar Difusión y Transferencia Tecnológica concentró un 16,9% seguido por el pilar Emprendimiento y Comercialización, con un 15,1% y los pilares Capital Humano y Cultura y Entorno, donde cada uno registra un 11% de los recursos”.²²⁵ (Figura 60).

Figura 60. Presupuesto asignado a cada pilar del FIC 2011-2014



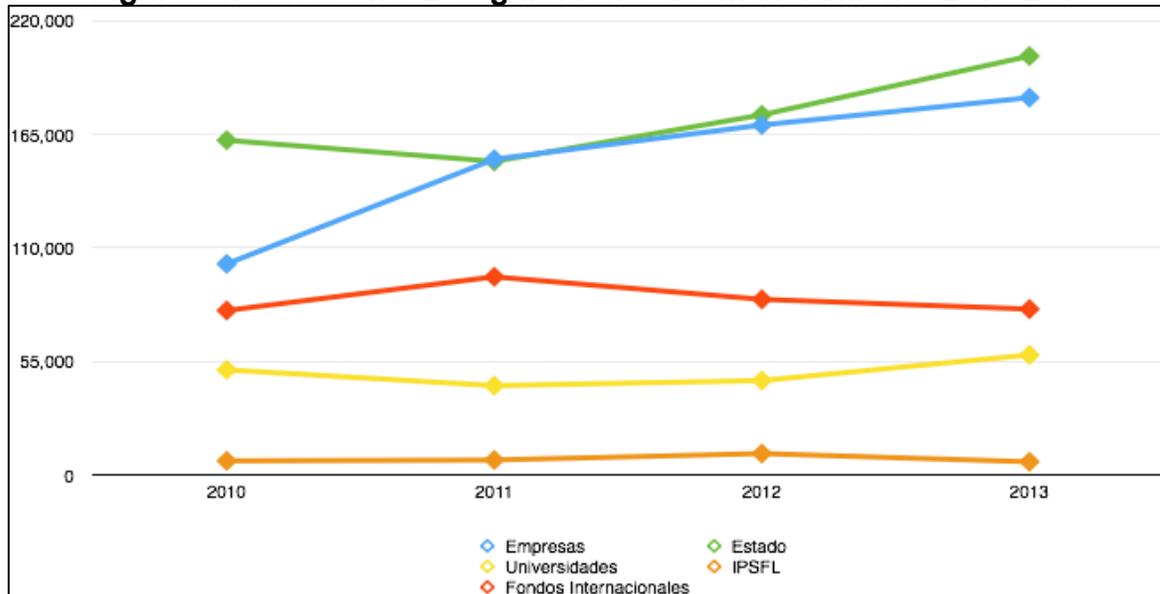
Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, <http://www.innovacion.cl/wp-content/uploads/2014/03/SistemaNacionalInnovacion.pdf> (21 de julio de 2015), pág. 45 *miles de pesos 2014.

Como se citó anteriormente, el gasto en I+D en 2013 ascendió a \$530 292 millones de pesos corrientes, representado el 0.39% de su PIB. El Estado aportó la mayor parte del presupuesto, en el 2010 representó el 40% y para los siguientes años disminuyó en un porcentaje mínimo llegando a 2013 a 38% del gasto total de I+D.

²²⁵ Cfr. Gobierno de Chile, “Sistema Nacional de Innovación 2010-2013” Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, <http://www.innovacion.cl/wp-content/uploads/2014/03/SistemaNacionalInnovacion.pdf>, (20 de mayo de 2014).

En segundo lugar se encuentran las empresas quienes han aumentado su porcentaje en los últimos años, pasando de un 25% en 2010 a un 34% en 2013. (Figura 61).

Figura 61. Gasto en I+D según fuente de financiamiento 2010-2013

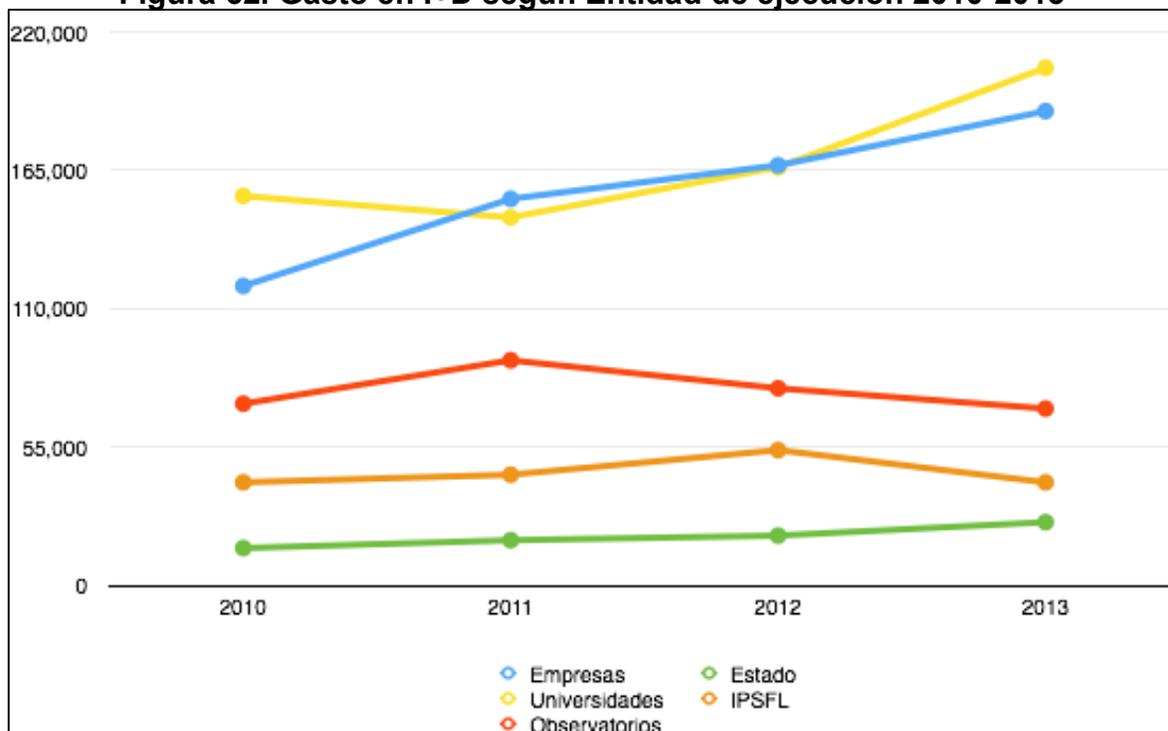


	2010	2011	2012	2013
Empresas	25%	34%	35%	34%
Estado	40%	34%	36%	38%
Universidades	13%	10%	9%	11%
IPSFL	2%	2%	2%	1%
Fondos Internacionales	20%	21%	18%	15%

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (23 de julio de 2015).

Con respecto las entidades que ejecutaron el gasto en I+D, en primer lugar se encuentran las Universidades manteniendo el nivel de porcentaje en el 2010 y 2013 con un 39% del gasto de I+D. Le siguen las empresas que en 2010 ejecutaron el 30% y para el 2013 aumento en un 39%, además quién ejecuta en menor proporción el porcentaje de este gasto, es el Estado. (Figura 62).

Figura 62. Gasto en I+D según Entidad de ejecución 2010-2013



	2010	2011	2012	2013
Empresas	118,942	153,567	166,907	188,429
Estado	14,809	17,930	19,763	25,100
Universidades	154,715	146,194	166,131	205,636
IPSFL	40,931	43,952	53,714	40,916
Fondos Internacionales	72,164	89,434	78,281	70,211

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (20 de julio de 2015).

Por su parte en el 2013, el gasto en I+D según la actividad económica se concentra en gran parte en las industrias manufactureras con un 21.9%, seguida de la explotación de minas y canteras con un 17.4%, después las actividades científicas y técnicas y en cuarto lugar la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca con un 16.5%.

Por lo que respecta a la regiones del Chile, la región metropolitana es la que tiene más inversión y ejecución del presupuesto, en 2013 representó el 56.2% del total de este gasto, seguida de la región de Valparaíso con un 11.8% y en último lugar con un porcentaje del 0.3% se encuentra la región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo.

En definitiva el financiamiento es crucial para que todo proyecto nacional cumpla su cometido, en el caso de la innovación, ha sido el factor de desarrollo al considerarse primero como una política pública, segundo al incrementarse el presupuesto anualmente y tercero crear una estrategia nacional mediante diversos programas para el desarrollo de la política. Empero se continúa con la misma tendencia del periodo presidencial anterior, ya que el Estado sigue siendo el primer inversor y las universidades la que más ejecutan el gasto sin obtener resultados palpables, por lo que todavía no se consigue una vinculación universidad-empresa.

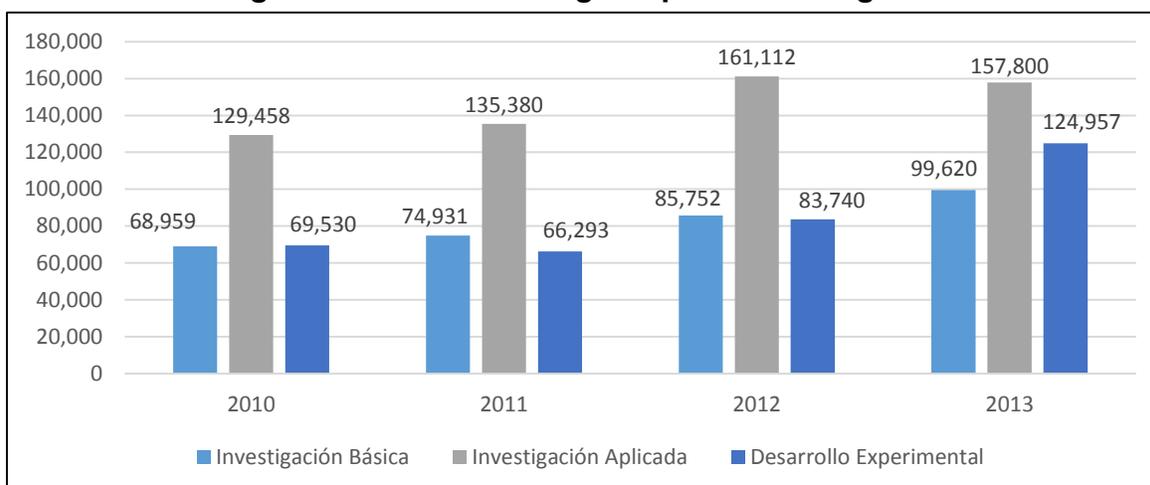
F. Investigación y Desarrollo

En cuanto a la Política de Investigación y Desarrollo, el gobierno ha realizado inversiones en esta área a Institutos y Centros de Investigación y Desarrollo con el propósito de traer beneficios para la economía del país a largo plazo y facilitar el desarrollo social sustentable en el tiempo.

Por lo anterior, la investigación juega un papel preponderante para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, por lo que Chile de 2010 a 2013 le ha apostado a la investigación aplicada, quién ha recibió la mayor parte del presupuesto en comparación con la investigación básica y desarrollo experimental. En 2010 la investigación aplicada recibió \$129 458 millones de pesos chilenos, el siguiente año hubo una variación porcentual de 5% con respecto al año anterior y en el 2013 la suma ascendió a \$157 800 millones de pesos chilenos. No obstante en el 2013 el desarrollo experimental aumento considerablemente pasando de \$69 530 a \$124 957 millones de pesos chilenos del año 2010 a 2013 respectivamente. (Figura 63). Por lo tanto estos resultados se ven reflejados en el bajo desarrollo de generación de conocimiento como artículos publicados y desarrollo de patentes.

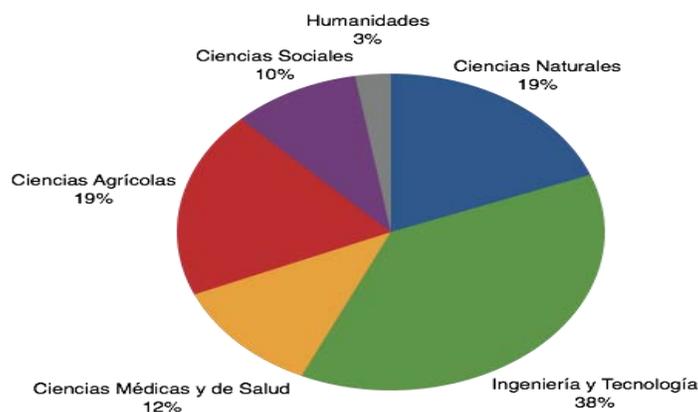
Acerca del gasto en I+D según el área de conocimiento, quién ha obtenido el mayor porcentaje de los años 2010 a 2013, es el sector de Ingeniería y Tecnología con un 38%, seguida de las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Agrícolas con un 19% y en último lugar se encuentra el área de Humanidades con un 3%. (Figura 64).

Figura 63. Gasto I+D según tipo de investigación



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (23 de julio de 2015).

Figura 64. Gasto en I+D según área de conocimiento



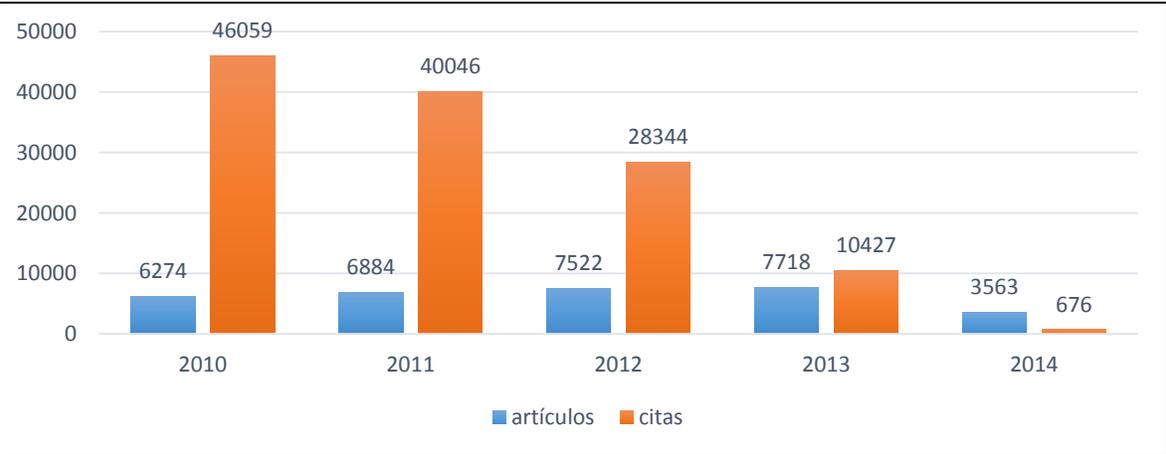
	Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas y de Salud	Ciencias Agrícolas	Ciencias Sociales	Humanidades	Total
2010	64,017	116,641	41,598	64,095	35,970	7,075	329,396
2011	68,953	133,876	38,570	83,082	31,859	5,072	361,412
2012	76,997	157,290	44,447	83,887	37,922	5,948	406,491
2013	87,653	180,120	57,307	66,357	44,952	23,691	460,080

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (24 de julio de 2015).

Por otra parte, la generación de activos intangibles son un factor que nos permite conocer cuál es el desempeño del país en el área la investigación y principalmente de la innovación. Los datos del periodo 2010-2013 arrojan que el trabajo en materia de propiedad intelectual es baja aún, que se necesita incentivar a los diversos sectores para la creación y desarrollo de los activos que generan una ventaja competitiva no solo nacional sino a nivel internacional.

Si bien la producción científica en Chile ha aumentado, a nivel internacional se encuentra por debajo del promedio general de los países miembros de la OCDE, en 201 se registraron 6 274 artículos, 46 059 citas en Web Of Science, cifras que fueron disminuyendo hasta llegar al año 2014 con la producción de 3 563 artículos y 676 citas, es decir hubo una variación porcentual de -43% y -99% respectivamente. (Figura 65).

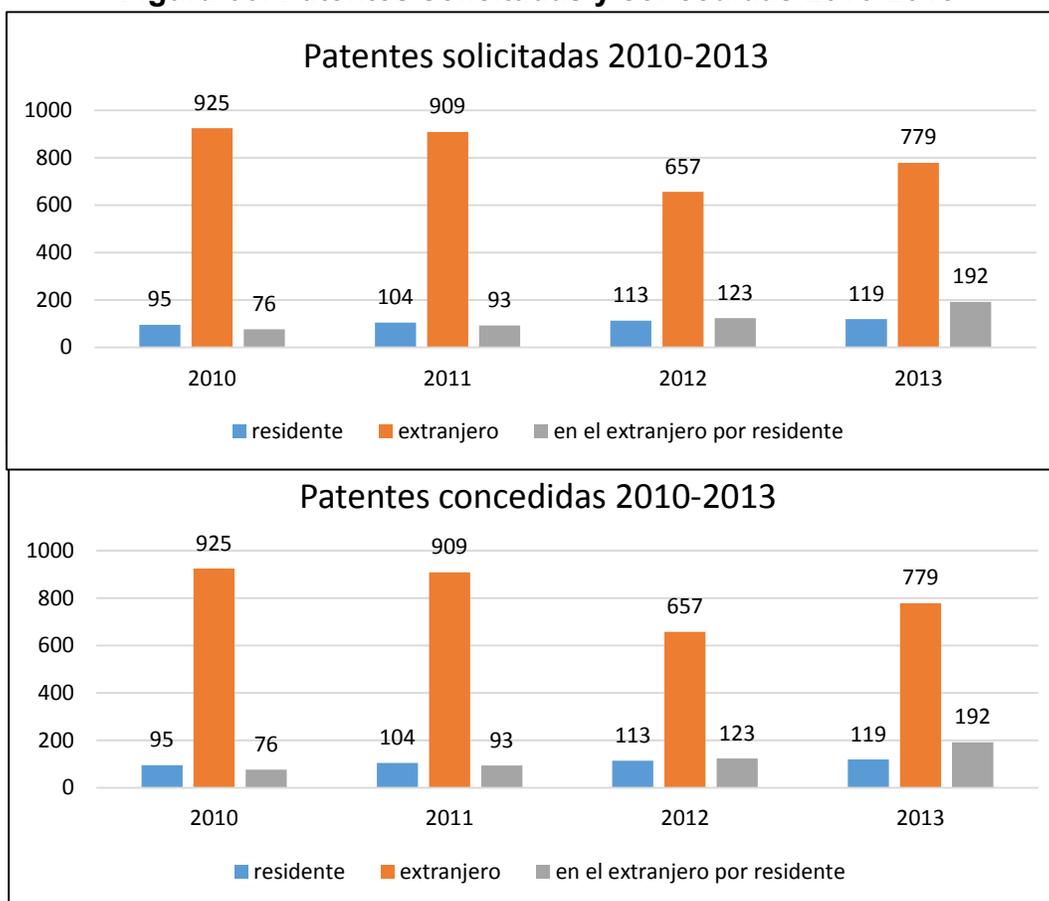
Figura 65. Producción Chilena en Web of Science 2010-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de Sistema de Información Científica Conicyt, Producción Chilena en WOS 2000-2014, Chile, 2014, <http://www.productividad.informacioncientifica.cl/nacional.html>, (27 de julio de 2015).

En cuanto al desarrollo de patentes, continúa con altibajos para los residentes desde el periodo anterior, sin embargo las personas que más registran y se les conceden patentes son los extranjeros, en el 2010 registraron 1 748 y se les concedieron 925 patentes, para el 2013 aumento el número de solicitudes en 2 732 y se concedieron 779 patentes, mientras que los residentes registraron en 2010, 328 y se les concedieron solo 95 patentes, para el año 2013, su número tuvo un ascenso mínimo de 340 solicitudes y se otorgaron 119 patentes. (Figura 66).

Figura 66. Patentes solicitadas y concedidas 2010-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *Perfiles estadísticos de los países: Chile, 2014*, http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CL, (27 de julio de 2015).

Por lo anterior, se muestra que Chile a pesar de los esfuerzos que está realizando en la materia no son suficientes, la creación y desarrollo de activos intangibles en la región en general tiende a ser débil. Como se señaló en el capítulo tercero sobre los resultados del Índice Global de Innovación, las debilidades de Chile se concentran principalmente en el subíndice de productos, principalmente en el pilar de producción creativa.

Por lo que respecta a los programas que se ha desarrollado en aras de incentivar la investigación y desarrollo, en su mayoría son administrado por CONICYT estas iniciativas son entre otras el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico creado en 1982, que tiene como finalidad incentivar y promover el desarrollo de investigación científica y tecnología básica, sus recursos son destinados a los siguientes tipos de proyectos: a) Proyectos regulares, dirigido a investigadores con

trayectoria; b) Proyectos de iniciación en Investigación, orientado a investigadores jóvenes que hayan obtenido el grado de Doctor en los últimos cinco años y; c) Proyectos de Postdoctorado: dirigido a investigadores jóvenes que han obtenido el grado de Doctor en los últimos tres años.²²⁶

Este programa en 2010, tenía un monto comprometido de \$63 621 millones de pesos chilenos, para el siguiente año aumentó en \$87 275 millones de pesos chilenos y se beneficiaron cerca de 1 017 proyectos, el siguiente año aumento solo a 1 162 proyectos. En el 2013 el presupuesto ascendió a 158 2 millones de dólares²²⁷, por lo tanto se incrementó el número de proyectos aprobados.

Otra iniciativa es el programa de equipamiento científico y tecnológico (FONDEQUIP), creado en 2010 con el objetivo de otorgar recursos a través de concursos para la adquisición, actualización y/o equipamiento para actividades de investigación. En el 2012 se ejecutaron \$4 946 millones de pesos chilenos en 47 proyectos y para el siguiente año la cifra aumento en \$5 500 millones de pesos chilenos.²²⁸

También se creó el programa de Astronomía en el año 2006 y se desarrolló por considerarse un punto estratégico para colocar observatorios como Gemini- Sur, GMT, APEX, ALMA entre otros,. En cuanto a los recursos otorgados en el 2012 se adjudicaron \$177 millones de pesos chilenos, y para el siguiente año ascendió en una gran proporción a \$615 millones de pesos chilenos²²⁹, este mismo año se crea el fondo QUIMAL con el propósito de complementar los fondos existentes para doctorado e investigación; finalmente en 2013 se crea el parque astronómico Atacama.

Asimismo, en los últimos años se han creado programas que se esperan puedan incentivar y desarrollar el área de innovación, como son el desarrollo de prototipos de innovación y el programa Innovación Empresarial de Alta Tecnología este último

²²⁶ Cfr. CONICYT, *Ciencia y Tecnología para Chile*, Chile, Ministerio de Educación, http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/07/Conicyt_Brochure_2013_sp.pdf, (24 de julio de 2013), pág. 11.

²²⁷ Ídem.

²²⁸ Cfr. Gobierno de Chile, "Sistema Nacional de Innovación 2010-2013", óp. cit., pág. 54.

²²⁹ Ibídem, pág. 56.

concentrando en áreas de biomedicina, biotecnología entre otras. También a través del Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (FONDAP), se otorgan recursos a estos centros para generar investigación científica de alto impacto. Además se incrementó el monto al Programa Regional de CONICYT, el cual ha tenido un efecto significativo por la creación de centros regionales en la material y por obtener recursos tanto de los gobierno de cada región como de CONICYT.

Para resumir, la investigación y desarrollo que se genera en Chile todavía carece del empuje necesario para generar un nivel adecuado de innovación, ya que le siguen apostando a la investigación aplicada como en el caso de México, si se apostara por la investigación básica y la generación de nuevo conocimiento los niveles de producción científica mejorarían radicalmente, al igual que el patentamiento que en ambos casos siguen con los mismo resultados en los últimos años.

Por otra parte, logros notables son la creación del programa de Astronomía que beneficia sin lugar a dudas el área de investigación, además de ser Chile un lugar estratégico para impulsar este pilar, así como el desarrollo de proyectos en el área de Ingeniería y tecnología. Además se comienza a considerar la etapa de desarrollo experimental al aumentarse en una gran proporción el porcentaje de su presupuesto y al crear programas enfocados a generar prototipos y negocios con alto nivel tecnológico.

G. Difusión y Transferencia Tecnológica

Chile aumentó la vinculación entre las universidades y empresas, lo que involucró la transferencia tecnológica desde los centros de investigación a la industria y la inversión del sector privado en investigación científica y desarrollo tecnológico de alto nivel; además de considerar la conexión con los principales *hubs* internacionales de conocimiento para aprovechar sus redes y experiencia.²³⁰

²³⁰Cfr. Gobierno de Chile, "Sistema Nacional de Innovación 2010-2013", óp. cit., pág. 58.

Por lo anterior, se creó el programa de atracción de Centros de Excelencia Internacionales (CEI), esta iniciativa tiene como objetivo obtener el *know how* de centros de investigación internacionales y aprovechar sus redes, para el 2014 se realizó un proceso mediante el cual se contaron con 12 CEI.

Otro programa es el de Consorcios Tecnológicos 2.0, la segunda versión del primer programa que se lanzó en 2004, con el que se busca desarrollar sectores industriales y/o económicos mediante la investigación de mediano y largo plazo. En el 2013 se aprobaron siete proyectos con un valor total de \$52 434 millones de pesos chilenos entre los cuales está el Consorcio para la Investigación y Desarrollo de Aplicaciones de Superconductividad para la Eficiencia Energética, el Consorcio Biofrutales, entre otros.

Con respecto al programa de I+D aplicada se realizó con el fin de incentivar a los investigadores para satisfacer la demanda de la sociedad y del mercado para que la I+D se transforme en creación de valor en la economía, para su primer año de convocatoria se adjudicaron 109 proyectos con un valor de \$8 048, en el 2012 aumentó a \$13 993 millones de pesos chilenos y hasta junio del 2013 se tenía adjudicada la cantidad de \$8 127 millones de pesos chilenos.

Por lo que respecta al Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico creado en 1991, el cual busca promover la vinculación entre las instituciones de investigación y empresas, esto mediante un concurso en el que se otorga recursos para proyectos de investigación aplicada, transferencia tecnológica entre otras. En el periodo 2010-2012 se adjudicaron 297 proyectos y para el año 2013 se le asignó un presupuesto de \$15 850 millones de pesos chilenos para financiar anteriores y nuevos proyectos.

Otras iniciativas que el gobierno ha realizado son: programa escuelas de ingeniería 2030, dirigida al área de ingeniería civil con el fin elaborar un plan estratégico que las posicione internacionalmente, en el 2013 se adjudicaron 15 proyectos con una inversión de \$979 millones de pesos chilenos; el programa portafolio de tecnologías comercializables dirigido a universidades y centros tecnológico; el programa de formación de capacidades y apoyo al establecimiento de oficinas de licenciamiento

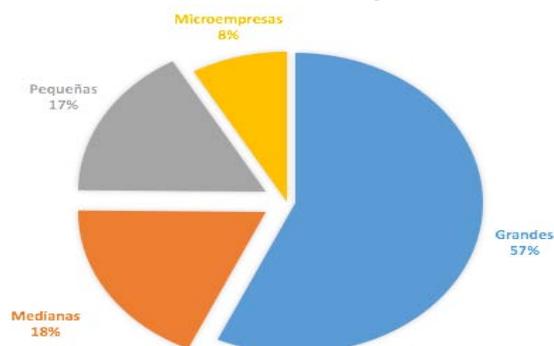
y transferencia tecnológica y; el programa de transferencia tecnológica para la incorporación de mejoras en la gestión empresarial. Por último mencionar que la creación de programas de centros de excelencia, consorcios tecnológicos entre otros son aciertos de la política de innovación que en poco tiempo de acuerdo a la OCDE ha tenido éxito en su aplicación.

H. Emprendimiento y Comercialización

En los años 2010-2012, se crearon más de 200 mil emprendimientos, para el año 2013 se proyectó la creación de 105 000 sociedades. Sin embargo las PyME continúan con dificultades para mantenerse en el mercado, ya que un 76% del total inician su proyecto con capital propio.²³¹

En Chile, para el 2013 se registraron 1,278 grandes empresas, 413 medianas, 373 pequeñas y 186 microempresas, hubo una pequeña variación del 9% con respecto del periodo 2011-2012. (Figura 67).

Figura 67. Tamaño de las Empresas 2011-2013



	2011-2012		2013	
	N° Empresas	%	N° Empresas	%
Grandes	1,249	61%	1,278	57%
Medianas	374	18%	413	18%
Pequeñas	330	16%	373	17%
Microempresas	74	4%	186	8%
Sin Clasificar	34	2%	0	0%

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (26 de julio de 2015).

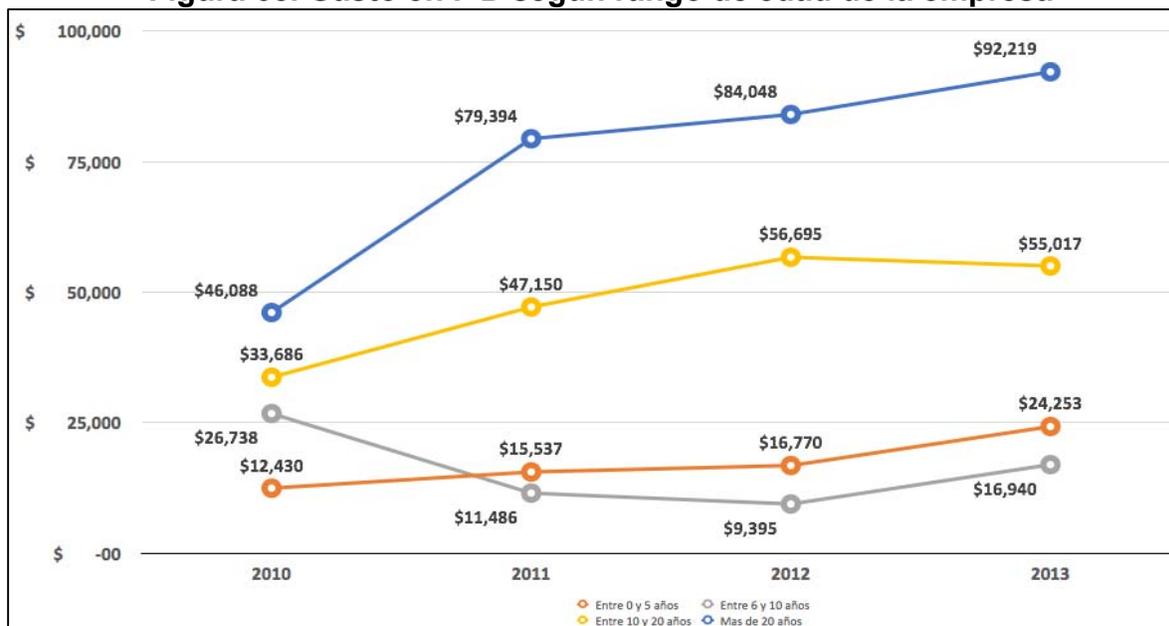
²³¹ Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, óp. cit., pág. 64.

