



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN ECONOMÍA
FACULTAD DE ECONOMÍA
CAMPO DE CONOCIMIENTO: ECONOMÍA DE LA TECNOLOGÍA

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE POLÍTICAS DE INNOVACIÓN Y SUS
INSTRUMENTOS: LECCIONES PARA MÉXICO**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORA EN ECONOMÍA

PRESENTA
M. EN C. KATYA AMPARO LUNA LÓPEZ

TUTOR
DR. JOSÉ LUÍS SOLLEIRO REBOLLEDO (CCADET-UNAM)

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. CARMEN DEL VALLE RIVERA (IIEC-UNAM)
DR. ROBERTO LÓPEZ MARTÍNEZ (II-UNAM)
DRA. MÓNICA CASALET RAVENA (FLACSO)
DR. RYSZARD ROZGA LUTER (UAEM)

MÉXICO, D.F., MARZO DE 2014.

Dedicatoria

- ∞ A mi abuela, por su excelente pregunta sobre si aún seguía haciendo la misma tesis... y por inculcarme a terminar las cosas que empiezo.
- ∞ A mi mamá, por la frecuencia con la que me preguntaba cómo iba con la tesis, y por soportar mis malas respuestas al respecto.
- ∞ A Hipólito, por refrendarme constantemente mi capacidad para terminar la tesis, sobre todo en los momentos en los cuales llegué a dudarlo... y por ser mi maestro en casa sobre políticas públicas.
- ∞ A Yas, por reconocer la magnitud del esfuerzo hecho en una investigación tan amplia.
- ∞ A Gaby, por motivarme pidiéndome que ya terminara mi tesis para que le haga la suya.
- ∞ A Raquel, por todas sus oraciones para que esto finalmente concluyera bien.
- ∞ A mi pequeña Aileen, por demorar tantos años su llegada al término de la tesis...y quién jamás pensé que estaría presente en el examen!

Agradecimientos

La realización de la investigación que concluye en este documento fue posible gracias a muchos esfuerzos que se conjuntaron en diversos tiempos y formas, a quienes agradezco por su apoyo.

Al Dr. Solleiro por motivarme a realizar estudios de doctorado y acceder a mi deseo de inscribirme al programa de doctorado, por ser una constante guía durante todos los años brindándome asesoría, materiales y sobre todo, por su apoyo y comprensión durante todas las etapas de la realización de la tesis.

A la Dra. Rosario Castañón por la definición del primer protocolo de investigación que motivó la realización de esta tesis, mismo que fue reconocido por el CIDECYT con el Premio CIDE 2014 al mejor protocolo de investigación. Agradezco también a los participantes iniciales del proyecto que de ello derivó: Pedro Ortega, Alejandra Herrera, Luz Gabriela Sánchez, Ana Lilia Sánchez.

A mis sinodales Carmen del Valle y Ryszard Rozga por su acompañamiento todos estos años, quienes se convirtieron en guías de la investigación con sus aportaciones.

A los Doctores Roberto López y Mónica Casalet quienes accedieron a integrarse a mi comité de sinodales, leyendo y dándome recomendaciones muy pertinentes para la investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por el apoyo financiero a través del otorgamiento de la beca Institucional, y por su programa tutorial que me brindó la flexibilidad para realizar la investigación a diferente ritmo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la aprobación de la beca del proyecto *Una aproximación a la evaluación de las políticas tecnológica y de innovación: propuesta metodológica* de 2009 a 2012 financiado por CONACYT a través del Fondo de Investigación de Ciencia Básica SEP-CONACYT dirigido por el Dr. Solleiro.

A todos los entrevistados que me brindaron información sobre los diversos subtemas de la tesis.

A mis ayudantes de investigación Gabriela Becerril, Mariana Montiel, Miguel Ángel y Alina Franco quienes me apoyaron en diversos momentos de la investigación con búsquedas y procesamiento de información.

Al equipo de médicos del Hospital Dalinde encabezados por el Dr. Vicente Ramírez, por salvar mi vida, dándome otra oportunidad para concluir la tesis.

A Hipólito por la “beca” de manutención que me permitió contar con el tiempo necesario para la conclusión del documento.

A las autoridades de CIECAS por esperar pacientemente la presentación del examen de grado.

Índice

Introducción	i
Capítulo 1. La relación entre el desempeño económico de los países y la innovación.	1
Introducción.	2
1.1 Aspectos teóricos sobre desarrollo económico.	3
1.2 Enfoque de los sistemas nacionales de innovación.	15
1.3 La competitividad de la industria y la innovación.	23
1.4 El proceso de selección de los países para la comparación.	28
Conclusiones	36
Capítulo 2. La participación del Estado en el fomento a la innovación.	41
Introducción.	42
2.1 La intervención del Estado en actividades de ciencia, tecnología e innovación.	43
2.2 El Estado en el fomento a la innovación desde el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación.	51
2.3 Políticas de innovación.	56
2.4 Instrumentos de Plnn.	68
Conclusiones.	79
Capítulo 3. Evaluaciones al sistema y la política de innovación de los países seleccionados.	83
Introducción.	83
3.1 La política de innovación de Brasil.	84
3.2 La política de innovación de Chile.	104
3.3 La política de innovación de China.	129
3.4 La política de innovación de Corea del Sur.	158
3.5 La política de innovación de España.	174
3.6 La política de innovación de Irlanda.	198
Conclusiones.	213

Capítulo 4. Buenas prácticas en políticas de innovación.	215
Introducción.	216
4.1 Las buenas prácticas y sus métodos de identificación.	217
4.2 Comparación de los resultados de la Política de Innovación.	232
4.3 Buenas prácticas de las políticas de innovación implementadas en los países seleccionados	274
Conclusiones.	300
Capítulo 5. Instrumentos de política de innovación para México.	303
Introducción.	304
5.1 Problemática de la política de innovación mexicana.	305
5.2 Contexto socioeconómico y social de los países analizados.	311
5.3 Pertinencia de implementación en México de las buenas prácticas de política de innovación extranjeras.	316
Conclusiones.	369
Conclusiones	375
Bibliografía	399
Anexo A	413
Anexo B	467
Anexo C	493

Introducción

El presente texto integra los resultados de la investigación realizada en torno a la combinación de instrumentos de política de innovación (en adelante PInn) implementada en países que destacan por su pujante dinámica económica e innovadora, a fin de identificar aquellos instrumentos que pudieran replicarse en México para solventar sus problemas en cuanto al bajo desempeño que presenta en la competitividad de su aparato industrial y el deficiente desempeño en innovación. A continuación presentamos el planteamiento del problema de investigación -que integra las hipótesis, los objetivos y justificación de la investigación-, los antecedentes de este tipo de investigaciones, la metodología seguida en el estudio y finalmente, la estructura del documento.