Las empresas que más gasto en I+D ha tenido en el periodo 2010-2013 son las grandes empresas, quienes en 2010 asignaron \$103,247 millones de pesos chilenos, para el año 2013 se da una variación del 54% con respecto al 2010, seguidas en una menor proporción de las medianas y pequeñas empresas.

Además es importante mencionar que las empresa que más ejecutan el gasto en I+D son las grandes empresas con un 55% para el 2013, no obstante este porcentaje ha disminuido desde el 2010 en un 10%. Por lo que respecta a las medianas y pequeñas empresas en el 2013, ejecutaron el 15% y 17% respectivamente.

En cuanto al rango de edad de las empresas, las que tienen más de 20 años constituidas son aquellas que más invierten en I+D, para el 2010 su gasto ascendió a \$46,088 millones de pesos chilenos, aumentando considerablemente para el 2013 en \$92,219 millones de pesos chilenos, mientras que las empresas que se encuentran en el rango de 0 a 5 años para el 2010 invirtieron \$12,430 millones de pesos, casi duplicándose en 2013 a \$24,253 millones de pesos chilenos. (Figura 68).

Figura 68. Gasto en I+D según rango de edad de la empresa



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía, Fomento y turismo, *Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2013)*, <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Presentaci%C3%B3n-principales-resultados-Cuarta-Encuesta-I+D.pdf>, (26 de julio de 2015).

Por otro lado, en el 2012 se nombró el año del Emprendimiento, por lo que el gobierno ha creado programas para ayudar a las PyME quienes tienen difícil acceso al financiamiento. Los programas como Capital semilla, Abeja, Sercotec, CORFO Y operación de Incubadora de Negocios que proporcionan a las empresas los recursos necesarios en la fase inicial del emprendimiento.

Uno de los programas que más beneficio y demanda ha tenido, es del Capital semilla, que cofinancia actividades para la creación y desarrollo de proyectos de negocios, además ha sufrido constantes modificaciones en pro de mejorar la demanda y eficiencia, en 2010 paso de ser un programa de ventanilla abierta a un de concurso, también se eliminó el pago fijo al patrocinador a cambio de un incentivo variable. Si bien el número de proyectos aprobados no son suficientes, se ha incrementado el porcentaje de aprobación, para el año 2010 pasó de un 51% a un 81% en el 2012.²³²

En el año 2010 se crea un subsidio semilla de asignación flexible de innovación, SSAF-I, sus fondos se adjudican a una incubadora, quien lo administra y asigna los recursos a los emprendedores con proyectos de alto riesgo, en este periodo se concedieron siete fondos por un periodo de 5 años, representado en 2013 un monto de \$7 086 millones de pesos chilenos. También se creó el subsidio semilla de asignación flexible de desarrollo SSAF-D, que al igual que el otro subsidio adjudica y administra los fondos pero se enfoca a emprendimientos tradicionales o locales de alto potencial, en estos años se otorgaron cinco fondos por un periodo de tres años con un total de \$1 055 millón de pesos chilenos.

Para resumir, en Chile se reconocen tres etapas continuas para la implementación de la actual política de innovación. La primera etapa se desarrolla con el gobierno de Patricio Aylwin, en la segunda etapa se crea en el periodo de Gobierno de Eduardo Frei Ruiz-Tagle y la tercera el en el periodo de Ricardo Lagos, quién eleva a la innovación como un eje prioritario.

²³² Cfr. Gobierno de Chile, *Sistema Nacional de Innovación 2010-2013*, óp. cit., págs. 67-68.

Posteriormente en el gobierno de Michell Bachelet (2006-2010) se comienza a conformar una Política Nacional de Innovación para la Competitividad, en la cual se crea el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) como órgano asesor del Ejecutivo y quién realiza la estrategia nacional de innovación, siguiendo el impulso de tres áreas prioritarias que son capital humano, ciencia y la innovación empresarial, siendo el fin primordial el fortalecimiento de políticas que permitan que las empresas sean parte importante del proceso de innovación (Figura 69).

En este periodo de gobierno se aprueba en el Congreso la Ley de Incentivo Tributario para la I+D (ley 20.241) con el objetivo de incentivar la participación de las empresas, se detectaron 5 *clusters* para apoyarlos en la exportación de su producto o servicios basada en innovación, la creación de consorcios tecnológicos empresariales, que no existían anteriormente. En el año 2008 nace el FIC regional con el que se da un cambio cultural profundo para Chile, en el que se establece que el 25% del presupuesto del Fondo de Innovación para la Competitividad se daría a los gobiernos de las regiones.

En cuanto a la inversión en I+D con respecto al PIB de Chile, se coloca como uno de los últimos países con un porcentaje menor del 0.4% con respecto a los países miembros de la OCDE.

Además se muestra que los extranjeros son quienes más solicitan y se les concede patentes y en una menor proporción a los residentes, no obstante en cuanto a las marcas los residentes son quienes más solicitan y se les concede el registro, al igual que los modelos de utilidad pero en menor proporción.

Por lo que respecta al periodo presidencial de Sebastián Piñera, su compromiso con la innovación se reflejó en el apoyo que brindó al área al declarar el 2013 como el año de la Innovación, incrementando la inversión en el área y la creación de un documento en el que señalan los principales avances que Chile alcanzó en materia de innovación desde el año 2010 hasta el 2014 (Figura 69).

Sus programas, proyectos e iniciativas se enfocaron principalmente a incentivar el ámbito empresarial y a vincular a esta con los demás sectores. Programas como

Start up, Capital Semilla e incentivos tributarios permitieron, el desarrollo del emprendimiento y la generación de innovación. Empero persisten los problemas asociados al capital humano especializado, al bajo número de desarrollo de activos intangibles principalmente de patentes, además de la poca incursión de las Pyme al sector.

Por otra parte, en el siguiente apartado se presenta un análisis de la situación de México en el periodo 2006 a 2014, en el que se aborda el sexenio de Felipe Calderón y Enrique Peña Nieto, las Instituciones que consideran a la innovación como tema de interés para el cumplimiento de sus objetivos, su marco normativo, programas, fondos y apoyos que son base para la creación de una política pública de innovación que se esta formando a partir del sexenio anterior.

Figura 69. Estrategias principales en materia de innovación en los periodos presidenciales de Michell Bachelet (2006-2010) y Sebastián Piñera (2010-2014).

Michell Bachelet (2006-2010)	Sebastián Piñera (2010-2014).
<ul style="list-style-type: none"> • Se creó el Comité Gubernamental para la Competitividad. • Se desarrollaron instrumentos para cumplir la estrategia nacional de innovación, tales como: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad-Volumen I y II. 2.- Plan de Acción de Innovación 2008-2010 3.- Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el año 2013, se declaró el año de la innovación. • En el año 2013, se incrementó el presupuesto en innovación, ascendiendo a \$530.292 millones de pesos chilenos.
<ul style="list-style-type: none"> • Se presentó la Política Nacional de Innovación para la Competitividad a través de siete ejes estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se dió seguimiento a la Política Nacional de Innovación, pero ahora bajo ocho pilares o componentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Se aprobó la Ley de Incentivo Tributario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprobó la Ley 20.659 que simplifica la constitución y disolución de una empresa.
<ul style="list-style-type: none"> • Se detectaron y apoyaron cinco <i>clusters</i> para exportación de productos o servicios basados en la innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aprobó la Ley de I+D 20.570
<ul style="list-style-type: none"> • En el 2008 se creó el Fondo de Innovación para la Competitividad Regional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se estableció el Certificado Digital de Zonificación en la modificación de la Ley de Rentas Municipales
<ul style="list-style-type: none"> • Se incrementaron los recursos para el área de innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentó el uso de la tecnología, principalmente el acceso a internet.
<ul style="list-style-type: none"> • Se crearon por primera vez los consorcios tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se incrementó el monto al Programa Regional de CONICYT
<ul style="list-style-type: none"> • Se promovió una cultura en pro de la innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se continuó con la versión 2.0 de los Consorcios tecnológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Se crearon y desarrollaron varios programas en pro de la innovación, alguno de ellos son los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos 2.- Iniciativa Científico Milenio 3.- Innova Chile 4.- Fundación para la Investigación Agraria 5.- Programa Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el 2012 se declaró el año del Emprendimiento
	<ul style="list-style-type: none"> • Del periodo de 2010 a 2012 se crearon más de 200 mil emprendimientos. • Se desarrollaron varias iniciativas o programas que dieron resultados favorables para la innovación, los principales son los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1.-Chile Va! 2.- Programa de Innovación y Emprendimiento 3.- Iniciativa Sello de Origen 4.- Programa Innova Chile 5.- Programa <i>Start Up</i> Chile 6.- Programa Contact Chile 7.- Programa Go to Market 8.- Programa de Creación de Centros de Excelencia Internacionales. 9.- Programa de Astronomía, entre otros.

Fuente: Juárez, Inédito

CAPITULO V. POLÍTICAS IMPLEMENTADAS POR MÉXICO EN MATERIA DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

A partir de la década de los años cincuenta y sesenta del siglo XX, en los países Latinoamericanos se formularon bases para crear políticas de ciencia y tecnología con el objetivo de acelerar los niveles de crecimiento económico, ya no solo dirigido al sector primario, sino secundario. Por lo tanto, el proceso de innovación en América Latina surgió fundamentalmente de la tecnología transferida de los países desarrollados, provocando niveles bajos de capacidad tecnológica del sector productivo y una escasa demanda de conocimientos e investigación. En los años setenta, con la crisis del modelo de sustitución de importaciones se dio prioridad al desarrollo industrial descuidando al sector agropecuario, además la economía se desaceleró y acentuó la sobrevaluación del peso, lo que incidió en el déficit presupuestal y comercial.²³³

Posteriormente, en los siguientes años el escenario político de México se encontraba bajo un régimen de desigualdad, rigidez social y autoritarismo, en donde las políticas de ciencia y tecnología no fueron consideradas dentro de la agenda gubernamental, sino hasta finales del siglo XX. Por lo anterior, los gobiernos comenzaron a crear acciones y políticas en la materia, sin embargo, se instituyó un modelo lineal con poca referencia a lo local y con una separación entre la investigación, el sector productivo y el mercado.²³⁴

En México, el Producto Interno Bruto no ha crecido desde los años ochenta por lo que el ámbito económico del país no ha generado satisfactores para el incremento del nivel de vida promedio de la población, lo cual se refleja en una baja productividad general de la economía, elevados porcentajes de población en situación de pobreza²³⁵, una educación inadecuada, insuficiente ciencia, tecnología

²³³ Cfr. Arturo Guillén Romo, *México hacia el siglo XXI, crisis y modelo económico alternativo*, México, Universidad Autónoma Metropolitana y Plaza y Valdés, 2000, págs. 24 y 25.

²³⁴ Cfr. Jorge Mario, Martínez Piva (Coord.), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*, México, Comisión económica para América Latina y el Caribe sede en México, Naciones Unidas 2008, págs. 59-86.

²³⁵ "Aunque los niveles de pobreza han decrecido, más de 40 millones de mexicanos (42 por ciento de la población) viven en alguna forma de pobreza y su incidencia varía mucho no sólo entre las regiones, sino también entre entornos urbanos y rurales". Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, *Estudios de la OCDE de Innovación Regional: 15*

e innovación y la falta de políticas públicas para mejorar el crecimiento, desarrollo económico y competitividad del país.²³⁶ Asimismo, México ha sido tecnológicamente atrasado y dependiente de las innovaciones desarrolladas por otros países. Esta situación se refleja en el bajo nivel de solicitud de patente y patentes otorgadas por el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial.²³⁷

En el país, no existe inversión en el área de educación, tampoco una articulación correcta entre los sectores para la generación de riqueza, desde hace tiempo y en particular del sexenio pasado la política de innovación está en una transición de una política gubernamental a una política pública.²³⁸ Asimismo existe una cultura innovadora sin arraigo, una raquítica vinculación entre el sector académico y el sector empresarial, una débil generación de recursos humanos especializados y nulos instrumentos financieros.²³⁹

De acuerdo al programa de desarrollo innovador 2013-2018, el gasto en ciencia, tecnología e innovación como proporción del PIB es de 0.4%, además conforme al Foro Económico Mundial, México en 2013 ocupó la posición 75 en el indicador de capacidad para innovar.²⁴⁰ Por lo anterior, es necesario que el gobierno mexicano tenga en claro que el conocimiento, la educación y la investigación se traducen en desarrollo e innovaciones tecnológicas y que son factores determinantes del crecimiento económico.

Por otra parte, como se vio en los capítulos anteriores, para que la tecnología e innovación se articulen correctamente, es inminente la evaluación, diseño e implementación de políticas públicas en la materia, las cuales debieran orientarse al desarrollo del conocimiento y al aprovechamiento social de la tecnología e

estados mexicanos, trad. de María del Carmen Navarrete y Laura Valencia Escobar, [s.l.i.], OCDE Publishing, 2009, pág. 23.

²³⁶ México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado, Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México, 2006. Pág. 23.

²³⁷ Cfr. Ricardo, Méndez Cruz, "Ciencia, Tecnología e Innovación, resultados de un sexenio perdido", *Emprendedores*, mayo-junio de 2013, México, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, pág. 12-17.

²³⁸ Cfr. México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Óp. cit. Pág. 19.

²³⁹ Cfr. México, Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018, *Diario Oficial de la Federación*, México, 1º de junio de 2013, http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5326479, (15 de octubre de 2014).

²⁴⁰ Ídem.

innovación. Asimismo es indispensable que estas políticas fortalezcan el financiamiento, la capacitación del capital humano especializado, la investigación, la cooperación internacional y la articulación de los diversos sectores dentro de un entorno global de una economía basada en el conocimiento.

Como se verá en el presente capítulo con la política de innovación se ha comenzado a modificar e implementar nuevos mecanismos para el desarrollo y fortalecimiento de un sistema nacional de innovación como el caso de Fondos mixtos, sectoriales e institucionales, también la creación de programas y acuerdos entre las diversas dependencias y el CONACYT (como órgano especializado en la materia), no se han logrado los resultados esperados. Las crisis económicas, el estancamiento del mercado interno, el bajo presupuesto asignado a la materia, la casi inexistente inversión del sector privado, la poca cultura en el área, la mala gestión de los diversos programas, fondos y apoyos, la escasa continuidad y poca credibilidad que tienen las políticas no estimulan el impulso de la investigación y desarrollo.

1. Política de Tecnología e Innovación 2006-2012

A. Instituciones

El funcionamiento apropiado del área de tecnología e innovación requiere de una estructura institucional y un marco regulatorio que permita la articulación de los diversos actores. El papel del gobierno es fundamental para el desarrollo del área, ya sea a través del financiamiento o mejoramiento de la infraestructura.

El instrumento rector en el que se señalan los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del gobierno en curso se denomina “Plan Nacional de Desarrollo” (PND). Por ende el PND 2007-2012, se compone de 5 ejes rectores y una premisa básica en la que se destacó el tema de desarrollo humano sustentable, los ejes rectores son los siguientes: 1) Estado de Derecho y seguridad, 2) Economía competitiva y generadora de empleos, 3) Igualdad de oportunidades, 4)

Sustentabilidad ambiental y 5) Democracia efectiva y política exterior responsable.²⁴¹

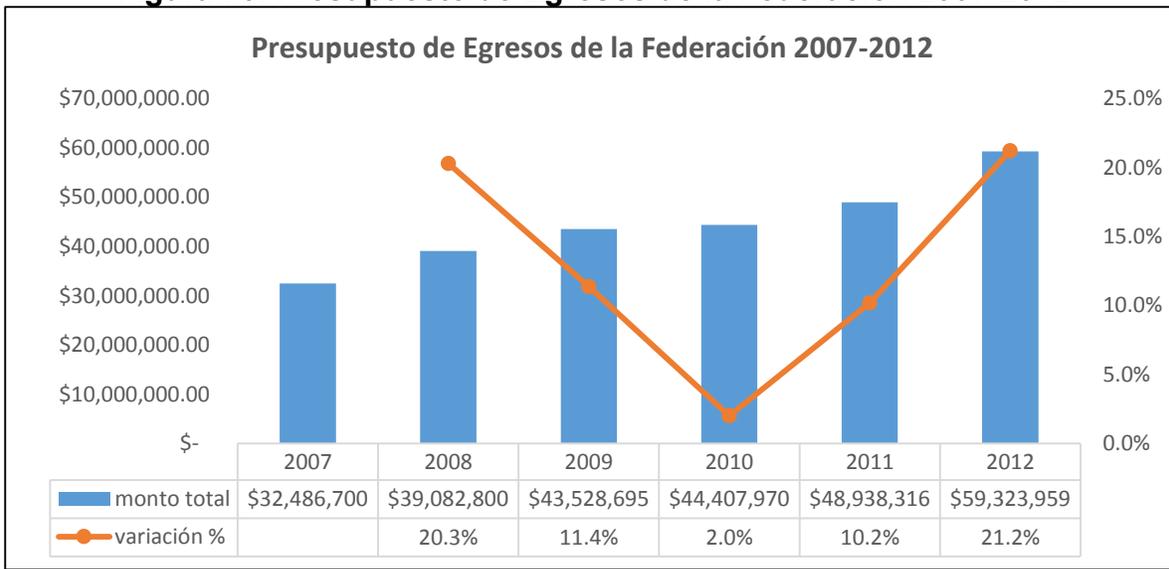
Por lo anterior, en el sexenio de Felipe Calderón (2006-2012) la ciencia, tecnología e innovación se consideró a nivel de subtemas y no como pilares en el desarrollo del país, ya que en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se colocó a la innovación en el eje 2 economía competitiva y generadora de empleos, en el subtema 2.6 de promoción de la productividad y la competitividad, en la estrategia 5.5. Además el nivel de inversión que se destinó a esta área fue baja, alcanzando un promedio general de 0.38% como proporción del Producto Interno Bruto del periodo del 2007-2012.

En cuanto al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF)²⁴², en seis años solo se muestra el aumento de \$26 837 259 pesos al programa en ciencia y tecnología, de esta manera, del año 2009 a 2010 prácticamente el presupuesto se mantuvo sin un aumento considerable al programa, por el contrario en el año 2012 en el cierre de gobierno de Felipe Calderón se mostró el mayor aumento de los seis años incrementándose en un 21.2% con respecto del 2011. Por lo que de manera general, en este sexenio hubo una baja asignación presupuestaria y un débil compromiso por parte del gobierno con la política de ciencia y tecnología (Figura 70).

²⁴¹Cfr. México, Poder Ejecutivo Federal, "Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012", México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007, pág. 11.

²⁴²El Presupuesto de Egresos de la Federación es el documento jurídico y financiero que establece las erogaciones que realizará el gobierno federal entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de cada año. Cfr. México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Presupuesto de Egresos de la Federación*, <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/Tutorial/rsp01.pdf>, (19 de octubre de 2014).

Figura 70. Presupuesto de Egresos de la Federación 2007-2012

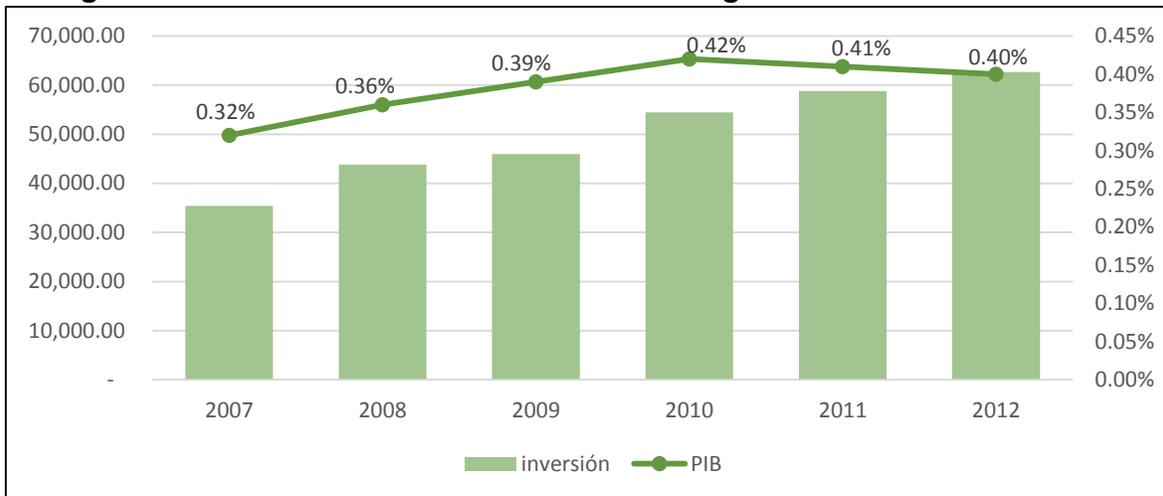


Fuente: Elaboración propia con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/aboga.htm>, (19 de octubre de 2014).

Con respecto al gasto federal en ciencia, tecnología e innovación (GFCyT)²⁴³, se muestra que el incremento del 2007 al 2012 fue 0.08% con respecto al PIB, asimismo se muestra un incremento mínimo en el gasto federal en esta materia de \$19,054 millones de pesos del 2007 al 2010 en el que el PIB ascendió de 0.32% a 0.42%, sin embargo a partir del año 2011 el gasto federal en esta materia permaneció estático, ya que se destinó un menor porcentaje respecto a los años anteriores, en el que se obtuvo un decremento de dos centésimas del PIB, pasando del año 2010 de 0.42% a 0.40% del PIB en el año 2012. En relación a la variación porcentual en estos últimos años el gasto se redujo en gran medida ya que en 2012 solo hubo una diferenciación de 6.57% con respecto a 2011. (Figura 71).

²⁴³ El Gasto Federal en Ciencia y Tecnología es el conjunto de erogaciones que por concepto de gasto corriente, inversión física, inversión financiera, así como pago de pasivos o deuda pública, realizan las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, estos datos 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. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General de Estado de la Ciencia, la Tecnología 2008*, México, CONACYT, 2008, pág. 19.

Figura 71. Gasto Federal en Ciencia Tecnología e Innovación 2007-2012

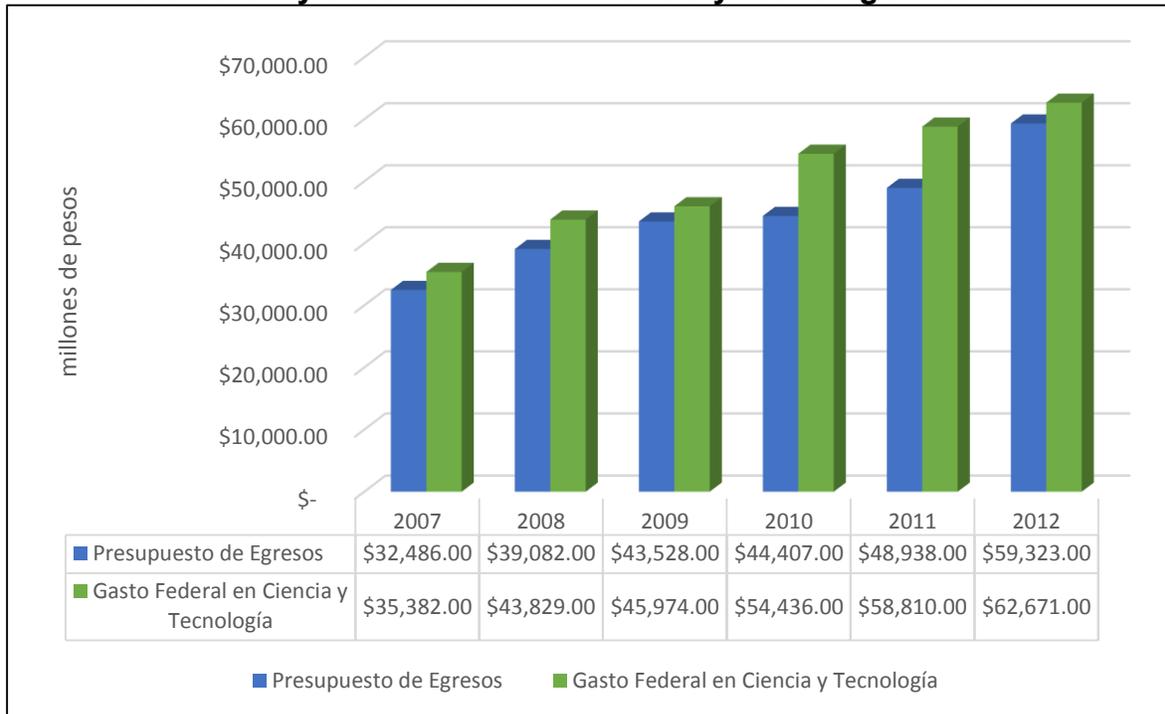


Periodo (años)	2007	2008	2009	2010	2011	2012
inversión (millones de pesos)	35,382.10	43,829.20	45,974.00	54,436.00	58,810.00	62,671.00
Variación		23.87%	4.89%	18.41%	8.04%	6.57%
PIB	0.32%	0.36%	0.39%	0.42%	0.41%	0.40%

Fuente: Elaboración propia con base en el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología 2008, 2009, 2010; el Informe General del Estado de la Ciencia, Tecnología e Innovación 2011, 2012 del CONACYT <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt>; Primero, Segundo, Tercero, Cuarto Informe de Gobierno de Felipe Calderón, <http://calderon.presidencia.gob.mx/> y Primer Informe de Gobierno de Enrique Peña Nieto <http://www.presidencia.gob.mx/informe/> (12 de octubre de 2014).

Con base en lo antes expuesto, se puede percibir que no existe una diferencia con relación a la proyección del PEF y a lo que efectivamente se erogó en dicho año (GFCyT), de esta manera se muestra que del año 2007 al 2009 no hay un incremento en el área de ciencia y tecnología, a la postre a partir del año 2010, en el GFCyT se muestra un aumento aproximado de 10 millones de pesos, al igual que en año 2011, y en el 2012 con relación a lo proyectado y efectivamente gastado no hubo una diferencia notable, (Figura 72). Por ende, se ve aún muy lejana la meta de alcanzar el 1% del gasto en esta materia conforme a lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología 2002.

Figura 72. Gráfica comparativa entre el Presupuesto de Egresos de la Federación y Gasto Federal en Ciencia y Tecnología 2006-2012



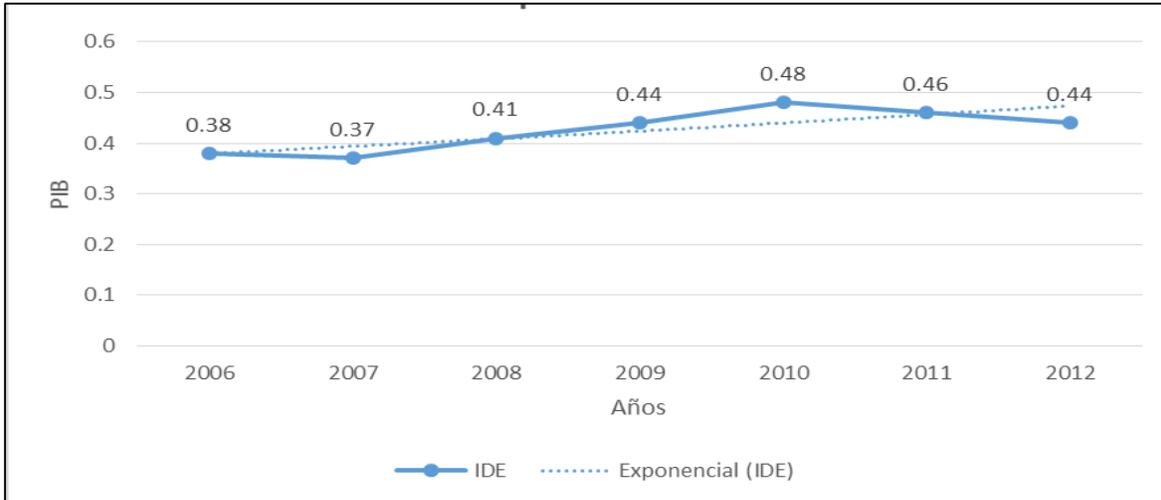
Fuente: Elaboración propia con datos de la figura 1 y figura 2.

Por lo que se refiere al gasto federal en ciencia, tecnología e innovación, este comprende tres actividades científicas y tecnológicas: 1) investigación científica y desarrollo experimental (GIDE), 2) educación y enseñanza científica y técnica (EECYT) y 3) servicios científicos y tecnológicos (SCYT). De ahí que una de las actividades más importantes para el área de tecnología e innovación es el GIDE²⁴⁴, en la que el porcentaje de inversión en México del año 2006 al 2012 en proporción del PIB fue de 0.38%, 0.37%, 0.41% y 0.44%, 0.48%, 0.46%, 0.44%, respectivamente,²⁴⁵ (Figura 73).

²⁴⁴ Esta clasificación deriva de la “Recomendación respecto a la Normalización Internacional de Estadísticas sobre Ciencia y Tecnología” desarrollada por la UNESCO y también reconocida por la OCDE. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Óp. cit., pág. 10-11.

²⁴⁵ Cfr. México, Presidencia y gobierno federal, *Sexto Informe de Gobierno de Felipe Calderón*, México, Gobierno Federal, 2012, pág. 250.

Figura 73. Gasto en Investigación científica y desarrollo experimental 2006-2012



Fuente: Elaboración propia con base en el sexto informe de gobierno de Felipe Calderón 2012, <http://calderon.presidencia.gob.mx/informe/sexta/>, (13 de octubre de 2014).

México se coloca muy por debajo de los estándares de otros países, como los que conforman la OCDE, en los que asciende a un gasto promedio de 2.14% del PIB.²⁴⁶ Conforme al Secretario General de la OCDE Ángel Gurría, países como Brasil y Sudáfrica asignan el doble del gasto en este ramo y China triplica este gasto con 1.5% de su PIB.²⁴⁷

Finalmente el esfuerzo que se realizó en esta materia en el sexenio de Felipe Calderón no es suficiente por la velocidad en que otros países realizan avances e inversiones en el área de innovación y que en la actualidad están realizando grandes esfuerzos en materia de tecnología e innovación, como Chile.