Planteamiento del problema de investigación

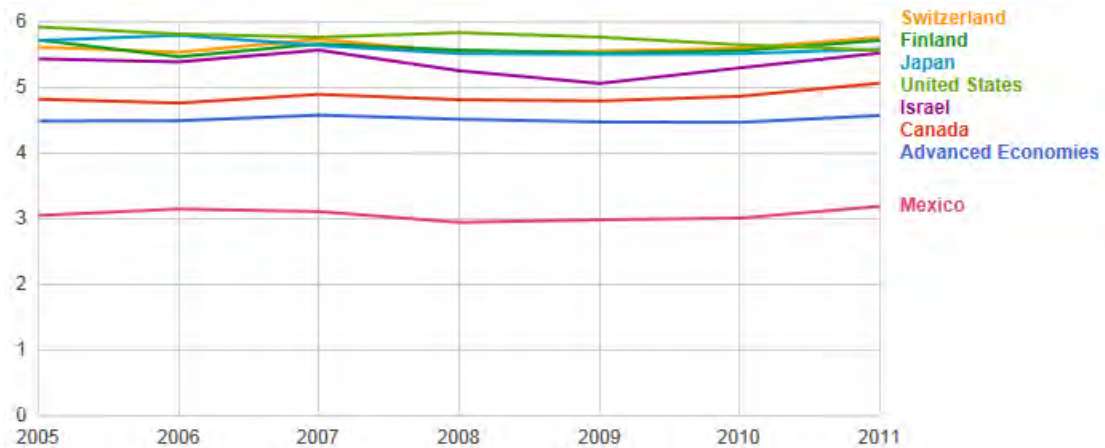
Analizando la posición competitiva de México en las pasadas tres décadas se puede verificar –con los tradicionales indicadores de crecimiento del Producto Interno Bruto (en adelante PIB), productividad, así como de desarrollo- que se ha rezagado con respecto al grupo de países con los cuales compartía características tecno-económicas. De hecho existen países que a mediados de los 80^s estaban en similares condiciones económicas y tecnológicas que México y que actualmente reportan un mejor desempeño tecno-económico. Se presume que un elemento importante en este desarrollo diferenciado han sido las prácticas de política de Innovación implementadas en esos países y que, tal vez algunos de sus instrumentos podrían implementadas en México analizando las similitudes y divergencias entorno a los contextos de aplicación.

En el índice de innovación¹ se observa paralelismo con las naciones más competitivas -según el Reporte sobre Competitividad del Foro Económico Mundial (en adelante FEM)- que pone a la cabeza a Suiza y Finlandia, les sigue Japón, Estados Unidos e Israel y más debajo, Canadá, todos ellos muy superiores al promedio de las economías más avanzadas, en tanto que México queda muy rezagado en el rubro (gráfica a). Se observa que el país se ha quedado atrás en la magnitud del esfuerzo en innovación y ello es evidente al analizar

¹ Este indicador se enfoca en la habilidad de innovar y expandir las fronteras del conocimiento y forma parte del índice de competitividad se integra por 12 pilares, siendo uno de ellos el de innovación, el cual está construido por múltiples elementos y subtemas, que se analizan en el capítulo 1, apartado 1.3.1.

las evaluaciones realizadas en este tema en México (Solleiro et al, 2006 FCCYT, 2006; OCDE, 2009; Dutrénit et al, 2010;) que señalan como las deficiencias más importantes: el bajo gasto en investigación y desarrollo (en adelante I+D), a nivel del presupuesto gubernamental pero sobre todo de las empresas, en la baja vinculación entre los centros generadores de conocimiento –como son las universidades y los centros de investigación-, que dan como resultado que las empresas tienen pocos proyectos de desarrollo de nuevos productos o de mejoras a sus procesos productivos que impactan la posición competitiva del aparato productivo nacional.

Gráfica a. Índice de innovación, países seleccionados.



Fuente: base de datos Google Public Data; Global Competitiveness Report consultado en línea en mayo de 2012 en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&hl=en_US&dl=en_US#!ctype=l&strail=false&bcs=d&n selm=h&met_y=gci_C.12&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=world&idim=country_group:Advanced+Economies&idim=country:CAN:FIN:ISR:JPN:CHE:USA:MEX&ifdim=world&hl=en_US&dl=en_US&ind=false

A ello se le añade que se ubican deficiencias en cuanto a los recursos humanos, con problemas en los niveles de formación a nivel terciario y de capacitación especializada en áreas de ciencias e ingenierías que provocan que todo el sistema sea débil para impulsar el desarrollo económico del país.

Sin lugar a dudas estas condiciones imperantes reflejan los resultados de la política de innovación implementada en el país, por lo que es preciso realizar esfuerzos en esta materia para remontar la brecha en el desempeño económico que traiga consigo beneficios a la sociedad mexicana en su conjunto. Para ello la elección de la mejor opción

de instrumentos de Plnn resulta crucial para que la realización de acciones brinden los mejores resultados posibles.

Hipótesis

Lo anterior configura la **hipótesis de trabajo** a partir de la cual se orienta la investigación: existen instrumentos de política que México puede mejorar en cuanto a su diseño o bien, es pertinente que implemente algunos nuevos que han sido exitosos en países que reportan avances destacados en términos tecno-económicos. De ello se desprende una serie de hipótesis específicas que orientan el curso de la investigación:

Hipótesis 1: Existen instrumentos de Plnn implementados exitosamente en otros países similares a los existentes en México, de los cuales el país puede aprender para la mejora de los propios.

Hipótesis 2: Existen instrumentos de Plnn implementados exitosamente en otros países, que México actualmente no implementa, pero que es pertinente adoptar en el país a fin de resolver alguno de sus problemas en CTel.

Hipótesis 3: Existen instrumentos de Plnn que han sido exitosos en otros países y que, pese a que se orientan a resolver problemáticas como las que el país experimenta, no resultan pertinentes para ser implementados en México, dadas las diferencias en los contextos socio políticos y culturales entre el país de origen y México.

Hipótesis 4: La realización de ejercicios de análisis comparativo, sobre de los instrumentos de política que se implementan en diversos países, contribuye a la identificación de instrumentos pertinentes de aplicación en otros países –en el caso de este estudio, México–, que enfrentan problemáticas similares.

Derivado de lo anterior surge la **pregunta de la investigación**: ¿Cuáles han sido las buenas prácticas de Plnn que se han implementado exitosamente en otros países, que pudieran replicarse en México para implementar acciones de mejora para la competitividad del aparato productivo?

Objetivos

El **objetivo general** de la investigación es analizar y contrastar la combinación de instrumentos de las políticas de innovación implementados en un grupo selecto de países que presentan un mejor desempeño tecno-económico que México, a fin de identificar las buenas prácticas de instrumentos de política que sean pertinentes implementar en México que puedan considerarse como lecciones para la política mexicana.

A fin de cumplir con él se han definido cinco **objetivos particulares** que a su vez contribuyen a definir el capitulado bajo el cual se estructura el presente documento:

- 1º Seleccionar los países a comparar para la identificación de las buenas prácticas de Plnn de una muestra de países que demuestren, en indicadores tecno-económicos, tener un más rápido desarrollo que México.
- 2º Analizar las formas de intervención del Estado en materia de innovación y los diversos instrumentos que componen la Plnn.
- 3º Analizar la combinación de instrumentos de Plnn empleados para el fomento de la innovación tecnológica en los países seleccionados.
- 4º Identificar las buenas prácticas de Plnn implementadas por los países seleccionados a la luz de las evaluaciones realizadas a los instrumentos y los indicadores de política.
- 5º Analizar la pertinencia de la implementación en México de las buenas prácticas de Plnn identificadas considerando la diferencia de contextos de aplicación.

Justificación de la investigación

La economía tiene dentro de sus principales objetos de estudio el desarrollo económico, sus fuentes y mecanismos de fomento. Esto último, que implica la intervención por parte de los gobiernos en la actividad económica, da lugar a la política económica, término utilizado para definir al conjunto de instrumentos de política pública que busca regular u orientar la conducta de los agentes económicos hacia la toma de decisiones predefinidas.

Los más recientes elementos que se han incluido en la política económica son los relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación, debido a que numerosos

estudios demuestran la existencia de una efectiva relación entre éstos y el desempeño económico tanto de las empresas como de los sectores y ramas económicas, regiones y naciones, entre los que destacan los publicados por Solow (1957), Freeman (1987 y 1995), Nelson y Winter (1982), Porter (1991), al igual que aquellos que analizan el sistema nacional de innovación (en adelante SNI) para identificar vínculos virtuosos de desarrollo (Lundvall, 1988; Dosi, 1988; Niosi, 1993; Cimoli, 2000) y otros analistas latinoamericanos como Furtado (1961), Sagasti (1981) y Fajnzylber (1988) analizan de manera crítica los factores de dependencia económica y tecnológica como elementos clave del desarrollo de los países. Todos ellos coinciden en afirmar que aquellos países que destacan por tener mayores niveles de ingresos, productividad, competitividad de su aparato industrial y niveles de vida de su población, son aquellos que destinan los mayores recursos a las actividades de innovación, capacitación y promoción de negocios basados en resultados de investigación.