B. Capital humano e investigación

La investigación y desarrollo es una de las fuentes principales de creación de conocimiento y tecnología ya que se considera la primera etapa del proceso de innovación y nos permite identificar deficiencias y proponer soluciones, asimismo la

²⁴⁶Cfr. Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et. Al., *Índice Nacional de Innovación*, México, Venture Institute, 2013, pág. 25.

²⁴⁷Cfr. Ángel, Gurría, *La innovación: piedra de toque del desarrollo mexicano*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, <http://www.oecd.org/mexico/lainnovacionpiedradetocuedeldesarrollomexicano.htm>, (25 de septiembre de 2014).

creación de capital humano especializado es un factor clave para la creación de conocimiento componente esencial para el proceso innovador²⁴⁸.

En México el sistema de investigación se compone de los centros públicos de investigación (los supervisados por CONACYT y los que son supervisados por otras Dependencias de Estado) y de las Instituciones de educación superior. Este último en el año 2005 representó el 29% del total de la investigación y son aquellas instituciones que cuentan con más personal dedicado al área, empero más de la mitad de la investigación que se genera se centra en cuatro instituciones como: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro para Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN), asimismo la publicación de artículos en la materia, se ve reducido en las regiones del país, ya que los estados que más se publican son Morelos, Michoacán y Distrito Federal, por lo que existe un desequilibrio regional.

De acuerdo con el Índice Nacional de Innovación en el año 2009²⁴⁹, el presupuesto de los centros públicos de investigación fue de 6 130 millones de pesos, del cual el 61% fueron otorgados por el gobierno y el otro 39% fueron captados por los centros, no obstante existen otros centros que se encargan del desarrollo tecnológico y quienes captan más del 73% de su recursos, esto debido a la vinculación con el sector empresarial y la creación de activos intangibles.

Con respecto al Sistema Nacional de Investigadores, (SNI)²⁵⁰ en 2006 la plantilla constaba de 12 096 miembros, para 2008 ascendió a 14 681, en 2010 siguió aumentando a 16 600 y en el año 2012 la cifra aumento a 18 555²⁵¹ no obstante, aunque la plantilla tuvo una variación del 53% del 2006 a 2012, el sistema continua

²⁴⁸ Cfr. Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et., al, pág. 22

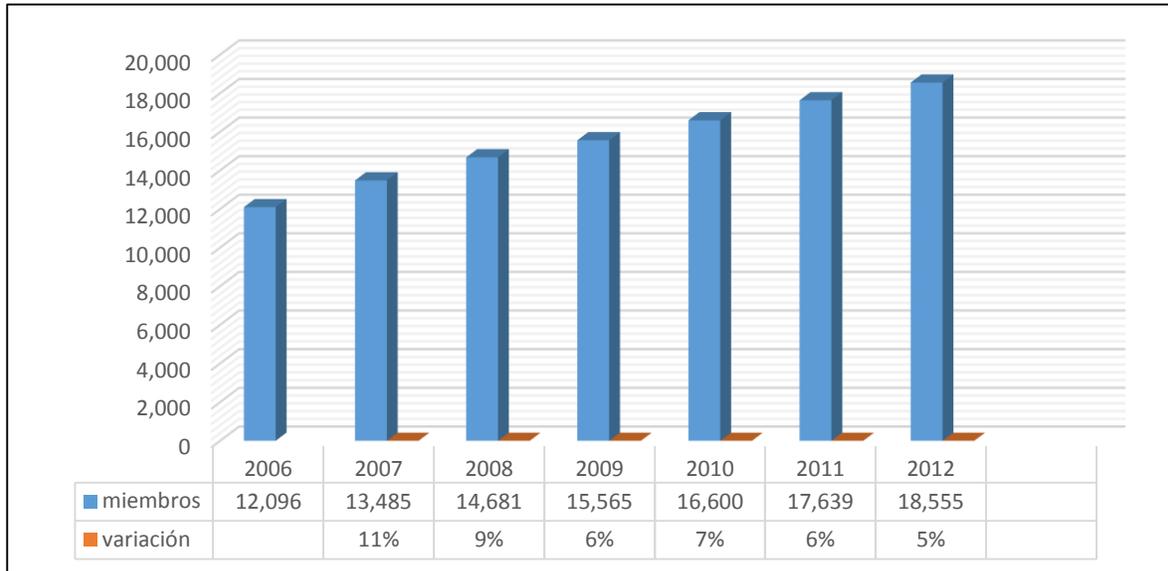
²⁴⁹ Ídem

²⁵⁰ El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado el 26 de julio de 1984 por Acuerdo Presidencial, con el propósito fundamental de fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación en cualquiera de sus ramas y especialidades, a través del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior o de los centros de investigación del sector público, así como también a aquellos que desempeñan su labor en instituciones de carácter privado. Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2010*, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt>, (21 de mayo de 2015), pág. 61.

²⁵¹ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-21018*, México, http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf, (30 de abril de 2015) pág. 35.

con deficiencias que afectan al proceso de innovación, una de ellas es la evaluación de individuos conforme a resultados científicos publicados y otro es la edad en cesantía que tienen la mayor parte de los investigadores (figura 74).²⁵²

Figura 74. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores 2006-2012

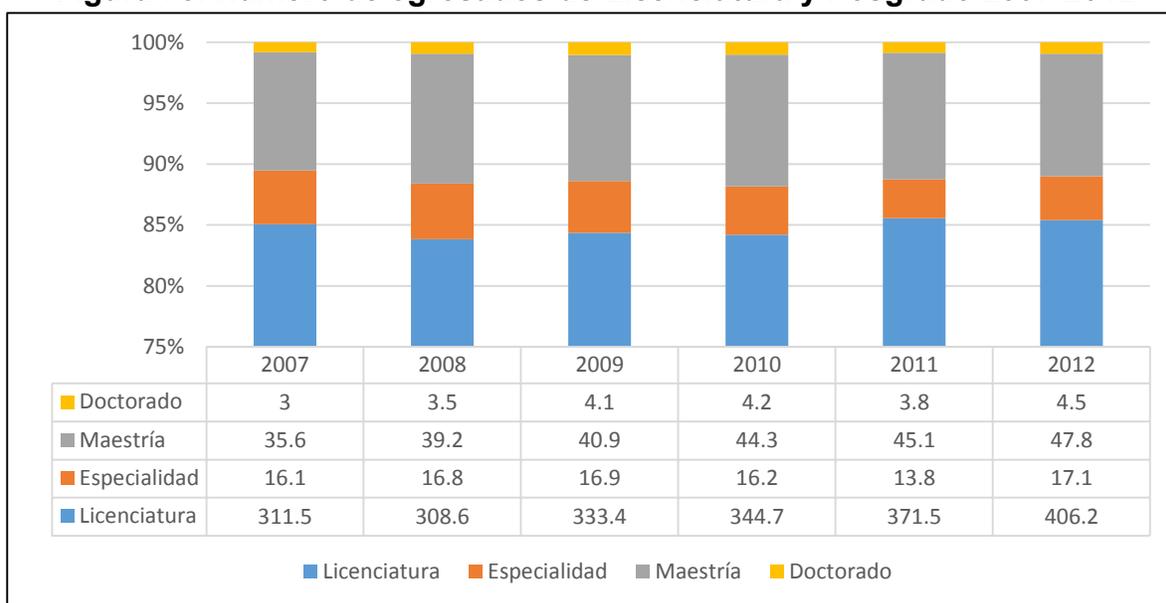


Fuente: Elaboración propia con base en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011>, (21 de mayo de 2015), pág. 56.

En cuanto a la formación de investigadores y científicos, del año 2007 a 2012, el número de egresados de los distintos niveles de educación ha sufrido variaciones, por lo que respecta a las áreas de licenciatura y maestría ha aumentado el número de egresos en un 30% y 34% respectivamente, por lo que se refiere a las áreas de especialidad y doctorado han obtenido incrementos porcentuales menores en el periodo, solo con un aumento del 6% y de un 0.6% respectivamente, (figura 75). Por lo que de acuerdo a CONACYT, México se encuentra muy por debajo de la producción de investigadores con respecto a otros países como Canadá, Corea, Brasil y España.

²⁵² Cfr. Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et. Al, pág. 25.

Figura 75. Número de egresados de Licenciatura y Posgrado 2007-2012



Fuente: Elaboración propia con base en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011>, (21 de mayo de 2015), pág. 41. *Cifra Miles de egresados.

El problema que aqueja a los miles de egresados es el desempleo y podrá continuar ascendiendo el número de personas que quieren realizar una licenciatura o un posgrado, pero el ambiente laboral en México no es propicio para su desarrollo, se llega a subvaluar el nivel académico y la remuneración es muy baja. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), del año 2006 a 2012²⁵³ del 100% del número de población desocupada según el nivel de instrucción, del 30 a 39% son desempleados con nivel de educación media superior y superior. Por lo que no solo es importante una política de innovación y tecnología, sino que las políticas de educación y laboral son factores determinantes para el mejoramiento del área de investigación.

Finalmente, el número de graduados en doctorado que realizan trabajos de alta calidad es menor en comparación con otros países; el otorgamiento de becas para realizar estudios de posgrado en el país y en el extranjero si bien aumentó de un

²⁵³ Cfr. México, Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, *Ocupación y Desempleo*, México, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=25433&t=1>, (21 de mayo de 2015).

49.7% en el año 2000 a 58.4% en el 2006, la distribución de los recursos no ha sido transparente.

C. Sector empresarial

La innovación no solo es investigación y creación, la comercialización de productos y servicios en las diversas áreas de la economía del país también son parte del proceso innovador, por lo tanto el sector de las empresas representa una parte importante, ya que a través de estas se facilita la aplicación y comercialización de nuevas tecnologías y conocimientos.²⁵⁴

En México el 99% de las empresas son Mipyme, pero solo aportan el 26% de la producción en el país, aunque emplean a más de las 2/3 partes de la población ocupada. Asimismo, conforme a la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo 2008-2009 casi el 21% de las empresas en el país generan innovación mayormente las medianas y pequeñas empresas con un 77%, mientras que las empresas grandes solo generan el 23% del proceso innovador.

Las empresas que realizan innovación son aquellas que en gran parte se centran en introducir procesos, métodos, servicios o productos, no obstante más de la mitad de estas empresas no adaptan ni crean tecnología, por lo que hay una baja absorción y transferencia tecnológica, además es muy baja la proporción de empresas que patentan tecnologías desarrolladas.

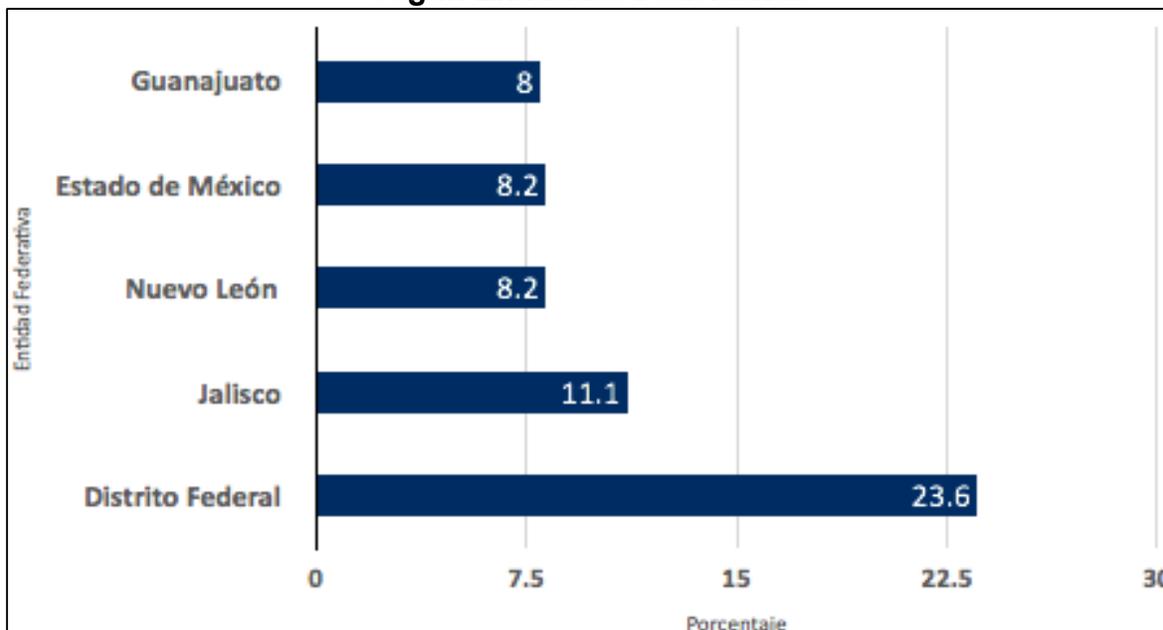
Más del 40% de la Inversión Directa Extranjera se gasta en empresas Mipyme, aunque tienen menos probabilidad de innovación y de I+D con respecto a las grandes empresas, quienes son las que generan menos innovación ya que se centran más en ventajas estáticas como recursos humanos y capacidad tecnológica local, además en las áreas industrial y manufacturera la innovación es débil, así como la poca vinculación con los sectores económicos locales.

Por lo que respecta a las entidades federativas del año 2010 a 2011, la innovación solo se realizó en ciudades de gran actividad económica, como el caso del Distrito Federal quién encabeza la lista con más empresas que tienen proyectos de

²⁵⁴ Cfr. Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et., al., pág. 26.

innovación, seguido de Jalisco, Nuevo León, Estado de México y Guanajuato, (figura 76).²⁵⁵

Figura 76. Empresas que realizaron proyectos de algún tipo de innovación, según Entidades Federativas



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico y Módulo sobre Actividades de Biotecnología y Nanotecnología (ESIDET-MBD) 2012, http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/otras/esidet_mbn/default.aspx (22 de mayo de 2015).

D. Producción científica y tecnológica

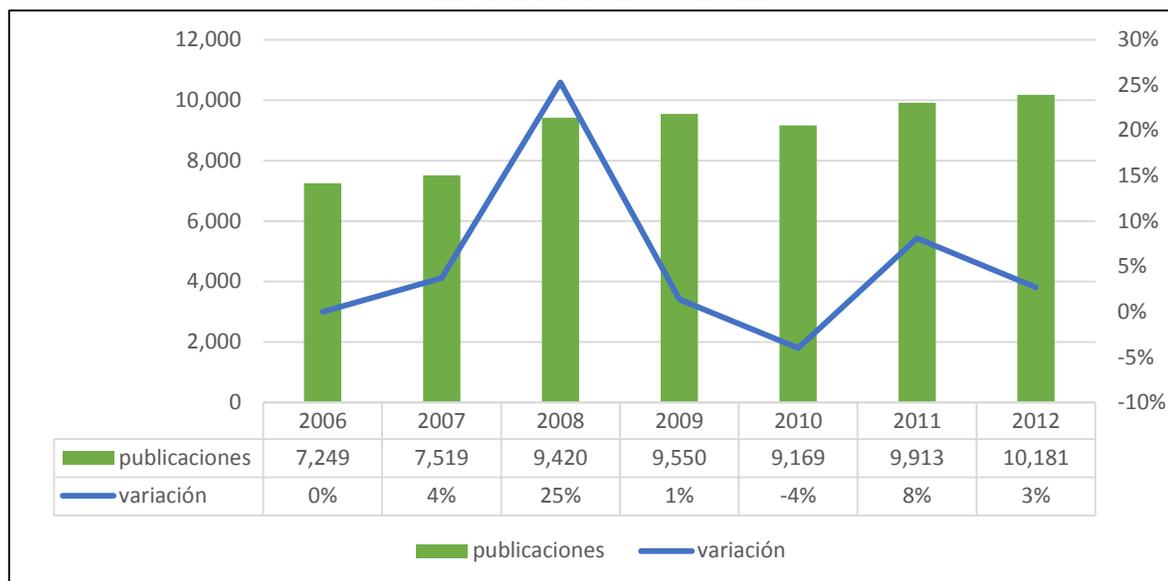
El trabajo que realizan los investigadores y las empresas se ve reflejado en la creación de artículos científicos y activos intangibles como las patentes. Sin embargo aunque se han considerado un indicador común para medir la innovación en las empresas, regiones o países, no son suficiente para el proceso innovador.

En México, la producción de artículos científicos del 2006 al 2012 si bien ha tenido un aumento en los porcentajes anuales en el país, a nivel internacional su comportamiento ha sufrido altibajos que impide que avance y que compita frente a

²⁵⁵ Cfr. México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico y Módulo sobre Actividades de Biotecnología y Nanotecnología*, México, 2012, http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/otras/esidet_mbn/default.aspx. (22 de mayo de 2015).

países miembros de la OCDE, en el año 2006 representó el 0.75%²⁵⁶ de la participación porcentual de la producción mexicana en el total mundial y en 2012 tuvo una variación porcentual del 5% con respecto a 2006, (figura 77).

Figura 77. Publicaciones de México incluidas en el Institute for Scientific Information 2006-2012



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012*, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011>, (21 de mayo de 2015), pág. 67.

En el sexenio de Felipe Calderón en la publicación mexicana de artículos hubo una variación del 40%, ya que en 2006 la cifra fue de 7,249 y en el 2012 ascendió a 10,181 artículos, esto debido en gran parte al comportamiento positivo de áreas como: plantas y animales y química.

En cuanto al impacto de los artículos mexicanos, del 2007 a 2012 se reportaron aproximadamente 175, 432²⁵⁷ citas y las áreas que generaron el mayor número de citas fueron Medicina, física y química y las especialidades que tuvieron mayor impacto fueron multidisciplinarias, astrofísica e inmunología.

²⁵⁶ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012*, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011>, (21 de mayo de 2015), pág. 67.

²⁵⁷ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012*, México, óp., cit., pág. 69.

Por lo que respecta a la producción de artículos científicos en las Entidades Federativas, la mayor parte se concentró en el centro del país, siendo el Distrito Federal quien más produce con 63,736 artículos representando el 48.1% de la producción total, seguido por Morelos con 8,033 y Jalisco con 6,324 artículos.²⁵⁸ Por lo tanto existe un desequilibrio regional, parte del problema es la educación en la materia y el presupuesto asignado a las áreas de tecnología e innovación.

Por otro lado, las instituciones que más generan artículos son: la Universidad Nacional Autónoma de México que del periodo de 2008 a 2012 generó 33,754 artículos, seguido por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional con 9,772 y en tercer lugar se encuentra el Instituto Politécnico Nacional con 7,599 artículos,²⁵⁹ empero existe una gran diferencia con respecto a las cifras de otros países quienes invierten más del 2% de su PIB en Investigación y Desarrollo, en innovación tecnológica y en educación principalmente. Los rankings de universidades²⁶⁰ posicionan a países como Estados Unidos e Inglaterra como las primeras instituciones en producción científica y académica; a nivel América Latina la Universidad de San Paulo se encuentra en Primer lugar, seguida de la Universidad Autónoma de México.

Por otra parte, la producción de activos intangibles posiciona a las empresas y países en una ventaja competitiva, por lo que en México la producción de estos activos se refleja en patentes, sin embargo la mayor parte de las solicitudes son realizadas por extranjeros y en una menor proporción por connacionales; en 2006 los mexicanos realizaron 574 solicitudes mientras que los extranjeros solicitaron 14,926 patentes, para el año 2012 las cifras ascendieron a 1292 solicitudes por connacionales y 14,022 para extranjeros, además en este mismo año solo se concedió el 21.7% del total de las patentes solicitadas por los mexicanos, por lo que

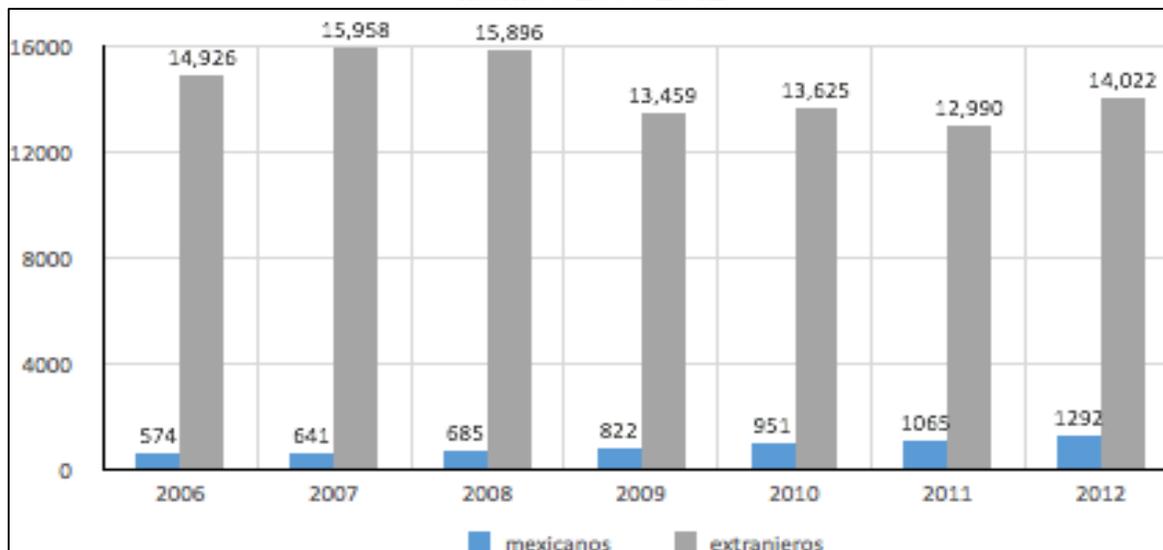
²⁵⁸ *Ibidem*, pág. 72.

²⁵⁹ *Ídem*.

²⁶⁰ *Ibidem*, pág. 74.

respecta a los extranjeros se concedió el 85.9% de las patentes que se solicitaron, (figura 78).²⁶¹

Figura 78. Número de patentes solicitadas por mexicanos y extranjeros en México 2006-2012



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012, México*, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011>, (21 de mayo de 2015), pág. 77.

Por lo tanto, se considera que las solicitudes de patentes de un país significa un indicador de producción de inventos, México no está creando el ambiente necesario para estimular al mercado interno con la creación de dichos activos, además, la mayor parte de las solicitudes son realizadas por extranjeros que tienen interés en proteger sus invenciones, como el caso de Estados Unidos, Alemania, Japón, Suiza, Francia y Reino Unido que representaron en 2012 el 71% del total de las solicitudes extranjeras, en México.²⁶²

En cuanto a las Entidades Federativas del año 2006 a 2012, la mayor parte de las patentes solicitadas se encuentran en áreas económicamente activas, en primer lugar se encuentra el Distrito Federal, después Nuevo León, Puebla, Estado de México y Jalisco, mientras que en la mayor parte del sur del país su desempeño es

²⁶¹ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología e Innovación 2012, México*, óp., cit., pág. 77.

²⁶² *Ibidem*, pág. 78.

casi nulo debido a varios factores, principalmente la falta de inversión en la educación.

En el sexenio de Felipe Calderón, la innovación tomó importancia para el gobierno, introduciendo este concepto en el año 2007 aproximadamente en la Ley de Ciencia Tecnología e Innovación y en otros instrumentos normativos, sin embargo las adecuaciones a los distintos instrumentos y mecanismos se comenzaron a dar a finales del sexenio con poca claridad y sin un seguimiento adecuado al proceso de integración de esta nueva política. Como se verá en el siguiente periodo de gobierno, esta área no es prioritaria y se ve reducida debido a los problemas económicos, políticos y sociales que aquejan al país. El actual gobierno de Enrique Peña Nieto, estableció en su PND y en otros instrumentos incrementar el porcentaje en PIB en el área de investigación científica y desarrollo experimental, así como pequeños aumentos en los diversos programas que se desarrollaron en el sexenio anterior, sin embargo al ritmo que están creciendo otras naciones y no solo de Europa o Asia, sino de América Latina, como Brasil y Chile, no se considera suficiente para el desarrollo del área, aunado al panorama económico en el que se encuentra el país que no crea las condiciones necesarias para impulsar a los diversos actores.

2. Política de Tecnología e Innovación 2012-2014

A. Instituciones

El esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 tiene como objetivo general llevar a México a su máximo potencial, se propone cinco metas nacionales 1) México en Paz, 2) México Incluyente, 3) México con Educación de Calidad, 4) México Próspero y 5) México con Responsabilidad Global, asimismo se plantean tres estrategias transversales las cuales son: Democratizar la Productividad, Gobierno cercano y moderno y Perspectiva de género.

En este Plan Nacional de Desarrollo, tampoco se considera como un eje de gran importancia a la ciencia, tecnología e innovación, este se encuentra dentro del eje 3 denominado “México con educación de calidad para todos”, en el que se plantea la

conveniencia en invertir en la investigación científica y desarrollo experimental y que este deberá ser superior o igual al 1% del PIB,²⁶³ también menciona que existe un bajo nivel de capital humano, desarticulación entre los diversos actores en esta materia y el sector empresarial; y un débil estímulo por parte de las instituciones a la participación de la sociedad en actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Desde el inicio de la gestión de Enrique Peña Nieto, se propuso incrementar gradualmente el porcentaje del PIB, destinado a ciencia, tecnología e innovación hasta alcanzar el 1% para el 2018. En el documento llamado “Pacto por México” se establecieron otros compromisos como definir prioridades y objetivos nacionales y regionales concretos para estructurar un programa a largo plazo de desarrollo científico, tecnológico y de innovación especializado; aumentar el número de investigadores y Centros de Investigación con la intención de incrementar el número de patentes otorgada a mexicanos y; cumplir cabalmente la Ley de Ciencia y Tecnología en lo que se refiere a financiamiento de investigación científica y desarrollo tecnológico.²⁶⁴

Por lo que respecta al monto total de los recursos previstos para el programa en materia de ciencia, tecnología e innovación en el PEF 2013, 2014 y 2015, se señala un aumento a este presupuesto, sin embargo su incremento es muy bajo para las metas que se han señalado tanto en el Plan Nacional de Desarrollo como el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, de ahí que en el año 2014 aumentó en un 16.3% con respecto de 2013, consecutivamente en el proyecto para el año 2015 se prevé un aumento del 7.6% en el presupuesto.

En cuanto al gasto federal en ciencia, tecnología e innovación, en el año 2013 alcanzó 68,317 ²⁶⁵millones de pesos, y para el año 2014 se prevé alcanzar 84,342²⁶⁶ millones de pesos conforme al segundo informe de gobierno de Enrique Peña Nieto, por lo que representó el 0.42% del PIB y 0.51% del PIB, respectivamente. Asimismo,

²⁶³ Cfr. México, Poder Ejecutivo Federal, “Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018”, México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2013, pág. 65.

²⁶⁴ Cfr. Ricardo, Méndez Cruz, óp. cit., págs. 12-17.

²⁶⁵ Cfr. México, Presidencia y gobierno federal, *Segundo Informe de Gobierno de Enrique Peña Nieto*, México, Gobierno Federal, 2014, pág. 263.

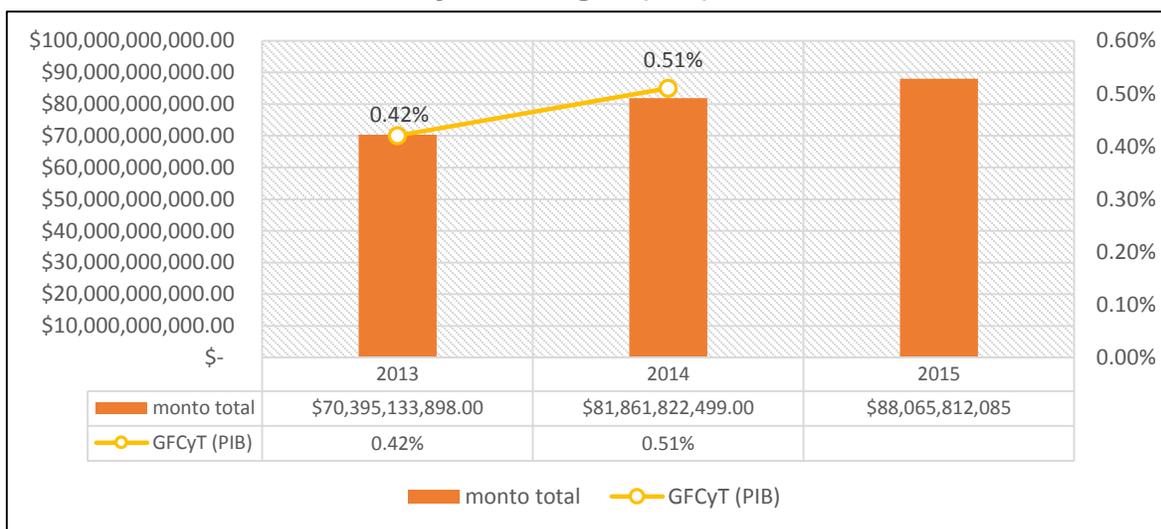
²⁶⁶ Cifras estimadas.

a pesar de todos los esfuerzos del gobierno en aumentar el gasto en ciencia y tecnología y aunque se llegue a cumplir la meta de 1% PIB en el 2018, México quedará rezagado respecto a las inversiones que realizan los demás países. (figura 79). Al respecto, Gabriela Dutrénit coordinadora del Foro Consultivo Científico y Tecnológico señala “les tengo malas noticias, no se va a cumplir el 1% del PIB en inversión en ciencia y tecnología como está planteado al día de hoy, no tenemos la capacidad fiscal, además de que el país tiene otras necesidades”.²⁶⁷

En la misma línea, José Franco, presidente de la Asociación Mexicana de Ciencias argumento lo siguiente:

“De nada sirve llegar a una inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) del 1% del Producto Interno Bruto (PIB), si la inversión del sector productivo no se incrementa [...] En este contexto puso como ejemplo la situación en Estados Unidos, país que invierte en CTI el 2.7 % del PIB, porcentaje que se compone del 0.8 del PIB de fondos federales y el resto proviene del sector productivo [...] En México es exactamente al revés, pues menos del 30% de la inversión viene del sector productivo, entonces, mientras esto no cambie el país no va a mejorar.”²⁶⁸

Figura 79. Presupuesto de Egresos de la Federación y Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (PIB) 2013-2015



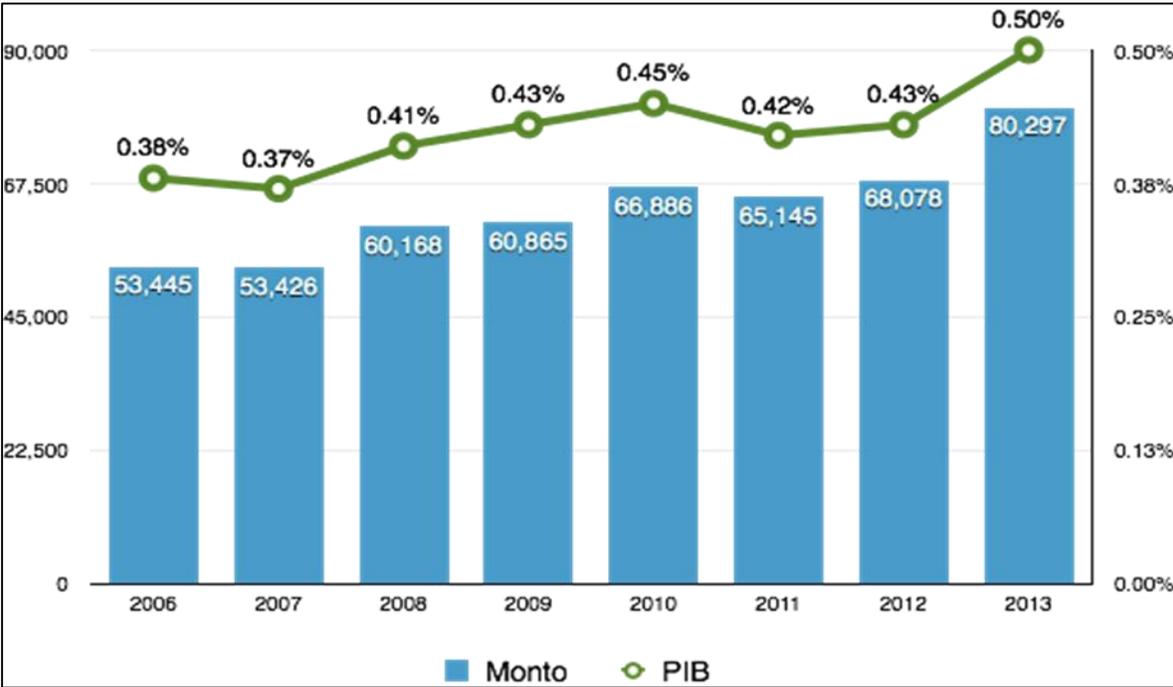
Fuente: Elaboración propia con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación para los ejercicios fiscales 2013, 2014 y 2015, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>. (20 de octubre de 2014 y 16 de abril de 2015) .