Con esta conciencia los países más desarrollados utilizan en mayor medida los conocimientos científicos y tecnológicos para dotar de mayor competitividad a su aparato productivo, lo cual suele impulsarse desde el gobierno para incentivar a los agentes económicos a que inviertan en actividades de innovación a través de lo que se ha denominado la política de innovación entendida como los elementos de ciencia, tecnología y política industrial que explícitamente promueven el desarrollo, difusión y uso eficiente de nuevos productos, servicios y procesos en mercados o en organizaciones públicas y privadas, siendo su principal foco el impacto en el desempeño económico y la cohesión social (Lundvall, y Borrás, 1997). En este sentido los instrumentos de política son el vehículo mediante el cual, quienes tienen a su cargo la formulación y ejecución de las políticas, ejercen su capacidad de influir en las decisiones que toman los agentes económicos.

Acorde con Flanagan et al (2011), el término *policy mix* –al cual en este estudio nos referiremos como combinación de instrumentos–, además de considerar el cúmulo de instrumentos que implementan los gobiernos sobre cierto objetivo de política, analiza las

relaciones que se dan entre ellos. Para el caso de la PInn se incluye la creación y desarrollo de una sólida infraestructura pública de investigación, así como los mecanismos de coordinación interinstitucional. Esto en conjunción con el apoyo directo de la investigación básica y aplicada -dado que los agentes privados no tienen mucho interés, por el costo, la incertidumbre, el elevado riesgo a no conocer el verdadero valor de la invención y por el largo tiempo requerido para generar un nuevo producto y obtener su valor comercial-. Otras medidas de PInn por excelencia son las relacionadas con el financiamiento a través del otorgamiento de créditos y subsidios para promover las actividades de investigación y desarrollo (en adelante I+D) que impulsen la innovación en las empresas, así como incentivos fiscales que permitan la deducción de los gastos en actividades conducentes a la innovación. En lo referente a los recursos humanos, se realizan acciones de capacitación profesional tanto para investigadores de alto nivel, así como para los trabajadores a fin de que las empresas puedan disponer de suficiente fuerza de trabajo calificada y con competencias al usar eficazmente las nuevas tecnologías. En este rubro, se implementan acciones para incitar a la cooperación que permita la transmisión de conocimientos tecnológicos de una institución a otra.

Dentro del marco regulatorio, el establecimiento de políticas de propiedad intelectual que brinden certeza a los creadores de invenciones patentables sobre la recuperación de sus inversiones y establezcan regímenes de inversión atractivos para el impulso de sectores estratégicos. Además de lo anterior, una de las principales herramientas de PInn es la existencia de legislación y planes nacionales enfocados hacia el fomento de las actividades de CTel, que integran a agentes encargados de la coordinación e instrumentación de dichas actividades, bajo objetivos y estrategias definidas.

La forma tradicional para identificar acciones de mejora de la PInn es la evaluación a través de las cuales se identifican áreas de oportunidad en los diversos rubros; no obstante la realización de análisis comparativos permite integrar propuestas mucho más novedosas que si sólo se realiza un análisis “cerrado” de la situación. Tienen la gran ventaja de que permite tener aproximaciones diferentes en cuanto al diseño de los

programas de Plnn. En el análisis comparativo se examinan los elementos que integran los objetos de análisis con miras a verificar los factores diferenciadores entre ellos, permitiendo identificar buenas prácticas que pudieran ser aplicadas en los entornos para mejorar su actividad.

Respecto al término práctica, es definido usualmente como el método o procedimiento llevado a cabo para realizar alguna operación de manera consistente, generando una rutina, en tanto que buena práctica suele referirse a la forma más eficiente, eficaz o pertinente de llevar a cabo algún procedimiento, lo cual implica necesariamente el examen de dicha práctica bajo pautas de desempeño específicas, comúnmente referidos en indicadores.

Para Löffler (2000) las buenas prácticas son ejemplos probados y soluciones que pueden ayudar a resolver dilemas de gestión, y resalta que la verdadera cuestión de su replicabilidad consiste en verificar si la solución funcionará en otros contextos y situaciones. Armijo señala que “una buena práctica es un método superior o una práctica innovadora que contribuye a mejorar el desempeño de un proceso” (Armijo, 2004:2). La identificación de buenas prácticas conlleva un proceso que suele implicar la recopilación de información específica del tema pero también del contexto; según el tipo de información de la que se disponga varía su realización. En el caso de que se posea información cuantitativa, se procede a la definición de parámetros de comparación y a establecer brechas de desempeño. En el caso de información cualitativa, se trabaja con base en la opinión de expertos ya sea de manera directa en entrevistas o bien, a través de análisis realizados previamente (Armijo, 2004).

Niveles de evaluación de la política de innovación

La evaluación de la política implementada surge de la necesidad de contar con elementos que brinden certeza respecto al logro de los objetivos planteados y de la correcta utilización de los recursos públicos, convirtiéndose en elementos que permiten afianzar la confianza de la población en su gobierno. En la mayoría de los casos se busca comprobar

la existencia de cambio en la situación posterior a la implementación de una política. Existen múltiples métodos de evaluación -que se pueden encontrar en Guerrero (1995), Cardoso (1993), Capron (2007)- los cuales son empleados en cada caso en función de los objetivos que persiga dicha evaluación, por lo que los resultados del análisis dependerán tanto de la intención de la evaluación, el personal que realice el diseño y lleve a cabo la valoración así como de la información disponible. La siguiente figura muestra una representación esquemática de los diferentes niveles o aproximaciones que suelen tener las evaluaciones a la PInn.

Figura A. Esquema niveles de evaluación de las políticas de innovación



Fuente: Elaborado por Katya Luna a partir de Guerrero (1995), Cardoso (1993), Capron (2007).

Se pueden identificar cuatro niveles de evaluación los cuales proporcionan diferentes aproximaciones en cuanto a la especificidad de la información, enfoques y perspectivas. Por ejemplo, el nivel que llamamos *micro*, se enfoca a verificar un programa en particular, en un periodo de tiempo acotado a través del examen de una muestra de los proyectos que integran o se benefician del programa. Usualmente busca verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y en general, del programa o bien, evaluar los impactos que genera en los usuarios finales del programa –empresas, personas, o determinada comunidad- a través de estudios de caso a partir de los cuales es posible obtener información muy detallada de los factores de éxito y la problemática del programa. Suele hacer referencia al papel de la institución gestora del programa y generar vastedad de

información cualitativa y cuantitativa que pueden integrar indicadores que revelen la eficiencia del programa. Es el nivel donde se obtiene la máxima profundidad de información y posibilidades de análisis.

Por otra parte el nivel *meso*, que evalúa un sector económico particular, se analizan tanto información del sector en cuestión y los programas de política implementados para su impulso de los cuales se busca información relacionada con la operación de cada uno: número de proyectos apoyados, número de usuarios atendidos, recursos ejercidos, etc. También se hace referencia a las instituciones que gestionan cada programa, así como las condiciones del entorno que afectan al sector.