²⁶⁷ Citado por Academia Mexicana de Ciencias, “Gasto en ciencia y tecnología 2014”, *Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias*, número 20, enero 9 de 2014, México, Academia Mexicana de Ciencias, pág. 5.

²⁶⁸ Ídem

En cuanto al Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental en el 2013 ascendió a 80,297 millones de pesos, lo que represento el 0.5% del PIB, es decir hubo una variación porcentual del 18% con respecto al año 2012 (figura 80).²⁶⁹ Asimismo el sector que más aportó al gasto fue el gobierno con el 65.5%, (del total, 1.3% fue aportado por los gobiernos estatales) seguidos del área empresarial con un 31.7%. Por lo que prácticamente este valor en el país se ha mantenido constante durante años sin rebasar el 0.5%.

Figura 80. Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental 2006-2013



Fuente: Elaboración propia con datos de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Actividad del CONACYT por Entidad Federativa 2013: Jalisco, México, CONACYT*, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/actividad-del-conacyt-por-estado-1997-2012/actividad-conacyt-por-estado-2013/2367-jalisco-2013/file>, pág. 3.

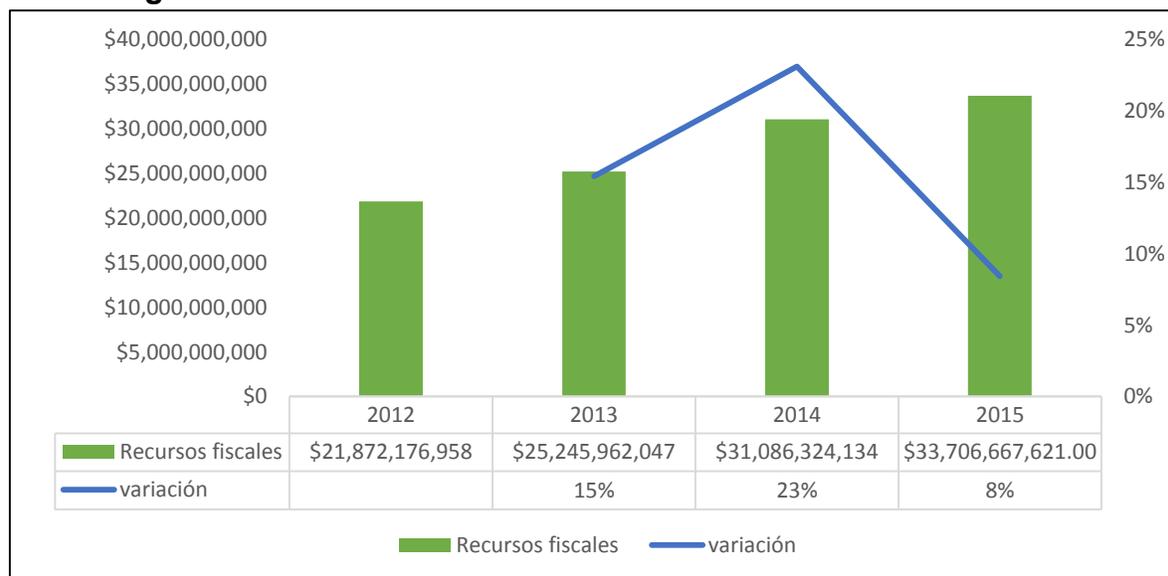
Por otro lado, en este sexenio el presidente ha hecho énfasis en la ayuda a este ramo incrementando el presupuesto, aunque no se considera suficiente. En el 2014, el presupuesto federal para ciencia, tecnología e innovación ascendió a

²⁶⁹Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Actividad del CONACYT por Entidad Federativa 2013: Jalisco, México, CONACYT*, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/actividad-del-conacyt-por-estado-1997-2012/actividad-conacyt-por-estado-2013/2367-jalisco-2013/file>, (1 de octubre de 2014), pág. 3.

\$81,861,822,499 pesos²⁷⁰, sin embargo la mayor cantidad la recibe el CONACYT, quién es un organismo público descentralizado y quién se encarga de elaborar la política pública en ciencia y tecnología, no obstante es una organismo que se encuentra rebasado porque no existe una política de Estado efectiva en la materia. El monto total que se le destinó a esta institución en el 2012 fue de \$ 21,872,176,958; en el 2013, la cantidad creció a \$25,245,962,047 y para el 2014 fue de 31,086,324,134²⁷¹ (figura 81).

Por lo que realizando una comparación con el porcentaje del PIB con respecto al monto que se destinó al CONACYT, este en 2012, representó el 0.14%; en el 2013 fue de 0.19% y para 2014 de 0.24% aproximadamente²⁷².

Figura 81. Recursos fiscales destinados a CONACYT 2012-2015



Fuente: Elaboración propia con base en el Presupuesto de Egresos de la Federación para los ejercicios fiscales 2012-2015, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>, (16 de abril de 2015).

B. Capital humano e investigación

Con respecto al área de formación de capital humano, se aprecia que el crecimiento de este sector después del sexenio de Felipe Calderón continúa estático. De

²⁷⁰ De los cuales 67, 568, 503,166 pesos son recursos fiscales y 14, 293, 319,333 pesos son recursos propios. Cfr. México, "Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2014", 3 de diciembre de 2013, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/PEF_2014.pdf, (1 de octubre de 2014), pág. 60.

²⁷¹ Cfr. México, "Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2014", Óp. cit. pág. 60.

²⁷² Cfr. Economista "EPN espera destinar 1% del PIB a ciencia y tecnología", México, 9 de septiembre, 2013, *El Economista*, <http://eleconomista.com.mx/entretenimiento/2013/09/09/epn-espera-destinar-1-pib-ciencia-tecnologia>, consultado el 1 de octubre de 2014.

acuerdo con CONACYT el acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología en 2013 fue de 10, 923.5 miles de personas, su variación con respecto al año anterior fue de un 3%; de esta cifra 8,787.4 miles de personas son recursos educados en ciencia y tecnología, asimismo 6,314 miles de personas se encuentran ocupados en esta área, por lo que un porcentaje considerable de personas preparadas se encuentran sin empleo, inactiva o realiza otro tipo de actividades distinta a la ciencia y tecnología. Por lo tanto, estas cifras muestran que la ocupación en ciencia y tecnología en estos años no ha tenido un peso importante en las actividades económicas del país respecto del personal ocupado en el área, además aún es necesario la implementación de políticas públicas que generen empleo en este sector.

En cuanto al número de egresados en posgrado en el 2012 fueron 72, 687, de los cuales 15,709 son de especialidad, 51,859 de maestría y 5,119 de doctorado, para el año 2013 de acuerdo con CONACYT se estimó que egresaron 75,277 personas, es decir una variación del 4% con respecto del 2012.²⁷³ Asimismo en el periodo 2008-2013 los egresados de especialidad se encontraron con altibajos y sorprendentemente hubo una caída en el área de ingeniería y tecnología. Por lo que respecta a los egresados de maestría su número se incrementó en todas las áreas y se estimó que en 2013 continuará con la misma tendencia. En cuanto a los egresados de doctorado, al igual que el sexenio anterior continua con altibajos y su crecimiento es mínimo. Al respecto CONACYT señala:

“En la actualidad la producción de doctores en México es insuficiente en relación con la necesidad de recursos humanos para la investigación. Es deseable que el país produjera anualmente una cantidad mayor en forma creciente y sostenida a fin de contar en el mediano plazo con una generación de doctores similar a la de Canadá, Corea, España y Brasil”.²⁷⁴

Por otra parte, el Sistema Nacional de Investigadores en el año 2014 aumentó la cifra a 21, 358 miembros, es decir hubo una variación del 8% con respecto del año anterior. Del total de investigadores el 65% representa el sexo masculino, mientras que el 35% son mujeres con una edad promedio de 50 y 48 años

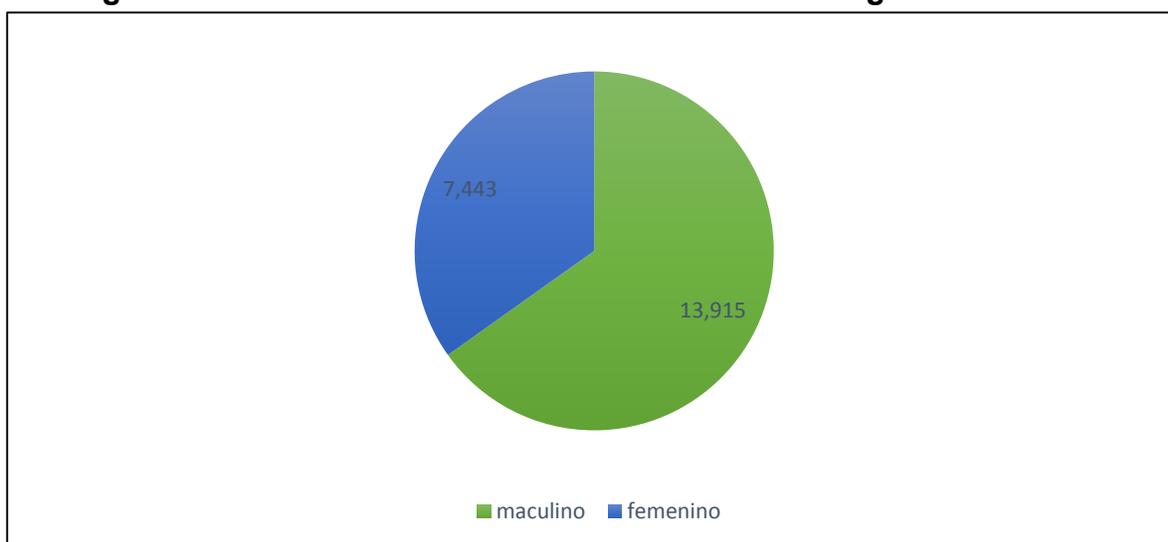
²⁷³ Ibídem, pág. 40.

²⁷⁴ Ibídem, págs. 55-56.

respectivamente,²⁷⁵ (figura 82). Al respecto, el titular del Foro Consultivo Científico y Tecnológico afirma lo siguiente:

“[...]El ritmo de crecimiento promedio ha sido sistemático y se mantiene en aproximadamente mil nuevos investigadores cada año; lo cual quiere decir que al menos 50 por ciento de los egresados de doctorado logra una eficiencia de alto rendimiento al incorporarse al SNI. “Sobre el otro 50 por ciento no tenemos indicadores sobre qué sucede con ellos y, por lo tanto, mejorar los mecanismos de seguimiento respecto de los egresados de posgrado se perfila como una asignatura de urgente y necesaria atención”²⁷⁶

Figura 82. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores en 2014



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del Estado de la ciencia, la tecnología e innovación*, México, 2013, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2002-2011-b/2414-2013-informe-2013/file>, (24 de mayo de 2015), pág. 58

Asimismo, de acuerdo a la distribución de los miembros, en el Distrito Federal es la región que más investigadores concentra, seguido por el Estado de México y Jalisco. Como puede observarse, continúa la centralización de actividades de ciencia, tecnología e innovación en ciertas regiones que cuentan con la infraestructura necesaria para el desarrollo del área, mientras que los estados del sur como Guerrero, Campeche y Quintana Roo, no existe un crecimiento, ya que

²⁷⁵ *Ibidem*, págs. 57-58.

²⁷⁶ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *óp. cit.*

el número de investigadores que representan es del 4.1%²⁷⁷ aproximadamente del total de investigadores que produce el Distrito Federal.

Acerca de las instituciones en las cuales laboran los investigadores, 71% se encuentran en Instituciones de Educación Superior, principalmente en la Universidad Nacional Autónoma de México con 3,953 investigadores; en la Universidad Autónoma Metropolitana con 1,061 miembros; y el Instituto Politécnico Nacional con 962 investigadores. Asimismo, el 10% se encuentra en el gobierno, el 8% se ubicaron en centros públicos de investigación y el resto en el Cinvestav y otras empresas.²⁷⁸

Por lo antes expuesto, de acuerdo con el diagnóstico que realiza CONACYT, solo el 10% son investigadores que pertenecen al nivel de mayor desempeño (tercer nivel), cada año se hace evidente la edad en cesantía de los investigadores y la mayor parte de ellos se encuentran laborando en el Distrito Federal. Al respecto Emilio Pradilla Cobos investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana afirma lo siguiente:

“se va generando un taponamiento en el campo científico, pues quienes ya somos de la tercera edad, al cumplir los 65 años se nos da una prórroga de 15 años para mantenernos en el SNI, siempre y cuando permanezcamos activos en la universidad. No podemos renunciar, pues no sólo perdemos la mayor proporción de nuestro salario, sino que además nos quedamos sin seguro médico cuando más lo necesitamos”.²⁷⁹

Por lo tanto, los investigadores permanecen más tiempo debido a que no existen condiciones para su jubilación, condicionando el ingreso de muchos jóvenes que realizan un esfuerzo para pertenecer al sistema. Al respecto el Foro Consultivo Científico y Tecnológico señala que “En México, sólo 16 de cada 10 mil habitantes estudian algún tipo de posgrado. De éstos, poco menos de la mitad se incorpora al

²⁷⁷Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del Estado de la ciencia, la tecnología e innovación 2013*, óp., cit., pág. 58.

²⁷⁸Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del Estado de la ciencia, la tecnología e innovación 2013*, óp., cit., pág. 60.

²⁷⁹Laura Poy Solano, “Urge modificar el Sistema Nacional de Investigadores”, México, *La Jornada*, 3 de mayo de 2012, <http://www.jornada.unam.mx/2012/05/03/sociedad/043n1soc>, (24 de mayo de 2015).

Sistema Nacional de Investigadores y del resto, se desconoce su destino”.²⁸⁰ Además es importante mencionar que es necesario realizar cambios en su estructura como en los diversos instrumentos de evaluación, así como de los mecanismos que integran al sistema.

Con relación a las actividades en Ciencia y Tecnología persiste una alta concentración de estas en el Distrito Federal, no obstante en los Estados de la República Mexicana los niveles de ingreso, productividad y de desempeño relacionados con la innovación, no se han podido alcanzar de forma simétrica en todos los Estados, sin embargo las Entidades Federativas se están potencializando en la creación de *clusters* y en la formación de un sistema de innovación regional.

Por otra parte, el Sistema Nacional de Innovación en México se encuentra en un proceso de construcción ya que no ha logrado consolidarse debido a que no cuenta con la vinculación de los actores correctos y aquellos actores que interactúan en el sistema son endeble, además su desempeño en producción científica y tecnológica es raquítica, ya que los niveles de inversión en investigación y desarrollo son bajos, aunado a que los vínculos entre los diversos sectores como son las universidades y las empresas son débiles y de corto plazo.²⁸¹

C. Sector empresarial

De acuerdo con el diagnóstico que se plantea en el Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018²⁸², las Mipyme juega un papel importante para el desarrollo de la innovación en el país ya que representan el 99.8% de total de las empresas, aportan el 34.7% de la producción bruta total y generan el 73.8% de los empleos en el país, sin embargo su nivel de productividad es bajo no solo a nivel internacional sino también nacional, muchas de estas empresas desaparecen a un año de su

²⁸⁰ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, “Sólo 16 de cada 10 mil mexicanos estudian un posgrado”, México, Gaceta electrónica innovación un mundo de infinitas posibilidades, No. 59 Nov-Dic 2014, <http://www.foroconsultivo.org.mx/innovacion.gaceta/component/content/article/149-foros-del-foro/196-solo-16-de-cada-10-mil-mexicanos-estudian-un-posgrado>, (23 de mayo de 2015).

²⁸¹ Cfr. México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Óp. Cit., pág. 33.

²⁸² Cfr. Secretaría de Economía, *Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018*, México, http://www.economia.gob.mx/files/prodeinn/Programa_de_Desarrollo_Innovador2013-2018.pdf, (25 de mayo de 2015), págs. 1-94.

creación.²⁸³ Además se señala que es muy difícil acceder al financiamiento y menos del 20% de las pequeñas y medianas empresas hacen uso de recursos bancarios para sus inversiones debido a las altas tasas de interés, el exceso de las garantías, desconocimiento de información, entre otras.

Además, la falta de capacitación en las Mipyme es un factor que debilita a este sector frente a otras empresas, también la falta de capacidades productivas y tecnológicas que las posicionan en los últimos lugares con respecto a países miembros de la OCDE en la utilización de herramientas tecnológicas como el internet. También la poca vinculación que las empresas tienen con el sector académico representa un obstáculo, ya que de las 5.1 millones de empresas solo el 1.9% tiene un convenio de colaboración con las instituciones de Educación superior.²⁸⁴

Un grave problema en el sector de las Mipyme es la limitada competencia económica afectando los precios de insumos y los niveles de inversión, por lo que las empresas tienen que pagar altos costos en transporte, telecomunicaciones, costos de operación entre otras, generando una débil competencia en el mercado.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía²⁸⁵, sólo el 21% de las empresas tienen un proyecto de innovación pero no generan activos intangibles principalmente patentes.

Por otra parte, las industrias que han obtenido un desempeño gradual han sido la automotriz y autopartes, aeronáutico y eléctrico-electrónico, representando el 27.8% del PIB del periodo 2006 a 2012, asimismo el PIB nacional se colocó con el 19.3%²⁸⁶ en el mismo periodo.

Por lo que respecta a la industria manufacturera, representa el 2.6% de las ventas en el exterior y 50% de estas exportaciones son realizadas por 100 empresas, mientras que los costos de las Mipyme para exportar asciende al 30%²⁸⁷ por lo que

²⁸³ *Ibíd*em, pág. 32.

²⁸⁴ *Cfr.* Secretaría de Economía, *Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018, óp. Cit.*, pág. 33.

²⁸⁵ Citado por la Secretaría de Economía, *Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018, óp. cit.*, pág. 35.

²⁸⁶ *Ibíd*em, pág. 28.

²⁸⁷ *Ibíd*em, págs. 30-31.

su participación es muy baja en este proceso, aunado a que el papel de las microempresas en las exportaciones es casi nulo.

Por lo anterior, el crecimiento económico continuo estático, sin embargo sectores productivos como el automotriz y autopartes se posicionan como los sectores más dinámicos. En el año 2014 empresas automotrices extranjeras anunciaron la inversión de 8,263 millones de dólares, adicionalmente General Motors invertirá 3,600 millones de dólares que se dirigirán a cuatro instalaciones de manufactura en el país, sin embargo las condiciones en México ha propiciado que las empresas extranjeras tomen medidas precautorias al momento de instalarse o en su caso de retirar instalaciones debido a la inseguridad que aqueja el país. Al respecto analistas del Banco de México señalan que “los principales factores que podrían obstaculizar el crecimiento económico del país residen en los problemas de seguridad pública, la debilidad del mercado externo y la economía mundial, aunado a la debilidad del mercado interno”.²⁸⁸

D. Producción científica y tecnológica

En el periodo de Enrique Peña Nieto, la producción científica y tecnológica no tuvo el crecimiento esperado con relación al sexenio anterior. En el 2013 se generaron 11,547 artículos científicos, no obstante a nivel mundial su participación se debilitó, representando el 0.82%. Con respecto a la participación de América Latina, Brasil continua liderando con una participación del 2.75%²⁸⁹ del total mundial en el año 2013, mientras que México continúa en segundo lugar con un porcentaje muy bajo.

La producción de artículos científicos elaborados por mexicanos del año 2009 a 2013 fueron 52,268 y se realizaron 222,119 citas a estos artículos, además las disciplinas que generan mayor porcentaje de citas son: medicina, física y química.²⁹⁰

²⁸⁸ José Roberto, Arteaga, “Los 5 sectores que impulsarán a México en 2015”, México, *Forbes México*, enero 2015, <http://www.forbes.com.mx/los-5-sectores-que-impulsaran-mexico-en-2015/>, (25 de mayo de 2015).

²⁸⁹ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del Estado de la ciencia, la tecnología e innovación 2013*, óp., cit., pág. 65.

²⁹⁰ *Ibíd.*, pág. 67.

Con relación a las instituciones de educación superior y su trabajo en el área, al igual que el sexenio anterior, las universidades estadounidenses ocupan los primeros lugares, después las instituciones de Inglaterra. Por lo que se refiere a la región de América Latina, La Universidad de San Pablo en Brasil se coloca como la tercera institución no estadounidense y la primera en América Latina con la posición 29, mientras que México esta por debajo de esta con la posición quincuagésima.²⁹¹

Por otra parte, las patentes en México al igual que los artículos científicos han tenido un aumento porcentual mínimo, ya que en el 2013 se recibieron 15,444 solicitudes de patentes lo que significó un incremento del 0.84% respecto del año anterior. Las solicitudes que realizaron los mexicanos se redujo a 1,211 en el año 2013, mientras que los extranjeros aumentaron a 14, 233 solicitudes, de estas solo 302 se concedieron a los connacionales, mientras que a los extranjeros se concedieron 10,041 solicitudes.²⁹²

En el mismo sentido, la mayor parte de solicitudes en el año 2012 se realizaron en el Distrito Federal seguido de Nuevo León, Puebla y Estado de México y aquellos estados que tuvieron un menor porcentaje son: Morelos, Querétaro y Chihuahua, este último disminuyó el número de solicitudes con respecto del 2006.

Por otro lado, 110 empresas extranjeras obtuvieron 15 o más patentes en el año 2012; 56 son de origen estadounidense, 16 alemanas, 10 japonesas, 9 Suizas, entre otras y sobresalen empresas como Qualcomm Incorporated con 236 patentes, The Procter & Gamble Company con 212 patentes y F. Hoffmann-La Roche AG, con 134 patentes.²⁹³

En suma, desde el sexenio de Felipe Calderón se ha mantenido un crecimiento muy bajo para la proyección que se espera en el año 2018 de acuerdo al PND 2013-2018 así como de la Ley de Ciencia y Tecnología; el incremento en el presupuesto

²⁹¹ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del Estado de la ciencia, la tecnología e innovación 2013*, óp., cit., pág. 68

²⁹² Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del Estado de la ciencia, la tecnología e innovación 2013*, óp., cit., pág. 74.

²⁹³ *Ibíd.*, pág. 78.

de egresos de la Federación al área es mínima y la mayor parte se dirige a instituciones que hasta el momento han creado desconfianza debido a la gestión y destino de los recursos, una de estas Instituciones es CONACYT entidad que se encarga de la política en ciencia, tecnología e innovación; otra institución que realiza un esfuerzo es la Secretaría de Economía al desarrollar en conjunto con CONACYT programas y estímulos para las empresas interesadas en materia de innovación y tecnología, sin embargo estos proyectos todavía no cubren la demanda por las empresas, principalmente las Mipyme. Si bien nos muestra un pequeño avance, no es suficiente para una economía como la de México.

3.- Secretaría de Economía

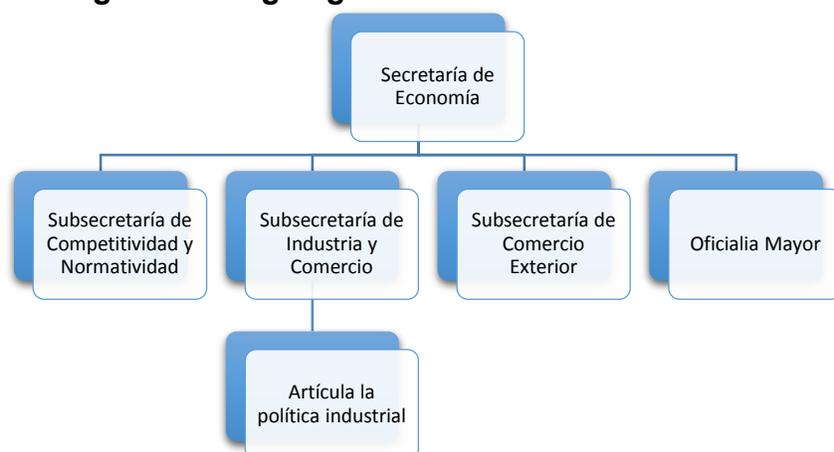
De acuerdo con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) la Secretaría de Economía es una dependencia de la Administración Pública Centralizada, que tiene como atribución principal “Formular y conducir las políticas generales de industria, comercio exterior, interior, abasto y precios del país...”²⁹⁴, esta integrada por tres subsecretarías, una oficialía mayor y 31 unidades administrativas (figura 83).

Asimismo, una de las Subsecretarías denominada “Subsecretaría de Industria y Comercio” es la encargada de articular la política industrial que se basa en cinco prioridades, los cuales son: 1) Fomento industrial, 2) Fortalecimiento del mercado interno, 3) Promoción de la innovación, 4) Incremento a la digitalización en las empresas y 5) Protección de la economía familiar.²⁹⁵

²⁹⁴ México, “Ley Orgánica de la Administración Pública Federal” Cámara de Diputados, 27 de enero 2015 http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153_190315.pdf, (10 de abril de 2015), págs. 25-26.

²⁹⁵ Cfr. Secretaría de Economía, “Comunidad de Negocios” *Industria y Comercio*, México, <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio>, (10 de abril de 2015).

Figura 83. Organigrama Secretaría de Economía



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, *Organigrama*, 2012, <http://www.economia.gob.mx/conoce-la-se/estructura-organica#!prettyPhoto>, (10 de abril de 2015).

La Secretaría de Economía considera a la innovación como un tema para el cumplimiento de la política industrial, por tal motivo cuenta con programas, apoyos y órganos como son los siguientes: el Sistema Nacional de Plataformas Logísticas, el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT), El Fondo Sectorial de Innovación, el Comité Intersectorial para la Innovación y el Programa Nacional de Innovación.

A. El Sistema Nacional de Plataformas Logísticas

El Sistema Nacional de Plataformas Logísticas se crea por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Economía en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo en el año 2013, en el que se plantean cinco objetivos:

- “1) Promover la competitividad de la infraestructura logística en México, conforme a lo establecido en el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012.
- 2) Impulsar la innovación para hacer más competitivas las cadenas de suministro vinculadas a los mercados interno y externo.
- 3) Establecer un ordenamiento territorial logístico competitivo.
- 4) Facilitar la realización de las actividades industriales y comerciales, tanto en el mercado interno como en el comercio exterior, mediante el desarrollo de la infraestructura y de los servicios logísticos necesarios.”²⁹⁶

²⁹⁶Secretaría de Economía, “Comunidad de Negocios” *logística*, México, <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/innovacion/logistica?lang=es>, (10 de abril de 2015).

Este Sistema se enfoca principalmente a la planificación y promoción de infraestructura de transporte y servicios logísticos y no directamente al tema de innovación, asimismo no existe vasta información de este sistema y cuáles son los resultados hasta la fecha. Además en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se hace alusión al Sistema Nacional de Plataformas logísticas en el sector de comunicaciones y transportes con el fin de vincular los nodos logísticos estratégicos, la creación de plataformas logísticas y formular las políticas necesarias para promoverlas.

B. Fondo de Innovación Tecnológica

Por lo que respecta al Fondo de Innovación Tecnológica 2007 (FIT) , es un Fondo sectorial que se constituye en un fideicomiso por la Secretaría de Economía y el CONACYT para otorgar recursos a la investigación científica y el desarrollo tecnológico e innovación. Su modalidad es a través de convocatorias que se realizan anualmente y se dirigen a Micro, Pequeñas y Medianas empresas, así como a personas físicas con actividad empresarial inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).

Las modalidades para participar son: A) Apoyo a proyectos de innovación tecnológica diferenciando a 1) Start ups²⁹⁷ y 2) empresas de base tecnológica²⁹⁸; las propuestas deberán orientarse al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios o mejoras en la innovación tecnológica y, B) Creación y fortalecimiento de infraestructura científica y tecnológica y de innovación (CIT); cuyas propuestas deberán tener como propósito principal la incorporación de especialistas y profesionistas con posgrado a la empresa.²⁹⁹ Asimismo las propuestas que apliquen

²⁹⁷ Organizaciones de menos de 2 años de constitución o personas físicas con actividad empresarial con menos de 2 años de registro ante el SAT. Secretaría de Economía y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondo de Innovación Tecnológica" *Convocatoria 2015*, 6 de marzo de 2015, <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatoria-se-conacyt-innovacion-tecnologica/convocatorias-abiertas-se-conacyt-innovacion-tecnologica/convocatoria-2015-1/6586-bases-convocatoria-fit-2015/file>, (11 de abril de 2015), pág. 1.

²⁹⁸ Organizaciones con más de dos años de constitución o personas físicas con actividad empresarial con más de dos años de registro ante el SAT. *Ibidem*, pág. 2.

²⁹⁹ *Ídem*.

al programa deberán apegarse a los conceptos de Innovación Tecnológica³⁰⁰, Desarrollo Tecnológico³⁰¹ y Empresas de Base Tecnológica³⁰².

El mecanismo es mediante cinco fases las cuales son las siguientes:

- Fase 1: Captura de propuestas
- Fase 2: Evaluación técnica de propuestas y diagnóstico de viabilidad comercial
- Fase 3: Captura de propuestas en extenso
- Fase 4: Evaluación de propuestas en extenso
- Fase 5: Formalización del apoyo

El porcentaje del apoyo proporcionado dependerá de la modalidad, por lo que la modalidad A1 se establece un 70% para el proyecto sin exceder \$5,000,000.00 pesos, en el caso de empresas o personas físicas asociadas con Consorcios o Empresas grandes se otorgará un 30% para financiar el proyecto.

En la modalidad A2 se apoyará a los proyectos hasta un 50% y en el caso de empresas o personas físicas asociadas con Consorcios o Empresas grandes es el mismo porcentaje otorgado en la modalidad A1.

Con respecto a la modalidad B se financiará hasta un 50% de los costos del proyecto sin exceder \$5,000,000.00 pesos y para las empresas o personas físicas asociadas con Consorcios o Empresas grandes hasta un 30% de los costos.

³⁰⁰ Innovación que se distingue por una mejora o novedad en las características del desempeño de los productos o servicios, y su aplicabilidad en la práctica dependerá del grado en que dichas características y su grado de novedad sean un factor importante en las ventas de una empresa o industria concerniente. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Sectoriales Constituidos" *Fondo de Innovación Tecnológica (FIT)*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt>, (11 de abril de 2015).

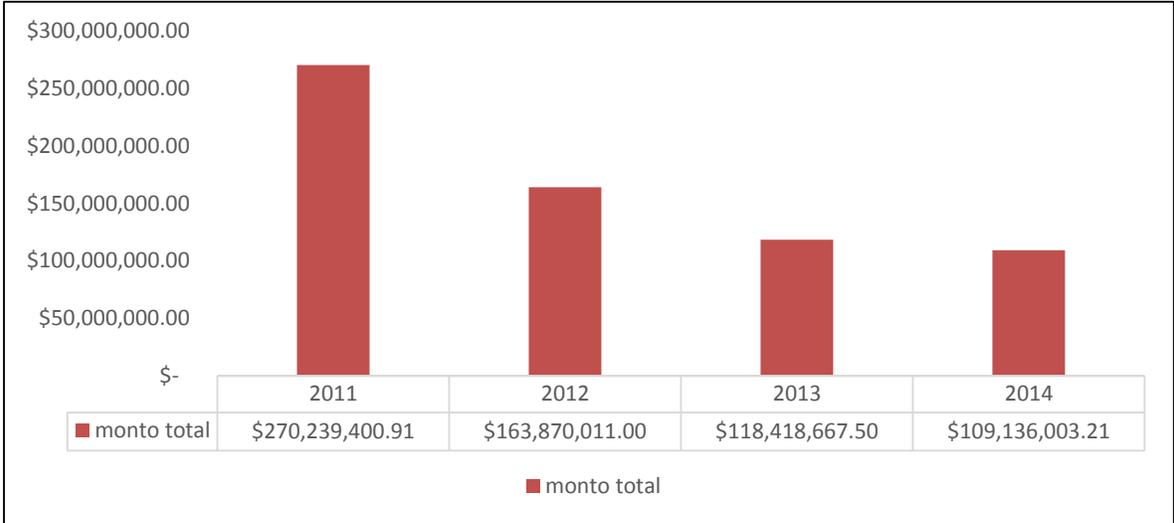
³⁰¹ Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Sectoriales Constituidos" *Fondo de Innovación Tecnológica (FIT)*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt>, (11 de abril de 2015).

³⁰² Organizaciones productoras de bienes y servicios comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos científicos Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Sectoriales Constituidos" *Fondo de Innovación Tecnológica (FIT)*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt>, (11 de abril de 2015).

De acuerdo con el padrón de beneficiarios 2011-2014, el monto total que debió ser otorgado por el fideicomiso anualmente ha disminuido considerablemente. Se tomó como base los años 2011 a 2014³⁰³. En el año 2011 se proyectó \$270,239,400.91, a 107 Mipyme y personas físicas, en el año 2012 el padrón disminuyó a 64 beneficiarios, con una variación del -36% con respecto al año anterior. Por lo que respecta a los años 2012 y 2013, el monto total designado a los proyectos continuó disminuyendo llegando a \$109,136,003.21 a 40 beneficiarios, es decir que en términos de porcentajes del año 2011 a 2014 hubo una variación del -60% del monto total establecido para los proyectos de innovación.³⁰⁴ (figura 84).

No obstante, con la poca información que proporciona las páginas de la Secretaría de Economía y el CONACYT, no se conoce cuál es el monto total asignado para cada año a dicho fideicomiso y el motivo por el cual el padrón ha disminuido considerablemente sin embargo, actualmente muchas empresas y personas físicas están innovando y el mayor problema es la asignación de recursos a sus proyectos.

Figura 84. Monto total anual establecido en el padrón de beneficiarios 2011-2014 por el FIT



Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *padrón de beneficiarios 2011-2014*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt>, (11 de abril de 2015).

³⁰³ Únicos datos que se encuentran disponibles por parte del CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Fondos Sectoriales Constituidos” *Fondo de Innovación Tecnológica*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt>, (11 de abril de 2015).

³⁰⁴ Ídem.

Como se puede apreciar en la gráfica la disminución del monto total se comenzó a dar en el actual sexenio de Enrique Peña Nieto, por lo que, como se ha visto anteriormente, existe un desinterés y disminución del presupuesto a la tecnología e innovación.

C. Fondo Sectorial de Innovación

El Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA),³⁰⁵ también es un fideicomiso que realizan la Secretaría de Economía y el CONACYT, se aprobó el 7 de mayo de 2010 y en el año 2011³⁰⁶ se crea como un instrumento de la política pública de innovación, ya que se sustenta en el Programa Nacional de Innovación; tiene como propósito la realización de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, registro nacional e internacional de propiedad intelectual, formación de recursos humanos, infraestructura, vinculación entre los diversos sectores, conformación de redes y/o alianzas regionales tecnológicas y/o de innovación, creación y desarrollo de parques científicos y tecnológicos, empresas basadas en el conocimiento, entre otras.

Opera bajo las siguientes modalidades:

- a) creación y fortalecimiento de oficinas de transferencia de conocimiento.
- b) Desarrollo de bienes públicos y fortalecimiento de los pilares de la innovación.
- c) Programa de biotecnología productiva.³⁰⁷

Al principio el Comité había aprobado la modalidad de fortalecimiento al mercado de capital semilla y ángel³⁰⁸, sin embargo, se decidió que Nacional Financiera

³⁰⁵ Tiene su origen en el Fondo Nuevo para Ciencia y Tecnología (FONCYT). ITAM, Secretaría de Economía y Centro de Estudios de Competitividad, "Fondo Sectorial de Innovación" *Evaluación de diseño 2011 del Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) Informe Final*, http://www.economia.gob.mx/files/transparencia/finnova_eval_2011_diseno_final.pdf, (13 de abril de 2015), pág. 42.

³⁰⁶ Cfr. Secretaría de Economía, "Libros Blancos" *Fondo Sectorial de Innovación; Secretaría de Economía- CONACYT (FINNOVA) 2006-2012*, http://www.economia.gob.mx/files/transparencia/informe_APF/libros_blanco/11_lb_finnova_sic.pdf (13 de abril de 2014), pág.3.

³⁰⁷ Cfr. Secretaría de Economía, "Libros Blancos", óp. cit., Pág. 4.

³⁰⁸ Inversionistas ángel: Se trata de personas físicas con un amplio conocimiento de determinados sectores y con capacidad de inversión, que impulsan el desarrollo de proyectos empresariales con alto potencial de crecimiento en sus primeras etapas de vida, aportando capital y valor añadido a la gestión. El inversionista ángel se diferencia de los inversores tradicionales y del capital riesgo en su implicación en la gestión de la empresa. Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*, México, http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf, (30 de abril de 2015) pág.97.

(NAFIN) operará este programa en conjunto con la Secretaría de Economía, bajo el fideicomiso “Fondo de Fondos de Capital Emprendedor”.³⁰⁹

Para el año 2014 se abrieron 5 convocatorias³¹⁰:

1. Bonos de innovación a través de las Oficinas de Transferencia de Conocimiento.
2. Bonos para la Transferencia y Conciliación del Conocimiento.
3. Desarrollo de proyectos de innovación propuestos por las organizaciones ganadoras del Premio Nacional de Tecnología e Innovación.
4. Desarrollo de proyectos que contribuyen al fortalecimiento del ecosistema de innovación.
5. Desarrollo de habilidades empresariales en gestión de la innovación.

En el 2010 la Secretaría de Economía aportó al Fondo \$139, 256,812.00 pesos, para el año 2011 se asignó \$124, 789, 151.00 y para el año 2012 se otorgó \$114,000,000.00 pesos y en este mismo año el CONACYT aportó \$173,000,000.00 pesos, remanente del programa que sustituyó FINNOVA³¹¹

Conforme a datos proporcionado por CONACYT, el padrón de beneficiarios 2011-2014 tuvo variaciones al monto total anual otorgado a los beneficiarios, ya que en el año 2011 se otorgaron \$250,771,839.09 pesos, mientras que en el año 2012 hubo una disminución del monto a un -9% con respecto del año anterior. Asimismo súbitamente para el año 2013 el monto total otorgado fue \$1,800,000.00 pesos, y para el 2014 la cifra aumento drásticamente a \$334,292,201.77 pesos³¹², (figura 85).

³⁰⁹ *Ibidem*, pág. 21.

³¹⁰ Secretaría de Economía y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Convocatorias abiertas*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-abiertas-se-conacyt-sectorial-de-innovacion> (13 de abril de 2015).

³¹¹ *Cfr.* Secretaría de Economía, “Libros Blancos”, óp. cit., pág. 24.

³¹² *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondo Sectorial de Innovación: Secretaría de Economía-CONACYT (FINNOVA), <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt-2>, (13 de abril de 2015).

Figura 85. Monto anual establecido en el padrón de beneficiarios 2011-2014 por el FINNOVA



Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *padrón de beneficiarios 2011-2014*, <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/economia-conacyt-2>, (13 de abril de 2015).

Es importante mencionar que el Fondo se encuentra catálogado de acuerdo a la Secretaría de Economía como un programa presupuestario de modalidad “U” otros subsidios, por lo que no otorga directamente los recursos al beneficiario final, sino que otorga el apoyo a los instrumentos que lo componen.³¹³ Por lo tanto su clasificación en el Presupuesto de Egresos de la Federación debiera cambiar a otra para canalizar adecuadamente el manejo de los recursos.

No tiene una población objetivo, ya que de acuerdo con cada modalidad se establece a que tipo de población se dirigirá pero los participantes deberán estar inscritos en el RENIECYT. Asimismo, cada modalidad presenta ciertos problemas que no permiten que los recursos lleguen al beneficiario correcto debido a que, la mayoría de los participantes no cubren o no cuentan con los requisitos señalados o sólo se dirige a un cierto tipo de población que cuenta con el financiamiento para llevar a cabo sus proyectos.

³¹³ Cfr. ITAM, Secretaría de Economía y Centro de Estudios de Competitividad, óp. cit. pág. 3.

En el caso del programa de biotecnología, el país cuenta con la infraestructura humana y física, pero se encuentra rezagado en varias áreas de investigación que inciden en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas lo que se refleja en el impacto del desarrollo económico del país. Al respecto otros países como Cuba, Brasil y China han realizado trabajos importante en esta área.³¹⁴

Finalmente, en la modalidad de desarrollo de bienes públicos y fortalecimiento de los pilares de la innovación, el sector privado no cuenta con una cultura de innovación y solo algunas empresas grandes o industrias son las que realizan esfuerzos en la generación de innovación. Hay que tomar en cuenta que en el país la mayor parte de las empresas son Mipyme por lo que esta modalidad en vez de ayudar obstaculiza a las empresas al no poder dar una oportunidad de financiar sus proyectos.

D. Programa Nacional de Innovación

En México, los esfuerzos destacan en la creación de un Sistema Nacional de Plataformas Logísticas y fondos como el Fondo de Innovación Tecnológico (FIT), Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) y Fondo de Capital Emprendedor, asimismo un logro importante fue la creación del Programa Nacional de Innovación que es propuesto, aprobado y ejecutado por el Comité Intersectorial para la Innovación (CII) quién surge en la reforma del 12 de junio de 2009 a la Ley de Ciencia y Tecnología en el artículo 41, en él se establece la creación del CII, como un órgano especializado del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación y su objetivo principal es diseñar y operar la política pública de innovación. El comité se vincula y colabora con el gobierno, la industria y la academia. Es dirigido por la Secretaría de Economía, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Educación Pública.³¹⁵

Por otro lado, el programa Nacional de Innovación tiene como objetivo establecer políticas pública que promuevan y fortalezcan la innovación para incrementar la

³¹⁴ Academia Mexicana de Ciencias, *Recomendaciones Generales para Consolidar la Biotecnología en México*, <http://www.amc.edu.mx/biotecnologia/recomendaciones.htm>, (14 de abril de 2015).

³¹⁵ Cfr. México, Comité Intersectorial para la Innovación, *Programa Nacional de Innovación*, México, Comité Intersectorial para la innovación, 2011, pág. 3.

productividad de la economía. Se construye y se basa en las siguientes cuatro premisas y seis pilares (figura 86):

Figura 86. Premisas y Pilares de la estrategia de innovación

Premisas
1. Prioridad nacional
2. Focalización de esfuerzos
3. Mecanismos de coordinación
4. Mecanismos de coordinación de cuentas

Pilares
• Mercado Nacional e Internacional
• Generación de conocimiento con orientación estratégica
• Fortalecimiento a la innovación empresarial
• Financiamiento a la innovación
• Capital Humano
• Marco Regulatorio e Institucional

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Nacional de Innovación 2011, http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/innovacion/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf, (6 de agosto de 2014).

La meta del programa es reducir la brecha con respecto a los mejores sistemas de innovación a nivel mundial, y así incrementar el crecimiento económico.

En el programa se realiza un diagnóstico de la situación de México a través de un análisis FODA,³¹⁶ para cada pilar, en este se estableció lo siguiente:

En este plan se realizó un estudio en el que se identificó que el mercado interno es atractivo para la inversión extranjera, el comercio exterior se considera como un factor clave para México ya que representa 53.5%del PIB³¹⁷, asimismo se

³¹⁶ Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

³¹⁷ Cfr. México, Comité Intersectorial para la Innovación, *Programa Nacional de Innovación*, México, Comité Intersectorial para la innovación, 2011, pág. 19.

incrementó el nivel de exportaciones a Estados Unidos en el sector de autopartes, electrónica entre otros, sin embargo en otros mercados internacionales su penetración es baja, no existe una política de compras públicas de innovación ni se conoce la proporción de las compras que contienen elementos de innovación³¹⁸. Existen *clusters* regionales y sectoriales, la concentración de las exportaciones se concentra en empresas grandes, los desafíos son ambientales, de salud, energética, combate a la pobreza y seguridad.

Asimismo, el número de investigadores en México es muy baja en comparación con otros países como España, Japón y Francia,³¹⁹ además la edad de los investigadores es avanzada, debido a la mala rotación de las plazas y por los problemas para su retiro, aunque ha aumentado la plantilla de doctores, se considera que es insuficiente. El número de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores, (SNI) llegó en 2007 a 17,000; la composición del SNI en su mayor proporción por el área social y humanidades representando el 30% y en su menor proporción el área físico-matemático con el 16%, aunque el SNI ha incentivado a la producción científica, la formación del personal, así como reconocimientos y recompensas en dinero para mantener a los investigadores en el país, no se considera suficiente para el vínculo academia-empresa.

Los resultados en materia de propiedad industrial son deficientes en comparación con los derechos de autor. La producción científica aumento, situando a México en la posición 28 a nivel internacional,³²⁰ sin embargo se encuentra por debajo de Brasil, Chile y Colombia.

Con respecto a las patentes, a partir de los años noventa, el marco jurídico en propiedad intelectual se modificó con la Ley de Fomento y Protección de Propiedad Industrial de 1991, que permitía que los mexicanos pudieran proteger y explotar las patentes en el interior y exterior del país, se alude que de 2000 a 2010 el número de solicitudes de patentes por mexicanos ascendió en un 20%, asimismo se

³¹⁸ El gobierno destina aproximadamente el 7 por ciento del PIB anual en compras públicas. *Ibidem* pág. 23.

³¹⁹ *Ibidem*, pág. 25.

³²⁰ *Cfr.* México, Comité Intersectorial para la Innovación, *óp. cit.*, pág. 27.

otorgaron a mexicano de 118 a 229 patentes³²¹ entre 2000 y 2010 respectivamente, mientras que para los extranjeros se otorgaron 5 519 en el 2000 y 9 399 en 2010³²², por lo que se considera una tasa baja de participación por parte de los mexicano en materia de patentes, asimismo a nivel internacional su nivel de patentes tríadicas³²³ se encuentra por debajo de países Latinoamericanos como Chile, Argentina y Brasil.

Con relación al sector empresarial, la inversión que se destina a la innovación es en un porcentaje muy bajo, lo que representa insuficiencia en infraestructura y escasez en recursos humanos con poca capacitación. Asimismo, se incrementaron el número de pequeñas empresas con tendencia a la informalidad y su contribución total a la producción del sector manufacturero y de servicios fue en un porcentaje pequeño con respecto a las otras empresas. Conforme a la encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2008, el 20% de las empresas con respecto a la muestra, realizó un proyecto de innovación entre 2006-2007³²⁴, enfocados al área manufacturera, electricidad, gas y suministro de agua.

Con relación a la política de desarrollo regional, existe una gran desigualdad, ya que actividades relacionadas con la innovación persisten una alta concentración de estas en el Distrito Federal y otros estados con presencia nacional. De la misma forma se desarrollaron *clusters* tecnológicos o sectoriales en algunas regiones, principalmente en el norte del país, no obstante no se ha consolidado en un sistema regional de innovación que beneficie no solo a un Estado, sino a todo el país.

En este Plan Nacional de Innovación es la primera vez que se señala que la política de innovación se contempla como una política pública, también es importante mencionar que la innovación en el Informe General del Estado de la Ciencia, Tecnología e Innovación que realiza el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se contempla hasta el año 2011, por lo que la política de innovación se encuentra

³²¹ *Ibidem*, pág., 28.

³²² *Ídem*.

³²³ Conjunto de patentes de distintos países que protegen una invención. Esta familia de patentes es registrada en las 3 oficinas más importantes de patentes: Oficina Europea de Patentes (EPO), la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO) y la Oficina de Patentes de Japón (IPO). Comité Intersectorial para la Innovación, *óp. cit.*, pág. 29.

³²⁴ *Ibidem*, pág. 30-32.

en esa transición de política gubernamental impulsada en el sexenio anterior a una política pública en la que se comienza a trabajar con los diversos sectores, pero que no es suficiente para la competitividad y desarrollo económico del país.

4.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONACYT³²⁵ se crea el 29 de noviembre de 1970, como un órgano público descentralizado, parte integrante del Sector Educativo con patrimonio y personalidad jurídica propia.³²⁶ En 1976 CONACYT conformó el primer Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, después en 1978 es sustituido por el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, posteriormente se crea el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988 y finalmente a partir de los noventa debido al contexto económico nacional e internacional se reestructura CONACYT y aparece en el del Plan Nacional de Desarrollo.³²⁷

Desde su origen se han realizado dos reformas y promulgado dos leyes. La primera en 1999 con la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica³²⁸ en la que se da una mayor vinculación con el sector productivo y la competitividad, además de la creación de fondos.

Para el 5 de junio de 2002 se promulga la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT)³²⁹ herramienta que incorpora nuevos actores, se establece un porcentaje fijo del PIB para la materia y considera a CONACYT “un órgano descentralizado, no

³²⁵ Los antecedentes se remontan en la década de los treinta durante el gobierno del Lázaro Cárdenas cuando se crea el Consejo Nacional de Educación y de la Investigación Científica, para 1942 aparece la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica. Posteriormente en 1950 el Instituto Nacional e Investigación Científica, constituye el antecedente de CONACYT. Cfr. Adriana Barrueco y Daniel Márquez, “Marco Jurídico del Sistema de Ciencia y Tecnología” en Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero (editores), *El Diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, IJ, 2006, pág.46.

³²⁶ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “El Conacyt” *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt>, (16 de abril de 2015).

³²⁷ Cfr. José Luis Solleiro y et. Al., “La Política de Innovación en México, España, Chile y Corea: Un análisis comparativo, I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, Palacio de Minería, 19 al 23 de junio de 2006”, <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa11/m11p11.pdf>, (17 de abril de 2015), págs. 15 y 16.

³²⁸ Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero, “El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México: revisión y propuestas para su reforma”, en Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero (editores), *El Diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, IJ, 2006, Pág. 6.

³²⁹ El mismo día se publica la Ley Orgánica del CONACYT.

sectorizado, con autonomía técnica, operativa y administrativa y con facultades de coordinador de sector...”³³⁰.

Con esta nueva ley se establece un nuevo cambio en la política de Ciencia y Tecnología en la que se otorga un carácter de política de Estado, se crea el ramo presupuestal 38 para esta materia y se acepta la participación de diversos actores para el diseño de la política científica y tecnológica, (Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Comité Intersecretarial de Presupuesto, Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, etc.).³³¹

La Estructura del CONACYT de acuerdo con el artículo 8 del estatuto orgánico está integrada con los siguientes órganos y unidades siguientes³³²: 1) Dirección General, 2) Junta de Gobierno, 3) Órganos colegiados, 4) Unidad de Asuntos Jurídicos, 5) Secretaría Ejecutiva de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, 6) Coordinación de proyectos, Comunicación e Información Estratégica y 7) Órgano Interno de Control.

Su objetivo³³³ es ser la entidad asesora del Presidente de la República y especializada para articular las políticas públicas del gobierno y promover el desarrollo de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica de México, mediante los órganos establecidos en las disposiciones aplicables.³³⁴

Si bien, se ha intentado un cambio en la política de ciencia y tecnología no así de la política de innovación, ya que existe incongruencia en los diversos mecanismos, leyes y reglamento y demás disposiciones. En el artículo 2 y 3 de la Ley de Ciencia y Tecnología, se establece la base de una política de Estado que sustente la integración del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; el cual se integra de una política de Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación,

³³⁰ Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero, óp. cit. pág. 7.

³³¹ *Ibíd*em pág. 7-8.

³³² *Cfr.* México, “Estatuto orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”, *Diario Oficial de la Federación*, México, martes 2 de Septiembre de 2014, tercera sección, pág. 11.

³³³ *Cfr.* México, “Estatuto orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”, óp. cit. pág. 5.

³³⁴ El estatuto orgánico refrenda lo contenido en la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

hay que tomar en cuenta que estas fracciones fueron reformadas el 12 de junio de 2009, por lo que no se puede considerar una política de Estado la innovación cuando su integración es reciente.

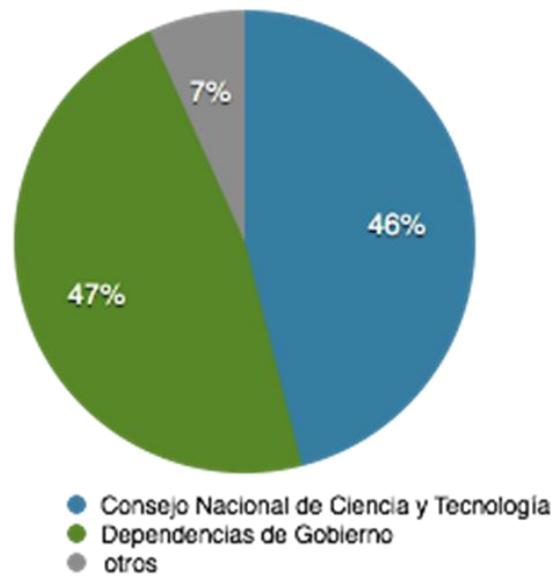
Por su parte en el artículo 2 de la Ley Orgánica de CONACYT señala que para el cumplimiento de su principal objetivo deberá “formular y proponer las políticas nacionales en materia de ciencia y tecnología”, no así de innovación. Por lo que respecta al Estatuto Orgánico de CONACYT del 30 de diciembre de 2005, se consideraba como atribución y facultad “Coordinar la formulación y propuesta de políticas nacionales en materia de ciencia y tecnología”³³⁵, no obstante con la reforma del 2 de septiembre de 2014 al Estatuto, en su artículo 5 fracción I, se integra la política pública de innovación; por lo que dicha política se ha venido integrando con los diversos instrumentos desde 2005 y finalmente se considera que su implementación se realiza a finales del sexenio de Felipe Calderón.

En cuanto al diseño e implementación de las diversas instituciones, mecanismos y normas en la actualidad se consideran débiles e insipientes. Por lo que respecta a la participación de los distintos actores que establece la Ley de Ciencia y Tecnología, no ha generado en la práctica los espacios de participación adecuados de los grupos, principalmente del área académica, además existe diversidad de intereses que ha producido fragmentación.

La desintegración interna se puede observar en las diversas dependencias de gobierno que encuentran difícil realizar sus atribuciones en el área de ciencia, tecnología e innovación de manera efectiva, debido al poco presupuesto y a la falta de claridad en alcance de las facultades jurídicas del diseño institucional. Lo anterior se refleja en el Presupuesto de Egresos de la Federación en el que se asignan recursos a las dependencias de gobierno, al CONACYT y demás organismo en el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación y en el cual, CONACYT maneja solo el 46% del presupuesto asignado y el otro 54% se encuentra entre las dependencias y demás instituciones (Figura 87 y 88).

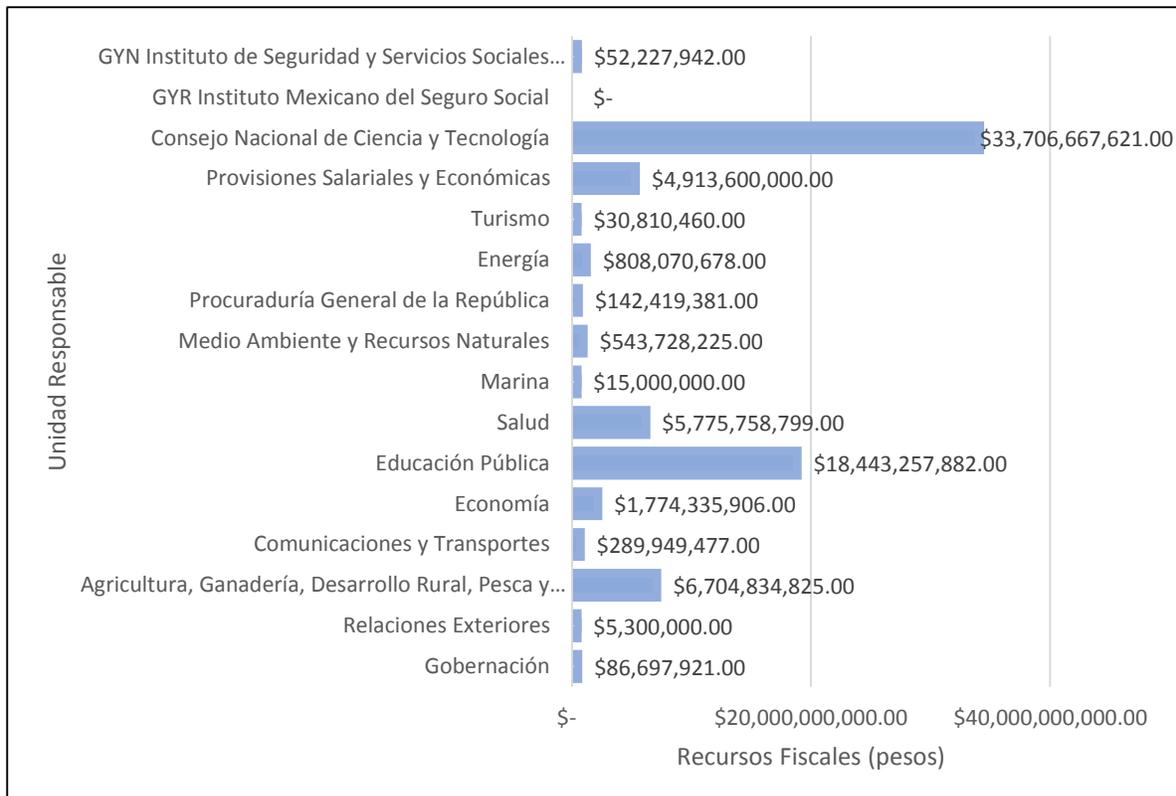
³³⁵ Cfr. México, “Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología” *Diario Oficial de la Federación*, México, viernes 30 de diciembre de 2005, quinta sección, pág. 2.

Figura 87. Porcentaje del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación PEF 2015



Fuente: Elaboración propia con datos del Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio 2015, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/pef_2015.htm (19 de abril de 2015).

Figura 88. Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación PEF 2015



Fuente: Elaboración propia con datos del Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio 2015, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/pef_2015.htm (19 de abril de 2015).

Como se muestra en las gráficas anteriores, CONACYT recibe casi el 50% del presupuesto en la materia, pero no dispone de los instrumentos para repartir eficientemente los recursos, su estrategia nacional no es la adecuada para las necesidades del país, su apoyo lo dirige a sectores que hasta el momento no han mostrado resultados positivos, y lo más importantes no hay una asociación con el sector privado.³³⁶

En cuanto a los demás grupos de participación intergubernamental como son los Estados y Municipios también realizan actividades en el área de ciencia, tecnología e innovación, no obstante la relación entre los Estados es nula, su nivel de implementación o acciones en la materia es desigual y los mecanismos que la coordinan son escasos, no se actualizan y su trabajo es deficiente; tal es el caso de Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CNCTI)³³⁷ quién se encarga de formular programas, proponer y establecer mecanismos en ciencia, tecnología e innovación, además coordina, comunica y vincula a los 32 estados; sin embargo de acuerdo al Ranking Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2013³³⁸, se ha encontrado graves problemas en la relación y estrategias de trabajo entre las Entidades Federativas.

Los resultados muestran que las entidades más desarrolladas económicamente y con mayor capacidad en ciencia, tecnología e Innovación son el Distrito Federal, Nuevo León y Querétaro. Asimismo el Foro Consultivo señala que existen escasos esfuerzos por desarrollar recursos humanos calificados, los incentivos y el financiamiento para los proyectos por parte de las empresas y del gobierno son bajos, hay insuficiente actividad inventiva, una débil infraestructura en las tecnologías de la información lo que impide una coordinación con los órganos Estatales correspondientes.³³⁹ Por lo anterior, es evidente que CNCTI, no ha

³³⁶ Tania L. Montalvo, "Conacyt, "sin autoridad" para impulsar la ciencia", *Animal político*, 5 de marzo de 2014, <http://www.animalpolitico.com/2014/03/conacyt-sin-autoridad-para-impulsar-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>, (20 de abril de 2015).

³³⁷ México, "Ley de Ciencia y Tecnología" Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, última reforma 20 de mayo de 2002, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>, (20 de abril de 2015).

³³⁸ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Capacidades y Oportunidades de los Sistemas Estatales de CTI*, México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2014, págs. 149-150.

³³⁹ Ídem.

realizado adecuadamente su trabajo lo que ha desembocado en los resultados antes señalados.

Otro grave problema de CONACYT, se enfoca en los programas que se han creado, ya que los primeros en desarrollarse continúan sin modificaciones a la realidad mexicana, como el Sistema Nacional de Investigadores o los programas de becas, quienes obtienen el mayor porcentaje del presupuesto de CONACYT, también se encuentran aquellos programas que han sufrido reformas o modificaciones por ejemplo los estímulos fiscales, así como los programas nuevos que se han incorporado al sistema, particularmente los fondos sectoriales, mixtos e institucionales. Cada uno de ellos se dirige a diferente público, no hay una adecuada articulación, no existen instrumentos necesarios para dirigir los nuevos programas y coordinarlos con los tradicionales por lo que ha causado tensiones con respecto a los grupos que lo administran.³⁴⁰

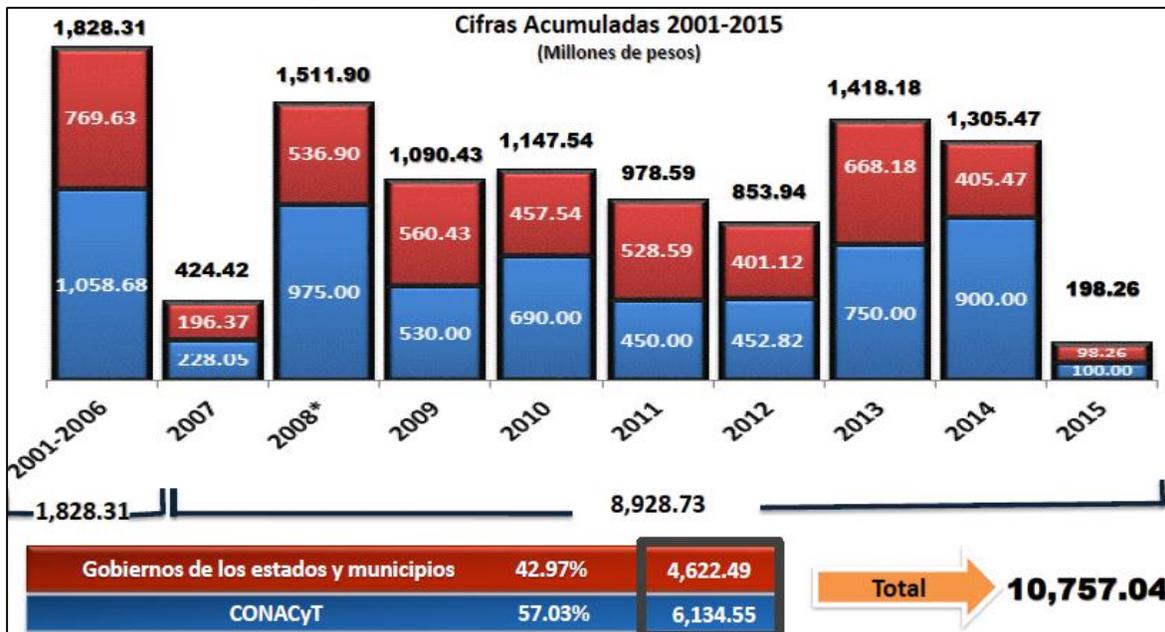
En cuanto a los programas actuales que maneja CONACYT, como los fondos mixtos y los estímulos fiscales que se implementaron en el sexenio de Felipe Calderón, han sido tema de discusión en cuanto al destino final de los recursos y la forma de medir o evaluar resultados. En el caso de los fondos mixtos³⁴¹, existen 35, de los cuales 32 son estatales y tres son municipales, en el 2015 se destinó únicamente 198.26 millones de pesos, (57% fue aportado por CONACYT y el otro 43% del gobierno Estatal y Municipal) cuando el año anterior la suma ascendió a 1,305.47 millones de pesos³⁴², esta abismal reducción se podría explicar en el sentido que si existen recortes presupuestales federales, se reflejaría a nivel estatal lo que se traduce en el presupuesto asignado (figura 89).

³⁴⁰ Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero, óp. cit. pág. 10.

³⁴¹ Los Fondos Mixtos son un instrumento que apoya el desarrollo científico y tecnológico estatal y municipal, a través de un Fideicomiso constituido con aportaciones del Gobierno del Estado o Municipio, y el Gobierno Federal, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Mixtos", <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/fondos-mixtos>, (21 de abril de 2015).

³⁴² Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Mixtos" *Estadísticas de Fondos Mixtos*, 2015, http://www.conacyt.gob.mx/images/conacyt/fondos/mixtos/Estadisticas_2015.pdf, (21 de abril de 2015), pág. 6.

Figura. 89 Aportaciones al Fondos Mixtos



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Mixtos" *Estadísticas de Fondos Mixtos*, 2015, http://www.conacyt.gob.mx/images/conacyt/fondos/mixtos/Estadisticas_2015.pdf, (21 de abril de 2015)

La mayor parte de los recursos de estos fondos se destinan a los proyectos de investigación científica con el 52.37% y de desarrollo tecnológico con el 23.63%³⁴³. Asimismo las áreas con mayor porcentaje de proyectos aprobados son: Ingeniería e Industria 29.04%, Biotecnología y Agropecuarias 21.71%. Además una gran parte de los proyectos aceptados son para el sector académico 58.86% y en un menor porcentaje de 15.95% las Empresas.³⁴⁴

Por lo que se refiere a los estímulos fiscales, aún con las modificaciones que se le han realizado a este programa, el problema de otorgar estímulos complementarios a empresas que invierten en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico continúan favoreciendo a empresas transnacionales aunque empresas de todos tamaños ha recibido el apoyo de este programa. De acuerdo con datos del padrón de beneficiarios para el programa de estímulos 2009-2013; 1065 grandes empresas son beneficiarios de este programa, entre ellas la gran participación de ensambladoras automotrices como Volkswagen, Ford, Johnson Controls entre otras (Figura 90).

³⁴³ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, "Fondos Mixtos" óp. cit., pág. 13.

³⁴⁴ Ibídem, pág. 14.

Figura 90. Programa de Estímulos a la Innovación 2009-2013

EMPRESA	ENTIDAD FEDERATIVA	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
		VOLKSWAGEN DE MEXICO, S. A. DE C. V.	PUE	\$36,000,000	\$4,282,275	\$36,000,000 \$2,169,440	
*FORD MOTOR COMPANY, S.A. DE C.V.	EMEX	\$854,416	\$700,237	\$1,190,400 \$170,764 \$554,148	\$348,047	\$1,616,272	\$5,434,283.38
JOHNSON CONTROLS AUTOMOTRIZ MEXICO S DE RL DE CV	EMEX	\$397,541	\$3,516,692	\$4,073,230	\$3,060,783 \$3,748,663		\$14,796,907.83

Fuente: Elaboración propia con datos del padrón de beneficiarios 2009-2013, *programa de estímulos a la innovación*, CONACYT, <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>, (23 de abril de 2015). *solo se tomaron datos de la entidad del Estado de México.

Por último, es importante mencionar que CONACYT a pesar de las atribuciones que tiene en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación y no siendo una Secretaría de Estado, su toma de decisiones e iniciativas se ve reducidas frente a las demás dependencias. Por otro lado, la insuficiencia en la información o datos que proporciona CONACYT a través de sus medios electrónicos, no se encuentran actualizados, no responden a la información que solicita el público, no existen mecanismo de evaluación de los numerosos programas y mecanismos que se han creado, lo que impide conocer si efectivamente están dando resultados o si se podría modificar para llegar a cumplir su objetivo de creación.

A. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECITI)

El PECITI es un programa especial que se sujeta a los términos de la Ley Federal de Presupuestos y Responsabilidad Hacendaria, La ley de Planeación y la Ley de Ciencia y Tecnología. Su formulación está a cargo de CONACYT quién se encarga de conformar el programa con base en las propuestas de las dependencias y entidades de la Administración pública Federal, así como del sector académico. Su integración final será en conjunto con CONACYT y Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el programa será presentado por el Director General de CONACYT y lo aprobará el Consejo General.³⁴⁵

³⁴⁵ México, "Ley de Ciencia y Tecnología" Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, última reforma 20 de mayo de 2002, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>, (23 de abril de 2015), pág.13.

El PECITI “propone fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, y el reconocimiento público de su carácter estratégico para el desarrollo integral del país, así como la articulación efectiva de todos los agentes involucrados para alcanzar ese fin”.³⁴⁶

Este programa se integra por los siguientes siete capítulos³⁴⁷:

1. Situación actual de la materia de ciencia y tecnología y asuntos importantes a los que se prestará atención en los siguientes años;
1. Misión y visión al año 2030, además se muestran las etapas por las que el país puede pasar para alcanzar un mejor resultado en la materia;
2. Se analizan los objetivos, indicadores y metas, y la alineación al Plan Nacional de Desarrollo;
3. Muestra las prioridades de la agenda en ciencia, tecnología e innovación, así como las estrategias y acciones a seguir.
4. Señala la estrategia transversal y la coordinación con los diversos sectores que invierten en el área.
5. Se hace énfasis en la descentralización y desarrollo regional en ciencia, tecnología e innovación.
6. Mecanismo para dar seguimiento y evaluar los efectos del programa.

En el primer capítulo se realiza un análisis de la situación de México, en el que se señala la necesidad de realizar cambios en el diseño de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación, principalmente en la importancia de la participación de todos los sectores de manera integral, a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como la descentralización para lograr un crecimiento económico regional de manera más equilibrada.³⁴⁸

Los sectores que se numeran son³⁴⁹: a) sector académico y de investigación, quienes se orientan a la producción de conocimiento científico y apoyo a la ciencia

³⁴⁶ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti>, (27 de abril de 2015) pág. 10.

³⁴⁷ *Ibíd.*, pág. 11.

³⁴⁸ *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *óp. cit.*, págs. 13 y 15.

³⁴⁹ *Ibíd.*, pág. 14.

básica; b) sector empresarial, quienes consideran al conocimiento como el recurso para la creación de bienes y servicios y así incrementar la competitividad; c) sector de los tecnólogos y profesionales de la ingeniería, consideran al conocimiento científico y tecnológico como generador de soluciones prácticas para el incremento de la productividad; d) sector de la Administración pública, quienes realizan las evaluaciones del sistema, los instrumentos de apoyo y planeación de las diversas actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

En materia de investigación, el país debe considerar temas nacionales de gran importancia tales como la biodiversidad y bioseguridad, así como temas internacionales particularmente en biotecnología, nanotecnología, cambio climático, energías renovables³⁵⁰ entre otras.

En el caso de los fondos mixtos y sectoriales que sirven para el financiamiento de proyectos, necesitan realizar cambios en cuanto a los mecanismos de colaboración entre los distintos actores que lo conforman, ya que existen problemas de gestión y asignación de recursos. En cuanto a los incentivos en investigación y desarrollo experimental (IDE) se han incrementado pero no son suficientes y no son compatibles con la política industrial, por lo que debieran ser medibles.

Se ha incrementado el apoyo a las Mipyme en los distintos fondos que establece CONACYT, empero los incentivos directos de IDE y de innovación son pocos con respecto a los estímulos fiscales, por lo que se propone reforzar el esquema del sector privado³⁵¹.

En infraestructura, el tema de ingeniería de diseño es clave para el desarrollo del país por su incidencia en la innovación y se sugiere formar más especialistas para fortalecer a las empresas en esta área³⁵². Si bien existe un marco normativo y diversos programas de apoyo, se requiere que se actualicen y que sea competentes no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional, ya que la innovación se considera una ventaja competitiva.

³⁵⁰ *Ibidem*, págs. 16 y 17.

³⁵¹ *Ídem*.

³⁵² *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *óp. cit.*, pág. 18.

Por lo que respecta al financiamiento, las aportaciones se realizan a través del sector privado y público, este último es el principal inversor en el área. Se sugiere atraer inversión de otros países y de organismos internacionales, invertir en IDE y que el sector privado sea el principal inversor como lo hace Suecia, Japón, Finlandia y Estados Unidos; sin embargo México cuenta con una baja inversión en IDE, en el año 2006 su inversión fue de 0.47%,³⁵³. Acerca de la inversión nacional de ciencia y tecnología del año 2006 fue de \$71, 705 millones de pesos que representan el 0.78% del PIB y el 59.9%³⁵⁴ de este presupuesto se destinó a IDE.

Por lo anterior, CONACYT señala que es importante que las empresas mejoren su infraestructura y aumenten la contratación de personal dedicados al área de investigación y desarrollo, se fortalezcan los programas de incentivos a las empresas y protejan los derechos de propiedad intelectual. Por otra parte, se ha detectado un desequilibrio en la repartición de los recursos, ya que se invierte más en la formación y estímulos de investigadores que en los proyectos científicos, tecnológicos y de innovación; en el año 2007 el monto total aprobado en dichos proyectos fue menor al monto solicitado, en otras palabras, existe un alta demanda para solicitar recursos y la gran mayoría no lo consigue, dificultado un avance en la materia.³⁵⁵

Otro punto es, la inversión en infraestructura en ciencia y tecnología que supuso solo un 20% del monto total de la inversión en IDE (1991 a 2005)³⁵⁶, al respecto CONACYT sugiere el establecimiento de una política de inversión en el área, así como vínculos entre los diversos sectores para la creación de proyectos conjuntos.

Por lo que respecta a la tecnología de la información y la comunicación el país se encuentra rezagado, ya que sus tarifas telefónicas y de banda ancha son las más caras con respecto a los miembros de la OCDE. En el año 2006 el 20.5% de los hogares disponía una computadora y solo el 10.1%, tenía acceso a internet³⁵⁷,

³⁵³ *Ibidem* pág. 20.

³⁵⁴ *Ídem*.

³⁵⁵ *Ibidem*, pág. 22.

³⁵⁶ *Ídem*.

³⁵⁷ *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *óp. cit.*, pág. 25.

considerándose a México como uno de los países con menor acceso a la tecnología de la información y la comunicación. Por lo tanto la Secretaría de Economía en conjunto con otros organismos crea el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), en el que Estados como Nuevo León y Jalisco fueron quienes captaron más recursos para sus proyectos en el año 2006.³⁵⁸

En cuanto al sector privado, es uno de los puntos débiles del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, debido a su baja absorción tecnológica, una decadente cultura de innovación y una visión a corto plazo, principalmente en las Mipyme que se refleja en la poca infraestructura y recursos humanos para el IDE en las empresas. Se considera que el sector manufacturero es una de las áreas que ha tenido buenos resultados en el desarrollo de tecnología, pasando de un crecimiento del 7.9% en el 2001 a 17% en 2006.³⁵⁹ Otro indicador importante, pero que es endeble es el desarrollo de patentes, para el año 2006 se solicitaron 574 patentes y solo 132 se concedieron, mientras que las patentes otorgadas a extranjeros en México fueron de 9,500; un indicador más es el número de artículos que se publican, las cifras señalan que hubo un aumento de 344.4% respecto de 1990 a 2006, por lo que en 2006 la cifra ascendió a 6,604 artículos.³⁶⁰

Por otro lado, el desarrollo regional no se ha atendido de la manera correcta, la mayor parte de las actividades de ciencia, tecnología e innovación se concentran en las grandes ciudades. El Distrito Federal y otras 8 ciudades representaron el 80% de los apoyos que otorga CONACYT. Por lo tanto, se propone la creación de programas estatales en el área, así como la construcción y consolidación de las estructuras jurídicas y administrativas, ya que la cuenta nacional de ciencia y tecnología no considera las inversiones que se realizan en los estados porque no existe una estructura e información al respecto.

Por lo que se refiere a la formación de recursos humanos, existe un gran número de personas que se dedican al área de ciencia, tecnología e innovación sin embargo resulta insuficiente. El número de graduados en doctorado que realizan trabajos de

³⁵⁸ Ídem.

³⁵⁹ Ibídem, pág. 26.

³⁶⁰ Ibídem, pág. 27.

alta calidad es menor en comparación con otros países; el otorgamiento de becas para realizar estudios de posgrado en el país y en el extranjero si bien aumento de un 49.7% en el año 2000 a 58.4% en el 2006, la distribución de los recursos no ha sido transparente; el Sistema Nacional de Investigadores incrementó su plantilla a 12,096 miembros en 2006,³⁶¹ no obstante, existe el problema de edad en cesantía que tienen la mayor parte de los investigadores y la falta de estímulos para su retiro.

En cuanto al número de investigadores laborando en el sector privado ascendió de 2000 a 2005 a 451%, en el sector gobierno disminuyó en 7.6% y en las universidades aumentó en un 57.7%. Una ventaja competitiva en México es el número de graduados de licenciatura en ciencia e ingeniería con un 25.4% de 2005 a 2006 a contrario sensu de los miembros de la OCDE que el porcentaje en el área se ubicó en 14.7%.³⁶²

En el segundo capítulo se señala la misión y visión del PECITI, la primera en mención se enfoca a colocar a la ciencia, tecnología e innovación como un eje primordial en la agenda nacional, así como la vinculación y trabajo en conjunto con los diversos sectores para enfrentar los principales retos en la sociedad y que su impacto se refleje en un mejor nivel de vida.

Su visión se refleja en las siguientes cuatro fases de desarrollo científico, tecnológico y de innovación³⁶³:

1. *Fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología*: se definen 5 ejes estratégicos: a) establecer una política de Estado, b) descentralización de las actividades, c) fomentar el financiamiento, d) aumentar inversión y e) evaluación. Como resultado se obtiene inversión en IDE que supera el 1% del PIB, la inversión de IDE del sector privado que rebasa el 50% y el incremento en el número de recursos humanos especializados en el área.
2. *Desarrollo rápido*: se alcanzó el 1.5% del PIB en investigación científica, tecnológica y de innovación.

³⁶¹ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit., pág. 35.

³⁶² Ibídem, pág. 34.

³⁶³ Ibídem, págs. 38-40.

3. *Consolidación competitiva*: se incrementó la producción científica, el desarrollo tecnológico, generación de patentes y transferencia al sector productivo nacional e internacional.
4. *Madurez del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*: el país se encuentra dentro de los 20 países de vanguardia en la materia y estará colocado en el rango de los 10 países más importantes del mundo en cuanto a desarrollo humano. Se pretende convertir a México en un país de clase mundial en ciencia, tecnología e innovación para el año 2030, pasando por las 4 etapas.

En el capítulo tercero, se abarca los objetivos, indicadores y metas en la materia, asimismo se señala el vínculo que existe entre los objetivos del PECITI 2008-2012 y el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, (figura 91).

Con respecto al capítulo cuarto, se establecen las estrategias (figura 91), líneas de acción y la agenda prioritaria en ciencia, tecnología e innovación, por lo que en el Plan Nacional de Desarrollo se enlistan las prioridades en los programas sectoriales de mediano plazo como el sector salud, educación, alimentación entre otras, también se señalan las áreas científico- tecnológicas que se impulsaran particularmente, biotecnología, Medicina, Energía entre otras. Además se pretende promover ramas industriales como, la alimentaria, y agroindustrial, aeronáutica, automotriz y de autopartes entre otras.³⁶⁴

³⁶⁴ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit., pág. 48.

Figura 91. Objetivos y estrategias del PECITI 2008-2012

**Plan Nacional de Desarrollo
2007-2012
Eje 2. Economía competitiva y
Generadora de empleos,
Objetivo 5, Estrategia 5.5**

Objetivos del PECITI 2008-2012	Estrategias
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>4. Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Para ello, es necesario diversificar las fuentes de financiamiento.</p>	<p>4.1 Propiciar el crecimiento y desarrollo de centros e instituciones de investigación públicas y privadas, y parques tecnológicos.</p>
<p>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.</p>	<p>5.1 Desarrollar e instrumentar un sistema de monitoreo y evaluación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.</p>

Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*, México, <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti>, (29 de abril de 2015).

En el quinto capítulo denominado “estrategia transversal en actividades científicas, tecnológicas y de innovación”, se abordan los objetivos y estrategias que se establecen en los programas sectoriales de cada dependencia y entidades del gobierno federal, (educación, energía, agricultura, salud, medio ambiente, economía, comunicaciones y transporte y marina) así las acciones de estos programas se incorporan en el PECITI para cumplir con la relación transversal.

En cuanto al capítulo seis, se plantea el tema de desarrollo tecnológico y científico regional, por lo que es importante la formulación de políticas de descentralización y desconcentración del CONACYT y la participación de los diversos sectores, principalmente de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, quien se encarga de la coordinación entre las Entidades Federativas y CONACYT. De acuerdo con su marco estructural Querétaro, Oaxaca y Guerrero son los únicos estados que no cuenta con ley en la materia, por lo que respecta a los Consejos Estatales el único que no cuenta con este órgano es Oaxaca, asimismo 10 estados no tienen comisiones legislativas en ciencia, tecnología e innovación y 15 estados no cuentan con un programa en el área respectiva.³⁶⁵

Por otro lado, se busca mejorar los Fondos Mixtos que es un instrumento estratégico de apoyo a los estados, por lo que se necesita incrementar los recursos para impulsar proyectos estratégicos para las entidades federativas y regiones de México.

Finalmente en el capítulo siete, se da seguimiento y evaluación al programa a través de instrumentos como el Programa Especial de Mejora de la Gestión en la Administración Pública Federal 2008-2012 que pertenece a la Secretaría de la Función pública al cual deben apegarse las dependencias de gobierno que realizan funciones en ciencia, tecnología e innovación. Asimismo organismo como el CONACYT también desarrollará acciones a corto, mediano y largo plazo que permitan medir sus resultados; su órgano interno de control también es coadyuvante en el proceso de rendición de cuentas.

³⁶⁵ *Ibíd*em, pág. 90.

Se realizará una evaluación a los programas y presupuestos federales conforme al grado de cumplimiento de sus metas y se efectuará con base en el Sistema de Evaluación del Desempeño, y el presupuesto con base en resultados, para saber si son administrados correctamente y si los recursos son asignados a las áreas prioritarias.

B. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECITI)

El PECITI 2014-2018, se aprueba en el decreto del 30 de julio de 2014³⁶⁶ y se desprende del objetivo 3.5 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, su propósito es dirigir al país a una sociedad basada en el conocimiento, comenzado con una inversión nacional en IDE para logra el 1% del PIB, la formación de recurso humano y de infraestructura nacional, regional y local, además conseguir el desarrollo regional equilibrado y aprovechar la generación de conocimiento que se genera por la vinculación de los diversos sectores.³⁶⁷

El programa especial es elaborado por el CONACYT en conjunto con dependencias y organizaciones tales como: la Academia de Ingeniería, Academia Mexicana de Ciencias, Academia Nacional de Medicina, el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República entre otras.

En el PECITI se establecen los siguientes cuatro capítulos:³⁶⁸

- Capítulo I. Diagnóstico
- Capítulo II. Alineación a las metas nacionales
- Capítulo III. Objetivos, estrategias y líneas de acción
- Capítulo IV. Indicadores

³⁶⁶México, Diario Oficial de Federación, "Decreto por el que se aprueba el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018", *Diario Oficial de la Federación*, México, 30 de julio de 2014, http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354625&fecha=30/07/2014, (29 de abril de 2014), pág. 1.

³⁶⁷ Ídem.

³⁶⁸ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-21018*, México, http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf, (30 de abril de 2015) págs. 14 y 15.

Se introduce un nuevo mecanismo denominado “Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e innovación” con la finalidad de darlo a conocer a la sociedad y dar seguimiento a su cumplimiento.

En el Capítulo I, se señala la información que permite analizar la situación en la que se encuentra el país, las fortalezas, debilidades, oportunidades y avances para consolidar la política pública efectiva en la materia.

Uno de los ejes rectores de la ley de Ciencia y Tecnología, es el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación quien está integrado por la política pública y planeación, instrumentos de gobierno y distintos actores (sector público, sector académico y de investigación y empresas). Asimismo su vínculo con las instituciones de educación superior y los centros públicos de investigación son débiles y el vínculo del sector financiero con el sector productivo es deficiente.

Por lo que respecta a la inversión en ciencia, tecnología e innovación, el Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental es importante para la creación de conocimiento básico y aplicado, porque con el conocimiento aplicado se generan productos y procesos.

El GIDE/PIB es un indicador internacional que nos muestra el grado de desarrollo de un país en investigación científica y tecnológica. México ha permanecido en los últimos años con un porcentaje del 0.5%. Para el año 2012 la inversión fue de 66,720 millones de pesos (0.43% PIB) el 36.4% de esta cifra representó la inversión del sector privado y el 60% fue del sector gobierno (1.5% represento la inversión de los estados).³⁶⁹ Por lo que respecta a la inversión privada, ha descendió, ya que en el 2007 representó el 44,6% y para el año 2012 se redujo su financiamiento a un 36.4%, asimismo las Instituciones de Educación Superior, los fondos externos y otros también han reducido el porcentaje de financiamiento pasando de un 17.4% en 1994 a un 3.6% en 2012.³⁷⁰

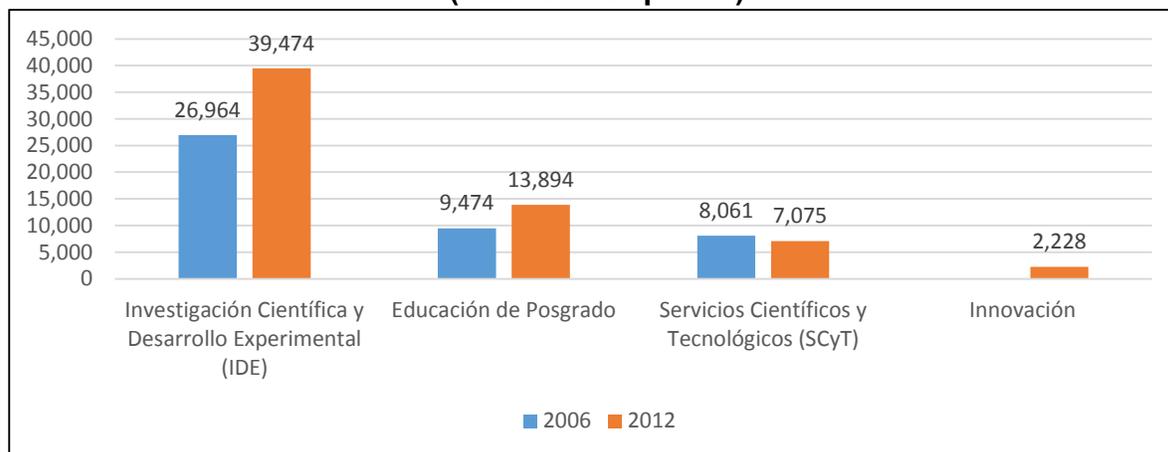
³⁶⁹Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 19.

³⁷⁰ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 20.

En cuanto al Gasto Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI)³⁷¹ en 2012 se asignó 114,474.1 millones de pesos (0.74% PIB) el 56% lo financió el gobierno federal y estatal, el 38.5% las Instituciones de Educación Superior y el 2.2% lo aportaron las familias y el sector externo. Dentro de este presupuesto solo el 2% se asignó a innovación y la mayor parte a IDE con el 58.3%.³⁷²

Con respecto al Gasto Federal³⁷³ en el año 2012 se asignó 62,671 millones de pesos (0.40% PIB) y representó el 21,6% del Gasto Programable del Sector Público Presupuestario. El GFCyT tuvo un crecimiento del 40.8% con respecto del 2006-2012. Asimismo el ramo 38 y el sector Energía y Salud obtuvieron un crecimiento del 60%, mientras que el sector Medio Ambiente decreció en un 3.5%. Es importante mencionar que la innovación se incluyó en las actividades del GFCyT a partir del 2007 y del monto total asignado en el 2012, representó el 3.6%, mientras que el IDE fue de 63%, educación en posgrado el 22.2 % y los Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT) el 11.3%,³⁷⁴(figura 92).

Figura 92. Gasto Federal de Ciencia y Tecnología por actividad 2006 y 2012 (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*, http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf, (30 de abril de 2014) pág. 22

³⁷¹Comprende, además del gasto en IDE, la inversión total en educación de posgrado, servicios científicos y tecnológicos e innovación de los sectores gobierno, empresarial, IES, instituciones privadas sin fines de lucro y organismos del exterior. Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 20.

³⁷² Ídem.

³⁷³ Éste se compone por las erogaciones en Ciencia Tecnología e Innovación que realizan las dependencias y entidades del Gobierno Federal; incluye el gasto en IDE, el apoyo a la educación de posgrado, los Servicios Científicos y Tecnológicos, y la innovación. Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 21.

³⁷⁴ Ibídem, pág. 22.

En el diagnóstico, el capital humano se considera insuficiente para cubrir las necesidades del país, por lo que se pretende que sea de alto nivel y que desarrolle funciones de investigación, así que se establece la formación de recurso humano mediante becas y el fortalecimiento de los programas de posgrado de la Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación.

En el 2012 se otorgaron 60,014 becas para posgrado³⁷⁵, y el CONACYT en conjunto con la Secretaría de Educación Pública administran el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, su padrón aumento en el último sexenio, sin embargo todavía se considera que falta mucho por implementar.

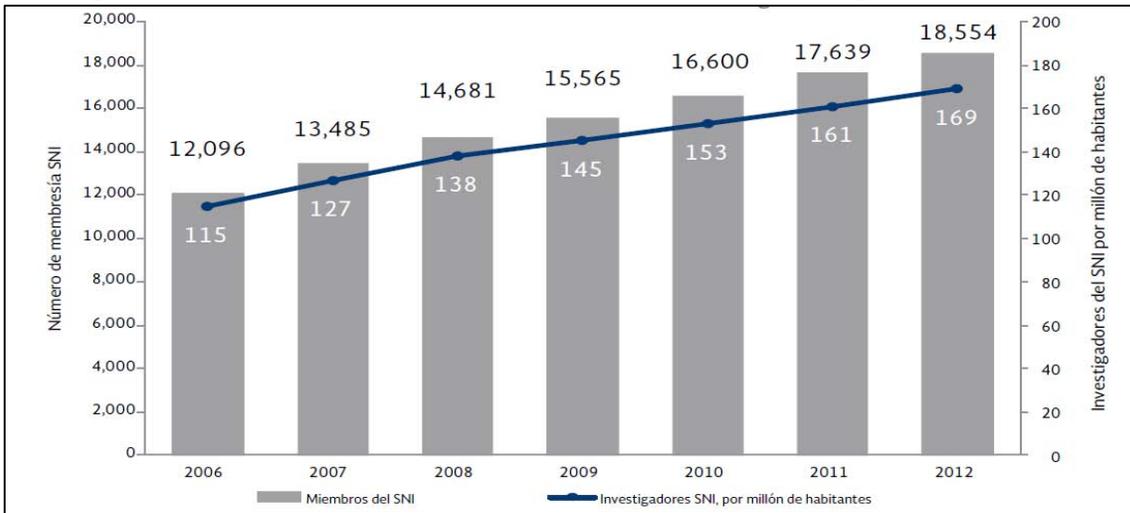
El número de investigadores en 2012 fue de 46,066, el mayor número laboraba en las Instituciones de Educación Superior con el 44.4 %, seguido del sector privado con el 32.3%, después el sector gobierno con el 20.6%, y finalmente con el 2.7% instituciones privadas sin fines de lucro.³⁷⁶ Aún con el aumento en el número de investigadores se encuentra muy por debajo de los países desarrollados incluso de algunos países de Latinoamérica como Argentina. Ahora bien, existe el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) quién ha crecido considerablemente en un 53.4% de 2006 a 2012, este último año contaba con 18,554 investigadores, no obstante comparando con el total de investigadores, menos del 40% de estos se encuentran en el SIN,³⁷⁷ (figura 93).

³⁷⁵ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 23.

³⁷⁶ Ibídem, pág. 24.

³⁷⁷ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 25.

Figura 93. Miembros del Sistema Nacional de Investigación 2006-2012



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*, http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf, (30 de abril de 2014) pág. 25

Acerca de la publicación de artículos científicos, ha tenido un crecimiento del 40.4% con respecto de 2006-2012, en este último año se publicaron 7,249 artículos, cifra que se queda corta en comparación con países miembros de la OCDE. De acuerdo con el *Institute for Scientific Information*, de 2008 a 2012 los artículos que se publicaron en México recibieron 175,432 citas, o sea aumento en un 5.8%³⁷⁸ con respecto los años anteriores.

Por otro lado, la infraestructura científica y tecnológica requiere modificaciones al esquema de importación de equipos, materiales, animales, insumos entre otros, también se sugiere la creación de programas para disminuir los costos asociados a la importación. La administración Pública Federal cuenta con 88 entidades y Centros Públicos de Investigación sectorizados en 14 dependencias. El sistema de Centros de Investigación CONACYT es el segundo sistema más importante en el país, desarrolla el 75% de la actividad de ciencia, tecnología, innovación y de formación de recurso humano fuera del Distrito Federal, es reconocido en 28 estados y 61 ciudades.³⁷⁹

En cuanto a las Universidades públicas estatales, las 32 Entidades Federativas cuentan con 95 Universidades con infraestructura en la materia. La UNAM se integra

³⁷⁸ *Ibidem*, pág. 26.

³⁷⁹ *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *óp. cit.* pág. 28.

por 71 centros de investigación, 49 en investigación científica y 22 para investigación en humanidades; por su parte el IPN cuenta con solo 19 centros de investigación³⁸⁰. Lo anterior, no ha sido suficiente, es necesario el desarrollo de nuevos laboratorios nacionales, regionales y en las universidades para conseguir el fortalecimiento de la infraestructura.

En el país se han desarrollado los parques científicos y tecnológicos para promover la inversión y generación de conocimiento, en el año 2009 se identificaron 23 parques tecnológicos en sus diferentes etapas, no obstante se analiza la inclusión de *clusters*, tecnopolos y más parques científicos y tecnológicos y nuevos centros de investigación con el fin de fortalecer la infraestructura en la materia.

Por lo que respecta a su marco estructural, hasta 2012 todos los estados contaban con una ley en ciencia y tecnología y un Consejo, 25 estados tenían un programa de ciencia y tecnología y 20 una comisión en el área, empero el marco continúa siendo volátil y hay un marcado desequilibrio regional. En 2012 solo el 1.2% de la inversión en la materia fue financiada por las entidades federativas, la mayor parte de la inversión la ha realizado el gobierno federal, en este mismo año CONACYT aportó 9,984 millones de pesos a los estados.³⁸¹

El marcado desequilibrio entre las entidades se ve reflejado en la captación de recursos, en el año 2012, el Distrito Federal captó 1,034.2 pesos por habitante de los recursos del CONACYT, mientras que Guerrero captó sólo 18.3 pesos. En cuanto a la inversión privada, esta se aprecia en grandes metrópolis como el Distrito Federal, Querétaro, Chihuahua, Baja California Sur, Nuevo León y Puebla en el que la inversión fue de entre 0.2 y 0.5% como proporción del PIB estatal por el contrario el menor porcentaje de inversión se encuentra entre los estados del Sur como Tabasco, Guerrero, Quintana Roo, Chiapas y Campeche, así como Colima y Zacatecas, con un proporción menor a 0.01%.³⁸²

³⁸⁰ Ídem.

³⁸¹ *Ibidem*, pág. 30.

³⁸² *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *óp. cit.* pág. 31.

Si bien se han creado mecanismos para fortalecer el sistema regional en ciencia, tecnológica e innovación, como el desarrollo del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico y Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) que hasta 2012 se redujo drásticamente su presupuesto a 150 millones de pesos, y los Fondos Mixtos que en 2012 aumentaron a 526 millones de pesos el presupuesto;³⁸³ el país continúa con rezagos en competitividad y en innovación, la inversión del sector empresarial es débil y las entidades federativas no muestran interés por el desarrollo en ciencia, tecnología e innovación.

Otro problema en México es el insuficiente acceso al crédito, en especial en la fase de creación y desarrollo de las empresas, el capital de riesgo solo representa el 0.02% de su PIB y hay un incipiente financiamiento en capital semilla, capital de riesgo o de inversionistas ángel que impide el creación de empresas de base tecnológica. Aunque el gobierno ha creado nuevos instrumentos como el Fondo de Innovación Tecnológica, Programas de Estímulos a la innovación y el Instituto Nacional del Emprendedor este último en 2013, orientados principalmente al desarrollo del sistema de innovación; sus resultados hasta el momento no son visibles, la poca cultura en innovación y la baja inversión por los diversos sectores, muestran una débil política pública de innovación.

La inserción de los procesos de innovación ha creado cambios en todo el sistema, por lo que los pocos resultados se ven reflejados en ciertos indicadores como la balanza comercial de bienes de alta tecnología y el número de solicitudes de patentes. Este último, en 2012 el número de solicitudes de patentes de connacionales fue 1,292 de 15,314, (91.6% fueron solicitadas por los extranjeros) y sólo se otorgó el 2.2%, de acuerdo al PECITI, parte de este problema es causada por la baja producción de bienes de alta tecnología³⁸⁴. En cuanto a estos bienes el 83.3% de las exportaciones son realizadas por empresas maquiladoras que solo utilizan una porción pequeñas del contenido tecnológico nacional en su producción,

³⁸³ *Ibidem*, pág. 32.

³⁸⁴ *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *óp. cit.* pág. 36.

asimismo el 7.8% son operaciones temporales y el 8.9% son exportaciones definitivas.³⁸⁵

Por lo anterior, la balanza comercial resulto negativa para el año 2012, ya que 60,875.9 millones de dólares representaron las exportaciones y 71,303 millones correspondieron a las importaciones. La mayor proporción del comercio en bienes de alta tecnología se llevó a cabo con los países miembros de la OCDE y el 27.7% del total solo se realizó con los países asiáticos con un saldo negativo.³⁸⁶

Por lo que respecta, al acceso al conocimiento se han desarrollado nuevos mecanismos, como el índice de revistas mexicanas de ciencia y tecnología, la red federada Latinoamericana de repositorios de documentación científica y la encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y tecnología 2011.

En cuanto a la cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación se identificó que países como Estados Unidos, Canadá, Argentina, Brasil, Chile, Alemania, China, Israel, Japón entre otros representan una oportunidad en calidad de investigación así como cuestiones geográficas y económicas.

Por otro lado, en el capítulo dos de alineación a las metas nacionales, se señala la vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo, es decir, los objetivos del PECITI se alinean con diversos objetivos de 13 programas sectoriales, (figura 94).

³⁸⁵ *Ibidem*, pág. 34.

³⁸⁶ *Ibidem*, pág. 35.

Figura 94. Alineación del PECITI 2014-2018 al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

	Objetivos PECITI
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p> <p><i>Meta Nacional III México con Educación de Calidad Objetivo 3.5.</i></p> <p><i>“Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”</i></p>	<p>1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance el 1% del PIB.</p>
	<p>2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel</p>
	<p>3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades de Ciencia Tecnología e Innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p>
	<p>4. Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las IES y los centros de investigación con empresas.</p>
	<p>5. Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país.</p>
	<p>6. Fortalecer las capacidades de CTI en biotecnología para resolver necesidades del país de acuerdo con el marco normativo en bioseguridad.</p>

Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*, http://www.conacyt.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf, (4 de abril de 2014) pág. 41.

Su visión tanto para el 2018 y 2038 es hacer que México se base en una economía del conocimiento aumentando su nivel de productividad y competitividad. Su misión es hacer que el conocimiento y la innovación sea una parte fundamental para el crecimiento económico sustentable del país y para lograrlo es necesario que pase por las siguientes cuatro etapas³⁸⁷ cuyo avance se evaluará conforme al GIDE como porcentaje del PIB:

- Etapa 1. Fortalecimiento y coordinación de las capacidades del ciencia, tecnología e innovación (2013-2018): en esta etapa se señala por un lado la inversión del gobierno en capital humano, desarrollo regional, infraestructura y vinculación de los sectores público-privado y por otra parte el desarrollo de una política pública coherente en la materia. Además se plantea el uso de la ciencia para atender problemas nacionales.
- Etapa 2. Despegue (2019-2024). Se espera que se haya tenido un efecto potenciador los objetivos de la etapa uno, asimismo se pretende la alineación de los incentivos para obtener una mejor vinculación con los sectores y que se reduzcan las brechas de desigualdad entre las entidades.
- Etapa 3. Consolidación competitiva (2025-2030): Se plantea que los objetivos de las etapas anteriores hayan tenido un impacto significativo y cuenten con regiones competitivas, asimismo los instrumentos estarán orientados para su implementación a nivel regional para lograr una vinculación entre los diversos actores que implicará una mayor participación del sector privado.
- Etapa 4. Madurez (2031-2038): En esta etapa se espera que el financiamiento del gobierno en IDE se destine en mayor medida a proyectos de investigación básica y a la generación y desarrollo de capital humano de alto nivel, también se espera una mayor inversión del sector privado enfocándose principalmente a los desarrollo aplicados y de innovación a través de centros de investigación privados.

Por su parte, en el capítulo tres, se establecen los objetivos (los cinco primeros corresponden a línea de acción del Plan Nacional de Desarrollo, el último se refiere

³⁸⁷ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 45.

al Programa de Desarrollo de la Bioseguridad y la Biotecnología) y estrategias, así como las líneas de acción y estrategias transversales (Democratización de la productividad, Gobierno Cercano y Moderno y Perspectiva de género) que se llevarán a cabo para cumplir con el propósito del PECITI³⁸⁸ (figura 95).

³⁸⁸ *Cfr.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, óp. cit. pág. 53.

Figura 95. Objetivos, Estrategias e Indicadores del PECITI 2014-2018

Objetivos PECITI	Estrategias	Indicadores
1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance el 1% del PIB.	1.1 Incrementar la inversión en Ciencia Tecnología e Innovación de forma sostenida. 1.2 Articular los esfuerzos que realizan los sectores público, privado y social en la inversión en Ciencia Tecnología e Innovación.	1. Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GiDE) como porcentaje del PIB. 2. Participación del sector empresarial en el financiamiento al Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GiDE).
2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.	2.1 Consolidar la masa crítica de investigadores para generar investigación científica y desarrollo tecnológico de alto nivel. 2.2 Generar los mecanismos que contribuyan a conectar la oferta y la demanda de recursos humanos de alto nivel. 2.3 Fomentar la calidad y pertinencia de la formación impartida por los programas de posgrado. 2.4 Ampliar la cooperación internacional para la formación de recursos humanos de alto nivel en temas relevantes para el país.	1. Investigadores por cada 1,000 personas de la PEA ocupada. 2. Artículos científicos publicados por cada millón de habitantes. 3. Porcentaje de graduados de doctorado en ciencias e ingeniería respecto al total de graduados de doctorado.
3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades de Ciencia Tecnología e Innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.	3.1 Fomentar la creación y fortalecimiento de sistemas estatales y regionales de Ciencia Tecnología e Innovación aprovechando las capacidades existentes.	1. Índice de capacidades científicas y de innovación. 2. Brecha en el índice de capacidades científicas y de innovación de las entidades federativas
4. Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las IES y los centros de investigación con empresas.	4.1 Promover la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y CPI con los sectores público, privado y social. 4.2 Impulsar e incentivar el registro de la propiedad intelectual en las IES, CPI y empresas.	1. Porcentaje de empresas que realizaron proyectos de innovación en colaboración con IES y CPI. 2. Porcentaje de empresas que realizaron innovación tecnológica respecto al total de empresas 3. Tasa de dependencia: Patentes solicitadas por no residentes respecto a las solicitudes de residentes.
5. Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país.	5.1 Apoyar el incremento, fortalecimiento y utilización eficiente de la infraestructura de CTI del país. 5.2 Fortalecer las capacidades físicas y virtuales para la apropiación social del conocimiento. 5.3 Promover el acceso abierto a información científica, tecnológica y de innovación.	1. Número de centros, unidades o subseeds creado.
6 Fortalecer las capacidades de CTI en biotecnología para resolver necesidades del país de acuerdo con el marco normativo en bioseguridad.	6.1 Fortalecer la investigación en bioseguridad de los desarrollos biotecnológicos, que sustente científicamente la toma de decisiones en la materia. 6.2 Fomentar aplicaciones innovadoras de la biotecnología moderna, orientadas hacia la atención de las necesidades del país. 6.3 Favorecer el intercambio, cooperación internacional y vinculación de especialistas en bioseguridad y biotecnología. 6.4. Promover la comunicación, difusión y apropiación social del conocimiento en bioseguridad y biotecnología.	1. Variación porcentual del número de investigadores involucrados en el desarrollo de Biotecnología

Estrategias transversales

Democratizar la Productividad

Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres

Fuente: Elaboración propia con datos de del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, http://www.concyt.mx/images/conacyt/PECITI_2014-2018.pdf, (4 de abril de 2014) págs. 53-90.

Finalmente, en el último capítulo se establecen los indicadores (figura 94) y metas que permiten realizar una medición de los resultados de los diversos mecanismos e instrumentos planteados en el PECITI.

Por lo antes expuesto, uno de los graves problemas en el país en tecnología e innovación es la definición de una política pública coherente y acorde a las necesidades del país; si bien la ciencia y tecnología son una pieza clave en el desarrollo del área, la innovación en la actualidad se considera una ventaja competitiva no solo para las empresas sino para el propio país. Hasta el año 2007 México incursiona a la política de innovación como parte de la política de estado de ciencia y tecnología, sin embargo su integración al sistema presenta serias deficiencias que obstaculizan la correcta vinculación con los diversos sectores que la integran impidiendo el desarrollo esperado.

Por lo que se refiere a la implementación de los diversos instrumentos para el desarrollo de la innovación en el país, los resultados no han sido los esperados y su gestión no ha sido la correcta, quizás debido a su recién incorporación como el caso de los fondos mixtos o sectoriales que han tratado de apoyar a los diversos sectores empresariales. Si bien nos muestra un pequeño avance, no se considera lo adecuado para una economía como es México.

En el caso de los fondos mixtos, se ha invertido tres veces más en los últimos seis años, empero el padrón de beneficiarios se ve reducido porque solo se apoya a grandes proyectos y la mayor parte de los pequeños proyectos no se atienden por falta de recursos; las aportaciones que proporciona el gobierno federal y los estados al fondo no son equilibrados y no se tienen una estrategia para beneficiar a los estados menos desarrollados, asimismo no se especifica el porcentaje de inversión en los diversos tipos de proyectos que señala el fondo y la medición de sus resultados, hasta el momento no se considera adecuado para evaluar el impacto del programa.

En general, cada vez son menores los recursos que se asignan a la investigación con respecto a otros países y ya no solo de primer mundo sino de la región de Latinoamérica; no hay impulso ni continuidad a la investigación básica, si bien la

Mipyme ha participado más en la inclusión de los diversos programas se ha visto que hay deficiencia en el diseño de sus propuestas; en programas como estímulos a la investigación, existen graves problemas en cuanto a la transferencia de los recursos y la presentación desfasada de los informes técnicos y financieros finales; también existen problemas con el programa de beca para estudiar un posgrado debido a la condición del usuario de utilizar dichos recursos, la forma de evaluar los resultados y finalmente el difícil acceso a un empleo después de realizar un posgrado ya que existe un bajo nivel de cultura de la materia en las empresas; y por último en materia de propiedad intelectual su débil impulso ha provocado un bajo nivel de protección a los activos intangibles de las empresas que son el motor para creación de conocimiento y con ello tecnología e innovación.

Finalmente, como se puede observar, los problemas que aquejaron hace una década continúan sin resolverse en la actualidad, la intención del gobierno y demás actores no son suficientes para impulsar el sector en ciencia, tecnología e innovación, hay que tomar en cuenta que en muchos instrumentos y mecanismos no se menciona la palabra “innovación” sino hasta finales del sexenio de Felipe Calderón. La estructura que presenta México en el área no termina de ser efectiva para el país, si bien existe el CONACYT como una entidad asesora del ejecutivo federal y especializada para articular políticas públicas en la materia, hoy en día sus facultades son muy extensas que ha provocado problemas en la gestión y desarrollo de los diversos programas y mecanismos.

Figura 96.- Tabla Comparativa de las Políticas en materia de Innovación y Tecnología entre México y Chile 2006-2014

México 2006-2014	Chile 2006-2014
<ul style="list-style-type: none"> • En 2007 Incursionó la Política Gubernamental de innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • En 2006 incursionó la Política Pública de Innovación
<ul style="list-style-type: none"> • Cuentan con un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
<ul style="list-style-type: none"> • El órgano descentralizado, asesor del Presidente en la materia de ciencia, tecnología e innovación es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) 	<ul style="list-style-type: none"> • La entidad dependiente del Ministerio de Educación y asesora del Presidente en la materia de ciencia, tecnología e innovación es la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).
<ul style="list-style-type: none"> • Entidades que constituyen las principales instancias políticas del sistema de innovación son: <ol style="list-style-type: none"> 1.- El Presidente de la Nación 2.-El Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación. 3.- Comité Intersectorial para la Innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Entidades que constituyen las principales instancias políticas del sistema de innovación son: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Presidente de la Nación. 2.- El Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. • Comité de Ministros para la Innovación.
<ul style="list-style-type: none"> • En el año 2013, el Gasto en I+D con respecto al PIB fue de 0.5% 	<ul style="list-style-type: none"> • En el año 2013, el Gasto en I+D con respecto al PIB fue de 0.4%
<ul style="list-style-type: none"> • Los principales instrumentos jurídicos en la materia son: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 y 2013-2018 2.- Ley de Ciencia y Tecnología. 3.- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2008-2012 y 2014-2018. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los principales instrumentos jurídicos en la materia son: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Programa de Gobierno 2006-2010 y 2010-2014 2.- Ley No. 16.746 Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica 3.- Lineamientos de Política Nacional de Innovación 2006-2010 y 2010-2014
<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias implementadas en pro de la innovación: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Aumentó el Gasto Federal para Ciencia, Tecnología e Innovación. 2.- Se introdujo a la innovación en la legislación de ciencia y tecnología. 3.- “Estímulos fiscales a la industria automotriz”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias implementadas en pro de la innovación: <ol style="list-style-type: none"> 1.- Tiene una ley de Incentivo Tributario 2.- Apoyó y desarrolló <i>clusters</i> para exportación de productos o servicios basados en innovación. 3.- Se promovió una cultura en pro de la innovación. 4.- Se declaró el año de la innovación en el 2013. 5.- Se declaró el año del emprendimiento en el 2012. 5.- Tiene una ley que simplifica la constitución y disolución de una empresa. 6.- Aumentó el uso de las tecnologías, principalmente el acceso a internet. 7.- Se creó el Fondo de Innovación para la Competitividad regional. 8.- Se estableció el Certificado Digital de Zonificación. 9.- Aumentó el presupuesto para el la Ciencia, Tecnología e innovación.

- Los instrumentos de la política de innovación son los siguientes:
 - 1.- Fondos CONACYT: a) Fondos Sectoriales, b) Fondos Mixtos y c) Fondos Institucionales.
 2. Estímulos Fiscales
 - 3.- Programa Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios (AVANCE) que cuenta con nueve modalidades.
 - ✓ Nuevos Negocios.
 - ✓ Fondo Emprendedores.
 - ✓ Fondo de Garantías.
 - ✓ Apoyo a Patentes.
 - ✓ Paquetes Tecnológicos.
 - ✓ OTT, Oficinas de Transferencia de Tecnología.
 - ✓ Escuelas de Negocio.
 - ✓ AERIS. Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad.
 - ✓ Fondo de Capital Semilla Convocatoria Cerrada.

- Los Instrumentos de la política de innovación son los siguientes:
 - 1.-Chile Va!
 - 2.- Programa de Innovación y Emprendimiento.
 - 3.- Iniciativa Sello de Origen.
 - 4.- Programa Innova Chile.
 - 5.- Programa Start Up Chile.
 - 6.- Programa Contact Chile.
 - 7.- Programa Go to Market.
 - 8.- Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos.
 - 9.- Iniciativa Científico Milenio.
 - 10.- Innova Chile.
 - 11.- Fundación para la Investigación Agraria.
 - 12.- Programa Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, entre otros.
 - 13.- Programa de Innovación y Emprendimiento.
 - 14.- Iniciativa Sello de Origen.
 - 15.- Programa Innova Chile.
 - 16.- Programa Start Up Chile.
 - 17.- Programa Contact Chile.
 - 18.- Programa Go to Market.
 - 19.-Programa de Creación de Centros de Excelencia Internacionales.
 - 20.- Programa de Astronomía, entre otros.

Fuente: Juárez, Inédito

CONCLUSIONES

En la nueva economía, el conocimiento es un elemento importante para aumentar la productividad, competitividad y el ingreso de un país, es decir, hay un cambio de paradigma del uso de los bienes tangibles a bienes intangibles. Por lo que las inversiones que los países y/o empresas realizan en estos activos se canalizan a ciertas áreas como la I+D que como resultado en una primera etapa es la generación de conocimiento científico (ciencia) y por otro la producción de un producto comerciable (tecnología), que de ser aceptado por el mercado deseado, se convierte en un producto nuevo o significativamente mejorado (innovación). No obstante, es importante mencionar que una parte considerable de la innovación no se basa en la I+D, por lo que muchas empresas innovan asimilando las tecnología de otras empresa.

Asimismo, la economía mundial muestra que las políticas de ciencia, tecnología y particularmente de innovación son clave para mejorar el dinamismo y competitividad de los países en productos o servicios de alto valor agregado, pero su éxito dependerá de una estrategia nacional, así como de los instrumentos y mecanismo sostenibles a largo plazo.

En el caso de México, la política de ciencia, tecnología e innovación se encuentra mal definida en el marco normativo e institucional, por una parte los gobiernos anteriores no habían considerado a la innovación como parte de esta política, sino es hasta el gobierno de Felipe Calderón que se comienza a percibir como parte importante para el desarrollo y competitividad del país frente a otros países. Además, la política de ciencia y tecnología es una política de Estado, mientras que la de innovación se encuentra en una transición de una política gubernamental a una política pública por su reciente instauración y desarrollo en el país.

La política de innovación se ha conformado hasta el momento de fondos de CONACYT, estímulos fiscales y el programa Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios (AVANCE), aunque recientemente se han incluido los fondos mixtos y los estímulos fiscales que si bien han sido de gran impacto porque han contribuido a la descentralización de los recursos y aumentado la participación

de las empresas, su distribución ha beneficiado a empresas transnacionales que se constituyen en México pero que su origen es extranjero, principalmente en el área automotriz (estímulos fiscales).

Actualmente, el país cuenta con una Ley de Ciencia y Tecnología, un Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación como el órgano que define la política del Estado en la materia y un Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación, entre otros muchos instrumentos, que no han tenido una articulación correcta como se esperaba con su creación.

Por lo que respecta al Gasto Federal en ciencia, tecnología e innovación con relación al PIB, paso de un 0.32% en 2007 a un 0.51%³⁸⁹ en 2014, aumentó invariablemente el presupuesto, sin embargo la mayor parte se destina a CONACYT que maneja alrededor del 46% del presupuesto. Uno de los graves problemas que tiene el área es que esta institución posee facultades tan extensas que provoca deficiencias en los resultados y en el sistema en general.

En cuanto al capital humano especializado, no existe un fomento a la cultura en el área, la plantilla de investigadores es baja y la mayor parte está conformada por investigadores en cesantía debido a la falta de estímulos para su retiro, impidiendo actualizar la plantilla.

Otro de los problemas estructurales que el país enfrenta es la baja y muy escasa inversión privada a este sector, la mayor parte debido por la ausencia de políticas, instrumentos y mecanismos consistentes y ágiles que apoyen e incentiven a la tecnología e innovación. De la misma forma se carece de políticas que propicien la relación entre Universidad-Empresa para que los egresados de la educación superior, sean absorbidos por el sector productivo público y privado e incorporados a las actividades que crean valor.

Por lo anterior, la incursión de las Mipyme a la era de la tecnología e innovación ha encontrado grandes obstáculos, ya que existe un difícil acceso al financiamiento y

³⁸⁹ Es importante mencionar que la innovación se incluyó en las actividades del GFCyT a partir del 2007

no utilizan los recursos bancarios para sus inversiones, debido a las altas tasas de interés, exceso de garantías, desconocimiento de información, entre otras causas.

Otro punto, es el deficiente resultado de propiedad intelectual en comparación con los derechos de autor, encontrándose por debajo de Brasil, Chile y Colombia.

En suma, respecto a la balanza de pagos en términos de tecnología, esta se encuentra en un déficit, debido a que las exportaciones de tecnología son menores en gran proporción con respecto a las importaciones, por lo que no existe un clima adecuado para que los sectores como el de telecomunicaciones y servicios de internet puedan competir, generando altos costos en los servicios, existe un rezago y no presenta las condiciones necesarias para generar innovación.

Por otra parte, el caso Chileno se utilizó en comparación con México debido a la similitud en su contexto histórico, social y económico, además de ser un país de América Latina.

Chile al igual que varios países Latinoamericanos está impulsando el área de innovación, sin embargo en ese camino hacia la transformación, todavía se encuentran obstáculos que se deben subsanar primero para continuar con el proyecto estratégico nacional de innovación propuesto en los últimos tres gobiernos.

Con el gobierno de Bachelet se crea en forma una política nacional de innovación que se vino desarrollando desde los años noventa. En este periodo se crearon y fortalecieron distintos instrumentos y mecanismos que permitieron obtener resultados positivos; estos aciertos se enfocaron en el desarrollo de los *clúster* basado en innovación, se implementa un beneficio tributario para el gasto en I+D, se creó un fondo regional que permite a las territorios obtener recurso adicionales al fondo nacional, se dan los primeros pasos para el programa de emprendimiento que es un éxito en la actualidad, la creación por primera vez de consorcios tecnológicos y otros programas orientados principalmente a proyectos de investigación y desarrollo dentro de las empresas.

Por lo que respecta al periodo de Sebastián Piñera, se realiza un cambio paulatino al incluir dentro de su política nacional de innovación ocho componentes o pilares,

estructurando en un buen inicio dicha política. Asimismo, este gobierno le apuesta al pilar de emprendimiento e innovación, incluso decretando dentro de su periodo un año, para cada uno de ellos; actualmente se considera un éxito el emprendimiento ya que en los últimos años se han realizado reformas que han beneficiado a las empresas como la ley que simplifica la constitución y disolución de sociedades, la ley que permite crear una empresa en un solo día, la ampliación de los límites de crédito tributario y la seguridad jurídica del proceso, programas como *Start up* que motivan a los chilenos al emprendimiento y la transferencia tecnológica, programas para la constitución de empresas desde cero e iniciativas para la creación de prototipos, desarrollo experimental y transferencia internacional de tecnologías.

Otras reformas que se realizaron y se adoptaron son la implementación de programas como: apoyo al entorno para el emprendimiento, de incubadora de negocios y capital semilla que beneficia a las pequeñas empresas, a las mujeres y brinda apoyo al nuevo empresario. Lo anterior facilita el crecimiento de una I+D a menudo poco visible y motiva a muchas empresas que, hasta ahora, eran poco dadas a invertir en la materia.

Es de suma importancia resaltar que reportes internacionales como el Índice Global de Innovación, el reporte anual *Doing Business* y el Ranking Global de Competitividad posicionan a Chile dentro de los primeros lugares en materia de innovación en América Latina. El esfuerzo realizado permite proyectar a Chile como un país que avanza hacia una economía basada en el conocimiento.

No obstante, Chile ha realizado una inversión limitada en capital humano avanzado, en investigación científico-tecnológica, el número de investigadores es limitado, la inversión en I+D/PIB se coloca como uno de los últimos países con un porcentaje menor del 0.4% con respecto a los países miembros de la OCDE, además se observa que el Gobierno es el principal inversor y quién más gasta son las universidades.

El sector de las Mipyme representan el 70% de las empresas en el país y generan casi el 80% del empleo, sin embargo son estas quienes menos invierten en

innovación y quienes menos solicitan apoyo de los programas, por lo que se han obtenido bajos resultados en I+D, que provoca un insuficiente desarrollo de la propiedad intelectual.

Casi la totalidad de la investigación científica se realiza en las universidades, y la mayor parte en tres de estas instituciones. La actividad científica en regiones es baja, como también en centros independientes e institutos del Estado.

Por lo anterior, es fundamental fortalecer las políticas públicas e institucionalidad de fomento de competencia y crear medidas de servicios básicos que estimulen a mayor eficiencia y disminuyan el riesgo de intereses corporativos, además es fundamental la visión a largo plazo de la inclusión de las Mipyme, proporcionar instrumentos cada vez más eficaces en materia de I+D, que no desvíen al país de este objetivo primordial y complementar los actuales incentivos directos a la I+D con créditos tributarios de los gastos en I+D.

Con base en los anterior, se deduce que la hipótesis planteada sobre las políticas de innovación y tecnología que implementó Chile y que en México pudieran aplicarse y resultar efectivas en el desempeño de la materia, es acertada, ya que los resultados de esta investigación arrojan que México carece de instituciones sólidas y especializadas en la materia, no tiene definida la política de innovación y la confunde con una política de Estado, sin embargo con la investigación se aclaró que esta en una transición de política gubernamental a una política pública, además es importante establecer componentes o pilares para el desarrollo de la política de innovación.

Si bien ambos países comparten similitudes también tienen ciertas diferencias que hasta el momento han incidido en la aplicación de las políticas aquí analizadas; por su parte tenemos a México, que de acuerdo al Banco Mundial ha tendió un crecimiento muy débil puesto que no hay una conexión entre el crecimiento y la reducción de pobreza (no se ha creado un número suficiente de trabajo o trabajados con un salario adecuado).

Asimismo, conforme al Índice Global de Innovación 2014, una de las debilidades mexicanas se ubica en las Instituciones, situando al país en el lugar 125 con respecto a la libertad de prensa, además hay que agregar que el Índice de percepción de corrupción 2014, coloca a México en el lugar 103 de 175, por lo que puede determinarse entonces que la inseguridad, la corrupción y diversos factores que no participan directamente en el proceso de innovación, si inciden en los resultados obtenidos por México.

Por su parte, Chile de acuerdo con el Banco Mundial ha sido una de las economías con mayor crecimiento en Latinoamérica, ha reducido los niveles de pobreza y aumentado la prosperidad, aunque el año pasado sufrió una desaceleración debido a la caída de los precios de Cobre.

De acuerdo al IGI 2014 su fortaleza se concentra en el área de Instituciones que le ha permitido obtener mejor resultados en cuanto al diseño e implementación de la política pública de innovación, no obstante la etapa de evaluación sigue careciendo de efectividad, asimismo, el Índice de percepción de corrupción 2014, ubica a Chile dentro de los países con menor corrupción (21). Por lo tanto, Chile sigue siendo un referente latinoamericano de progreso desarrollando políticas públicas creativas que regularmente son analizadas y estudiadas y que se convierten en modelos internacionales de buen Gobierno.

Finalmente, un dato a destacar es el porcentaje que se destina al área de ciencia, tecnología e innovación como parte del gasto neto total de ambos países. México en 2007 destinó el 0.0016% y en el 2013 el 0.0017% y Chile destinó el 1.2620% en 2007 y el 1.5242% en 2013. (Anexo 1). Lo que se traduce que Chile con menos recursos proporciona un porcentaje mayor a la tecnología e innovación, mientras que en México con mayores recursos se asigna un porcentaje menor en comparación con Chile.

RECOMENDACIONES

Para finalizar y con base en las conclusiones y los resultados que se obtuvieron a lo largo de la investigación, se enunciarán alguna serie de recomendaciones que podrían incorporarse en el área de tecnología y principalmente de innovación, con la finalidad de mejorar el impacto de sus estrategias para el fortalecimiento del débil Sistema Nacional de Innovación existente en México.

1. Garantizar la estabilidad macroeconómica para responder resultados positivos de políticas y programas.
2. Definir a la innovación como una política pública y establecer componentes o pilares a dicha política.
3. Promover una cultura de innovación en todo el país con la finalidad de dar a conocer los diversos mecanismos e instrumentos que se tienen para que los nuevos emprendedores hagan uso de ellos.
4. Resectorizar a CONACYT como en el caso de Chile o crear una Secretaría de Estado que se encargue del área de ciencia, tecnología e innovación, como en el caso de Reino Unido y Australia. Empero este cambio sería paulatino y a largo plazo debido a la situación actual del país.
5. Promover *clúster* y enfocarse en fortalecer las redes industriales, que han sido impulsados y han creado una ventaja competitiva como en el caso de Chile.
6. Mejorar la calidad regulatoria en trámites para la constitución y disolución de las empresas para fortalecer la competencia y potenciar la identificación de nuevas ideas de emprendimiento.
7. Establecer un programa nacional para el desarrollo de consorcios tecnológicos.
8. Expandir la oferta de servicios públicos a través de una plataforma de gobierno electrónico para los ciudadanos y las empresas.
9. Mejorar y fortalecer la efectividad de gobierno.
10. Crear un programa para impulsar el uso de la protección de los productos mexicanos mediante la utilización de la denominación de origen y marca colectivas.

11. Fortalecer las condiciones para la creación de empresas a través de la mejora de los programas orientados al financiamiento de inversión ángel y de capital de riesgo debido a que el acceso al crédito, sobre todo en las etapas de semilla y de lanzamiento de una empresa, continúan siendo un gran impedimento para impulsar la creación de empresas en el país.
12. Generar la difusión y transferencia tecnológica a través de programas que permitan obtener el *know how* de centros de investigación internacional y aprovechar sus redes.
13. Diseñar e implementar una combinación de políticas horizontales y verticales es decir políticas mixtas, sostenidas y coordinadas entre los diferentes niveles de gobierno y estrategias de largo plazo.
14. En política de innovación, fortalecer los vínculos entre la universidad y la empresa, y seguir distanciándose de un enfoque desmesuradamente centrado en I+D y respaldar todas las formas de innovación en las empresas.
15. Destinar un porcentaje mayor para el área de Investigación Científica y Desarrollo Experimental tanto del sector público como del privado.
16. Los instrumentos tradicionales y nuevos debieran estar alineados y/ o articularse con los objetivos actuales.
17. Creación de un sistema para la planeación y evaluación de los diversos instrumentos, que permitan evaluar y dar seguimiento a los avances de los objetivos de las políticas de ciencia y tecnología y la de innovación.
18. El gobierno debe comprometerse en cuanto al fomento de nuevas empresas, en el estímulo a la innovación, en la coordinación de políticas, en el fortalecimiento del capital humano, en facilitar el acceso a financiamiento y en la eliminación de obstáculos.
19. Reformas al marco legal en materia de propiedad intelectual con la participación de los tres niveles de gobierno que permitan a las industrias crecer sin elementos de ilegalidad (piratería), con mayor control de obra protegida, lo que generaría mayor competitividad e innovación en el país.
20. Reformar el sistema educativo y formación profesional, comenzando con cambios en los modelos educativos, después con la capacitación de los

profesores sobre la metodología y el uso de los modelos, con la finalidad de obtener un capital humano especializado en el área.

21. Realizar modificaciones al Sistema Nacional de Investigadores, flexibilizando los trámites y requisitos para el ingreso, así como vincular la agenda de investigación científica con los problemas nacionales.
22. Fortalecer el área de los negocios internacionales a través de la conformación de grupos empresariales mexicanos interesados en la internacionalización y crecimiento del mercado nacional
23. Se propone que México adopte y adapte políticas exitosas a la realidad mexicana, lo que podría promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica, el desarrollo tecnológico y la innovación asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad; se incorporaría el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional; se integrarían esfuerzos de los diversos sectores, tanto de los generadores como de los usuarios del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.

ANEXO 1

	Año	GFCyT USD	PEF*/LPSP** USD	Peso %
México*	2007	\$2,736,435	\$174,819,218,871	0.00157%
	2013	\$5,283,604	\$305,983,109,049	0.00173%
Chile**	2007	\$473,000.00	\$37,480,675	1.26198%
	2013	\$1,037,000.00	\$68,035,821	1.52420%

Fuente: Elaboración propia con base en las figuras 56 y 69, datos a precios de 2012; 12.93 **MXN/USD** y 477.13 **CLP/USD**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pilares de la economía del conocimiento.....	10
Figura 2. Resultados nacionales para México en la evaluación del conocimiento.....	14
Figura 3. Diagrama de I+D.....	17
Figura 4. Vinculación entre tecnología e Innovación.....	21
Figura 5. Modelo lineal de empuje de la tecnología.....	28
Figura 6. Modelo del tirón de la demanda o del mercado.....	28
Figura 7. Modelo de Kline.....	30
Figura 8. Modelo de Red.....	31
Figura 9. Tipos de Innovación.....	33
Figura 10. Metodologías de medición de la innovación.....	34
Figura 11. Concepto de Política.....	39
Figura 12. Elementos de una política pública.....	47
Figura 13. Proceso o ciclo de la política pública.....	49
Figura 14. Estructura del IGI para el 2014.....	58
Figura 15. Posiciones históricas de México y Chile, 2007-2014.....	59
Figura 16. Subíndice de insumos 2008-2014.....	60
Figura 17. Subíndice de Resultados o Productos 2008-2014.....	60
Figura 18. Índice de Eficiencia 2009-2014.....	61
Figura 19. Pilares 2008-2009.....	62
Figura 20. Pilares 2009-2010.....	62
Figura 21. Pilares 2011.....	63

Figura 22. Pilares 2012.....	63
Figura 23. Pilares 2013.....	64
Figura 24. Pilares 2014.....	64
Figura 25. Fortalezas y debilidades México-Chile 2013.....	66
Figura 26. Fortalezas y debilidades México-Chile 2014.....	68
Figura 27. Presupuesto público asignado al Fondo de Innovación para la Competitividad 2006-2012.....	76
Figura 28. Ejes estratégicos de la política de Innovación para la Competitividad 2009-2010.....	79
Figura 29. Gasto en I+D/PIB (2007-2010).....	81
Figura 30. Fuentes de Financiamiento en I+D 2007-2010.....	82
Figura 31. Empresas que financian gasto en I+D 2009-2010.....	82
Figura 32. Presupuesto asignado al FIC regional 2008-2010.....	86
Figura 33. Subsidios para emprendimiento, innovación empresarial y transferencia tecnológica 2006-2010.....	87
Figura 34. Publicaciones Chilenas en Web of Science 2006-2010.....	90
Figura 35. Solicitudes de Propiedad Intelectual 2006-2010.....	91
Figura 36. Patentes Solicitadas 2006-2010.....	92
Figura 37. Patentes concedidas 2006-2010.....	92
Figura 38. Solicitud de modelos de utilidad 2007-2010.....	93
Figura 39. Solicitud de marca 2006-2010.....	94
Figura 40. Registro de marca 2006-2010.....	94
Figura 41. Becas Nacionales Maestría y Doctorado 2006-2010.....	96
Figura 42. Becas en el extranjero para Maestría y Doctorado 2006-2010.....	97

Figura 43. Plantilla total dedicados a I+D 2007-2010.....	98
Figura 44. Personal de I+D según nivel académico 2009-2010.....	98
Figura 45. Personal de I+D según su ocupación 2009-2010.....	99
Figura 46. Acceso a computadoras e internet en el hogar 2006-2010.....	100
Figura 47. Exportación de bienes de TIC 2006-2010.....	101
Figura 48. Gasto en I+D ejecutado 2010-2013.....	104
Figura 49. Componentes de la Política Nacional de Innovación 2010-2014.....	106
Figura 50. Becas Nacionales 2010-2014.....	110
Figura 51. Becas Chile 2010-2014.....	111
Figura 52. Becarios de Becas Nacionales y Becas Chile 2010-2014 (Maestría y Doctorado).....	111
Figura 53. Personal de I+D según nivel de titulación formal (jornadas completas equivalentes) 2010-2013.....	112
Figura 54. Personal de I+D según ocupación 2010-2013.....	113
Figura 55. Investigadores según área de Conocimiento.....	113
Figura 56. Organigrama Sistema Nacional de Innovación.....	115
Figura 57. Presupuesto público para Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2013.....	115
Figura 58. Presupuesto CONICYT 2006-2013.....	117
Figura 59. Suscripción de banda ancha móvil inalámbrica y fija 2010-2014.....	122
Figura 60. Presupuesto asignado a cada pilar del FIC 2011-2014.....	123
Figura 61. Gasto en I+D según fuente de financiamiento 2010-2013.....	124
Figura 62. Gasto en I+D según Entidad de ejecución 2010-2013.....	125
Figura 63. Gasto I+D según tipo de investigación.....	127

Figura 64. Gasto en I+D según área de conocimiento.....	127
Figura 65. Producción Chilena en Web of Science 2010-2014.....	128
Figura 66. Patentes solicitadas y concedidas 2010-2013.....	129
Figura 67. Tamaño de las Empresas 2011-2013.....	133
Figura 68. Gasto en I+D según rango de edad de la empresa.....	134
Figura 69. Estrategias principales en materia de innovación en los periodos presidenciales de Michell Bachelet (2006-2010) y Sebastián Piñera (2010- 2014).....	138
Figura 70. Presupuesto de Egresos de la Federación 2007-2012.....	143
Figura 71. Gasto Federal en ciencia tecnología e innovación 2007-2012.....	144
Figura 72. Gráfica comparativa entre el Presupuesto de Egresos de la Federación y Gasto Federal en Ciencia y Tecnología 2006-2012.....	145
Figura 73. Gasto en Investigación científica y desarrollo experimental 2006-2012...	146
Figura 74. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores 2006-2012.....	148
Figura 75. Número de egresados de Licenciatura y Posgrado 2007-2012.....	149
Figura 76. Empresas que realizaron proyectos de algún tipo de innovación, según Entidades Federativas.....	151
Figura 77. Publicaciones de México incluidas en el Institute for Scientific Information 2006-2012.....	152
Figura 78. Número de patentes solicitadas por mexicanos y extranjeros en México 2006-2012.....	154
Figura 79. Presupuesto de Egresos de la Federación y Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (PIB) 2013-2015.....	157

Figura 80. Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental 2006-2013.....	158
Figura 81. Recursos fiscales destinados a CONACYT 2012-2015.....	159
Figura 82. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores en 2014.....	161
Figura 83. Organigrama Secretaría de Economía.....	163
Figura 84. Monto total anual establecido en el padrón de beneficiarios 2011-2014 por el FIT.....	171
Figura 85. Monto anual establecido en el padrón de beneficiarios 2011-2014 por el FINNOVA.....	174
Figura 86. Premisas y Pilares de la estrategia de innovación.....	176
Figura 87. Porcentaje del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación PEF 2015.....	182
Figura 88. Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación PEF 2015.....	182
Figura 89. Aportaciones al Fondos Mixtos.....	185
Figura 90. Programa de Estímulos a la Innovación 2009-2013.....	186
Figura 91. Objetivos y estrategias del PECITI 2008-2012.....	193
Figura 92. Gasto Federal de Ciencia y Tecnología por actividad 2006 y 2012 (millones de pesos).....	197
Figura 93. Miembros del Sistema Nacional de Investigación 2006-2012.....	199
Figura 94. Alineación del PECITI 2014-2018 al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	203
Figura 95. Objetivos, Estrategias e Indicadores del PECITI 2014-2018.....	206
Figura 96.- Tabla Comparativa de las Políticas en materia de Innovación y Tecnología entre México y Chile 2006-2014.....	209

SIGLARIO

- **AVANCE.-** Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios
- **BM.-** Banco Mundial
- **Cediz.-** Certificado Digital de Zonificación
- **CEI.-** Centros de Excelencia Internacionales
- **CINVESTAV.-** Centro para Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
- **CIT.-** científica y tecnológica y de innovación
- **CMI.-** Comité de Ministros de Innovación
- **CNIC.-** Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad
- **CNCTI.-** Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- **CONACYT.-** Consejo Nacional en Ciencia y Tecnología
- **CONICYT.-** Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
- **CORFO.-** Cooperación de Fomento de la producción
- **EECYT.-** educación y enseñanza científica y técnica
- **FIA.-** Fundación para la Innovación Agraria
- **FIC.-** Fondo de Innovación para la Competitividad
- **FINNOVA.-** El Fondo Sectorial de Innovación
- **FIT.-** Fondo de Innovación Tecnológica
- **FONDAP.-** Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias
- **FONDEF.-** Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico
- **FONDECYT.-** Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Iniciación
- **FONDEQUIP.-** programa de equipamiento científico y tecnológico
- **FORDECyT.-** Fomento Regional para el Desarrollo Científico y Tecnológico y de Innovación.
- **GFCyT.-** gasto federal en ciencia, tecnología e innovación
- **GIDE.-** Gasto en Investigación científica y desarrollo experimental
- **GNCTI.-** Gasto Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- **ICM.-** Programa Iniciativa Científica Milenio
- **I+D.-** Investigación y Desarrollo
- **IG.-** Índice Global de Innovación
- **ILO.-** Oficina de Enlace Industrial para la Astronomía
- **INAPI.-** Instituto de Propiedad Intelectual
- **INEGI.-** Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía
- **INSEAD.-** Instituto Europeo de Administración de Negocios
- **IPN.-** Instituto Politécnico Nacional
- **KAM.-** The Knowledge Assessment Methodology
- **LAB4+.-** foro Emprendimiento e Innovación
- **LCyT.-** Ley de Ciencia y Tecnología

- **LOAPF.**-Ley Orgánica de la Administración Pública Federal PECITI Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
- **NAFIN.**-Nacional Financiera
- **OCDE.**-Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
- **OMPI.**-Organización Mundial de Propiedad Intelectual
- **PCT.**-Programa de Ciencia y Tecnología
- **PDIT.**-Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica
- **PEF.**-Presupuesto de Egresos de la Federación
- **PIB.**-Producto Interno Bruto
- **PIES.**-Programa de Innovación y Emprendimiento Social
- **PIT.**-Programa de Innovación Tecnológica
- **PND.**-Plan Nacional de Desarrollo
- **PROSOFT.**-Programa para el Desarrollo de la Industria del Software
- **RENIECYT.**-Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
- **SCYT.**-servicios científicos y tecnológicos
- **SERNAM.**-Servicio Nacional de la Mujer
- **SIN.**-Sistema Nacional de Innovación
- **SIN.**-Sistema Nacional de Investigadores
- **TIC.**-Tecnología de información y comunicación
- **UAM.**-Universidad Autónoma Metropolitana
- **UNAM.**-Universidad Nacional Autónoma de México
- **UNESCO.**-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

FUENTES DE INFORMACIÓN

- A. Ferraro, Ricardo, Carlos Lerch, *¿Qué es que en Tecnología? Manual de uso*, Buenos Aires, Argentina Ediciones Granica, 1997, S.N.E., 148 pp.
- A. Quintanilla, Miguel, *Tecnología: un enfoque filosófico*, Buenos Aires, Eudeba, 1991, 295 pp.
- Abarca, Junco, Ana Paola, et al, *Prácticas de derecho internacional privado: ejercicios y materiales de apoyo*, Madrid, Colex, 2003, (3ª ed.), 288 pp.
- Arrellano David y Felipe Blanco, *Políticas Públicas y Democracia*, México Instituto Federal Electoral, 2013, 64 pp.
- Bardach, Eugene, *Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas: un manual para la práctica*, Centro de Investigaciones y Docencias económicas, México, 1998, 155 pp.
- Barrueco, Adriana y Daniel Márquez, “Marco Jurídico del Sistema de Ciencia y Tecnología” en Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero (editores), *El Diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, IIJ, 2006, 304 pp.
- Cegarra Sánchez, José, *La tecnología*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 2012, 25 pp.
- Cegarra Sánchez, José, *Metodología de la investigación científica y tecnológica*, Madrid, Díaz de Santos, 2004, 376 pp.
- Echarri, Alberto y Angel Pendás, *La transferencia de tecnología. Aplicación práctica y jurídica*, Madrid, España, Fundación Confemetal, 1999, S.N.E, 140 pp.
- Escorsa Catelles, Pere, y Jaume Valls Pasola, *Tecnología e innovación en la empresa*, Barcelona, España, Ediciones UPC, 2003, S.N.E, 342 pp.
- Fernández Pérez, Ana María, *Las Condiciones de la Innovación y de las actitudes innovadoras en las empresas industriales. Análisis del Caso Andaluz*, Cádiz, España, Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2006, 250 pp.

- Frazé, Javier, *¿Qué es la Política?, Tres respuestas: Aristóteles, Weber y Schmitt*, Madrid, Los libros de la Catarata, 2004, 247pp.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado, Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México, 2006, 80 pp.
- Guerrero Orozco, Omar, "Gobierno", *Diccionario de Política y Administración Pública*, Colegio de Licenciados en Ciencias Políticas y Administración Pública, Vol. II, Letras G-M, México, octubre de 1980.
- Guillén Romo, Arturo, *México hacia el siglo XXI, crisis y modelo económico alternativo*, México, Universidad Autónoma Metropolitana y Plaza y Valdés, 2000, 351 pp.
- Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi, *La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*, trad. de Martín Hernández Rocha, México, Oxford, 1999, 318 pp.
- J. A., Schumpeter, *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1934.
- K, Boyce, James, *Ajuste hacia la paz, La política económica y la reconstrucción de posguerra en el Salvador*, México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 2003, 409 pp.
- Lahera, Eugenio, *Política y políticas públicas*, Santiago, Chile, Naciones Unidas, CEPAL-serie políticas sociales, 2004, 32 pp.
- López Cubino, Rafael, *El área de tecnología en secundaria*, Madrid, Narcea ediciones, 2001, 224 pp.
- Martí Sempere, Carlos, *Tecnología de la Defensa. Análisis de la situación española*, Madrid, España, Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado de Investigación sobre la Paz, la Seguridad y la Defensa, 2006, S.N.E., 384 pp.
- Martínez Piva, Jorge Mario, (Coord.), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*,

México, Comisión económica para América Latina y el Caribe sede en México, Naciones Unidas 2008, 391 pp.

- OCDE y Eurostat, *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, OCDE y European Communities, 2005, 3º edición, 194 pp.
- Olavarrí Gambi, Mauricio, *Conceptos Básicos en el Análisis de Políticas Públicas*, Departamento de Gobierno y Gestión Pública del Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile, Chile, No.11, Diciembre, 2007, 92 pp.
- Oro Tapia, Luis, *Max Weber: La política y los políticos. Una mirada desde la periferia*, Centro de Análisis e Investigación política, Santiago, Chile, RIL editores, 2010, 147 pp.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, *Estudios de la OCDE de Innovación Regional: 15 estados mexicanos*, trad. de María del Carmen Navarrete y Laura Valencia Escobar, [s.l.i.], OECD Publishing, 2009, 448 pp.
- Parsons, Wayne, *Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*, México traducción de Atenea Acevedo, Flacso, Sede académica de México, 200, 815 pp.
- Pérez Moya, J., *Estrategia Gestión y Habilidades Directivas*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 1997, 352 pp.
- Ramírez Millán, Jesús, *Derecho Constitucional Sinaloense*, Sinaloa, México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Derecho, 2000, S.N.E, 296 pp.
- Rohde Ponce, Andrés, *Derecho Aduanero, fundamentos y regulaciones de la actividad aduanera*, México, ISEF, 2005 (4ª reimp.), 543 pp.
- Sábado, Jorge y Michael Mackenzie, *La producción de tecnología: autónoma o transnacional*, México Editorial Nueva Imagen, 1982, 289 pp.
- Salvat, Guiomar, Martín Rey y Vicente Serrano Marín, *La revolución digital y la Sociedad de la Información*, España, Comunicación Social Ediciones y Publicaciones, 2011, 160 pp.

- Sojo Garza-Aldape, Eduardo, *Políticas Públicas en Democracia*, México, Fondo de Cultura Económica, 2006, 357 pp.
- Valadés Diego, Sergio López y Enrique Cabrero, “ El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México: revisión y propuestas para su reforma”, en Diego Valadés, Sergio López y Enrique Cabrero (editores), *El Diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, IIJ, 2006, 304 pp.
- Valdés Hernández, Luis Alfredo, *Propuesta de un proceso administrativo para el sistema tecnológico en las organizaciones*, Tesis de Maestría, Posgrado en Ciencias de la Administración, México, Universidad Autónoma de México, 2007, 318 pp.
- Valhondo Solano, Domingo, *Gestión del Conocimiento del mito a la realidad*, Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 2003, 408 pp.
- Venture Institute, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, et. Al., *Índice Nacional de Innovación*, México, Venture Institute, 2013, 74 pp.
- Viñamata Paschkes, Carlos, *La propiedad Intelectual*, México, Trillas, 2007, 4^a ed., 543 pp.
- Yves Meny y Jean-Claude Thoening, *Las políticas públicas*, Barcelona, Ariel, 1992, 271 pp.

REVISTAS

- A. Camacho, José y Mercedes Rodríguez, “España ante la economía del conocimiento: el papel de los servicios a empresas intensivos en conocimiento”, *Revista Asturiana de economía*, No. 31, 2004, España, Asociación Asturiana de Estudios Económicos, 177-202 pp.
- Academia Mexicana de Ciencias, “Gasto en ciencia y tecnología 2014”, *Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias*, número 20, enero 9 de 2014, México, Academia Mexicana de Ciencias, 1-16 pp.
- Centro Europeo de Empresas e Innovación de Ciudad Real, “Manual de Innovación”, *Guía práctica de Gestión de la I+D+i para Pymes*, España, CEEI Ciudad Real, 2007, 1-82 pp.

- Ejea Mendoza, Guillermo, "Teoría y Ciclo de las políticas Públicas", México, Publicaciones de la Universidad Autónoma de México, 2006, 1-17 pp.
- González Madrid, Miguel, "¿A qué llamamos políticas públicas?", *revista Iztapalapa*, DCSH-UAM Iztapalapa, julio-diciembre, México, 1999, 1-19 pp.
- González Madrid, Miguel, "Las políticas públicas: carácter y condiciones vinculantes", *en Revista Polis*, Departamento de Sociología de la UAM Iztapalapa, volumen I, México, 2000, 13-45 pp.
- González Tachiquin, Marcelo, "El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina", Chihuahua, México, Quid Iuris, Tribunal Estatal Electoral de Chihuahua año 1, volumen 2, 2005, 99-118 pp.
- Herrera González, Rafael, "Conocimiento, innovación y desarrollo", en Rafael Herrera González y José María Gutiérrez Gutiérrez (ed.) *Conocimiento, innovación y desarrollo* San José Costa Rica, Impresión Gráfica del Este, 2011, 1-192 pp.
- J. Cueto, Walter y Melina, Guardamagna, "¿Hay políticas de Estado en la Argentina? Aproximaciones a un concepto", *Documentos Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal, DAAPGE*, N° 18, año 2012, Santa Fe, Argentina, DAAPGE, 7-26 pp.
- Méndez Cruz, Ricardo, "Ciencia, Tecnología e Innovación, resultados de un sexenio perdido", *Emprendedores*, mayo-junio de 2013, México, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, 12-17 pp.
- Méndez de Hoyos Irma y Tomislav Lendo Funes, "Reseña de Políticas Públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de las políticas públicas" de Wayme Parsons, Chiapas, México, *Liminar*, Estudios Sociales y Humanísticos, Centro de Estudios Superiores de México y Centro América, vol. VI, núm. 2, julio-diciembre, 2008, 212-214 pp.
- Santa Cruz, Maximiliano, et. Al., "Start Up Chile", *OMPI Revista*, 5 de Octubre de 2014, Suiza, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 24-29 pp.
- OCDE, "Manual de Frascati 2002", *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*, París, Fundación Española Ciencia y Tecnología, 2003, 30 pp.

- Solozábal Echeverría, Juan José, “Una nota sobre el concepto de política”, revista de estudios políticos (Nueva época), Número 42, noviembre-diciembre de 1984, Madrid, 137-162 pp.
- Trullén Joan, Josep Llados y Rafael Boix, “Economía del conocimiento, ciudad y competitividad” *Investigaciones Regionales*, número 1, otoño 2002, España, Asociación Española de Ciencia Regional, 139-161 pp.
- Valenzuela Reynaga, Rodolfo, María Moreno Millanes y Marlene Peimbert Romero, “Indicadores de economía basada en el conocimiento, en organizaciones de Cd. Obregón, Sonora, México”, *El buzón de Pacioli, Revista del Departamento de Contaduría y Finanzas*, Número especial 74, octubre 2011, Sonora, México, Instituto tecnológico de Sonora, 1-11 pp.

PÁGINAS ELECTRÒNICAS

- Academia Mexicana de Ciencias, <http://www.amc.edu.mx/>
- Banco Mundial, <http://data.worldbank.org/www.oecd.org>
- Cámara de Diputados, <http://www.diputados.gob.mx>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), <http://www.cepal.org>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, (CONICYT), <http://www.conicyt.cl>
- Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, <http://www.cnic.cl/>
- Corporación de Fomento de la Producción, <http://www.corfo.cl>
- Dialnet, <http://dialnet.unirioja.es>
- Diario Oficial de la Federación, <http://dof.gob.mx>
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, <http://www.foroconsultivo.org.mx/>
- Foro Económico Mundial, <http://reports.weforum.org>
- Gobierno de Chile, <http://2010-2014.gob.cl>
- Índice Global de Innovación, 2014, <http://www.globalinnovationindex.org>
- Innovación.cl., <http://www.innovacion.cl/>

- Instituto de Investigación Jurídicas, UNAM, <http://biblio.juridicas.unam.mx>
- Instituto Nacional del Derecho de Autor, <http://www.sep.gob.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www3.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, , <http://www.inta.gov.ar>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia, y la Cultura (UNESCO), <http://unesdoc.unesco.org>.
- Librería Online, <http://onlinelibrary.wiley.com>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, (MICIT), <http://www.micit.go.cr/>
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, <http://www.economia.gob.cl>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación , la Ciencia y la Cultura (OEI), <http://www.oei.es>
- Organización Mundial del Comercio, (OMC), <http://www.wto.org>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, (OMPI), <http://www.wipo.in>Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, (IMPI), <http://www.impi.gob.mx>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico <http://www.oecd.org>
- Portal de Productividad Científica, <http://www.productividad.informacioncientifica.cl>
- Presidencia de la República, <http://calderon.presidencia.gob.mx/>
- Periódico el economista, <http://eleconomista.com.mx>
- Periódico la Jornada, <http://www.jornada.unam.mx/>
- Real Academia Española, <http://lema.rae.es/>
- Revista Animal Político, <http://www.animalpolitico.com>
- Revista Este País, <http://www.estepais.com>
- Revista Forbes, <http://www.forbes.com/>
- Secretaría de Economía, (SE), <http://www.economia.gob.mx>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), <http://www.shcp.gob.mx>