En el nivel *macro*, tal como su nombre lo indica, se tiene un enfoque de más distante pero a la vez más amplio que permite vislumbrar el estado de la cuestión junto con los elementos del entorno con los que se vincula: cuestiones de estructura económica, políticas económicas y el marco legal que impactan el sistema. En materia de PInn, suele utilizarse la perspectiva teórica de los SNI⁵ para este nivel de evaluación, pues se recurre a la identificación de las instituciones que se conforman como agentes del sistema y los vínculos que se establecen entre ellos, donde suelen mediar los múltiples programas de PInn. Los indicadores que se utilizan para referir la efectividad del sistema son los tradicionales de patentes y los que se obtienen gracias a las encuestas de innovación que se levantan en la mayoría de los países. Este tipo de evaluaciones se han puesto muy de moda para analizar la efectividad de los esfuerzos que emprenden los países en materia de CTel. Ahora bien, la *meta evaluación* implica, además del análisis de contexto socio económico del país, el análisis de las evaluaciones –de niveles micro, meso y macro- que han sido realizadas tanto al SNI como a los diversos programas e instituciones que los gestionan. Se puede obtener información de todo el sistema, con profundización en ciertos programas de los cuales se tiene mayor detalle. Se tiene la ventaja de que se trabaja con información que ha pasado por el filtro analítico de especialistas lo cual permite tener un referente de gran cantidad de programas, útil cuando se busca contar con información de muchos programas y sobre su efectividad.

Antecedentes de la investigación

En muchos países de la OCDE se han establecido redes organizadas de estudios comparativos en el sector público que mantienen flujos de información periódicos en diversas áreas y niveles de gobierno (Isaksson, 1997, citado en Armijo, 2004), incluyendo al sector de la CyT. Muestra de lo anterior son los numerosos análisis realizados por la Unión Europea -quién al igual que la OCDE- han tomado este método como uno de sus predilectos para la evaluación y definición de lineamientos de política a sugerir a sus países miembros. Ya en 1998 el informe de la OCDE *Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices* define la mejor práctica de política como un instrumento de estudio más que un concepto normativo. En este sentido, las mejores prácticas identificadas son los ejemplos de aciertos de un país en respuesta a los problemas identificados que comprenden elementos que podrían ser emulados, con la adaptación apropiada, en otros países (OCDE, 1998).

Más cercanos a este estudio, también de la OCDE, son las siguientes publicaciones: *Managing National Innovation Systems* de 1999 el cual identifica buenas prácticas de políticas de innovación en los países miembros de la organización y del 2005 *Innovation policy and performance. A cross-country comparison* también de la OCDE. En ambos casos se realiza una primera comparación de los indicadores tradicionales de CTel, para posteriormente efectuar estudios de caso más detallados en los países líderes en cada rubro previamente definido. En otros casos la definición de lo que se considera buena práctica la realiza en un grupo de expertos que analizan los resultados de cada tema y dictamina su veracidad.

Este tipo de análisis de la combinación de políticas es realizado en diversos estudios de la Comisión Europea (Flanagan, 2011), específicamente:

- *First Report by the High Level Group on Benchmarking* publicado en 1999.

- *European Commission's Communication. Challenges for enterprise policy in the knowledge-driven economy* del año 2000.
- *European Commission's Communication Innovation 2000. Innovation in a knowledge-driven economy* también del 2000.
- *Desarrollo de un método abierto de coordinación para la evaluación comparativa de las políticas nacionales de investigación: objetivos, metodología e indicadores* publicado en el 2001.
- *Benchmarking of national policies. Public and private investment in R&D. Final report* del 2002.
- *Primeros resultados de la evaluación comparativa de las políticas nacionales de IDT.* Documento de trabajo de los servicios de la Comisión. Publicado en el 2002.
- *Benchmarking national and regional policies in support of the competitiveness of the ICT sector in the EU* publicado en el 2004.

Así mismo la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) en 1998 publicó *Policy Benchmarking in the Developing Countries and the Economies in Transition: Principles and Practice*, que evaluó la combinación de políticas de fomento industrial, en tanto que el Centro de Estudios Económicos Tomillo de España realizó en el 2002 el *Benchmarking de Instrumentos Financieros –para el fomento de la innovación–*.

Por su parte en México se han realizado análisis comparativos, como el publicado en 1999 por Bazdresch y Márquez titulado *Comparación del Sistema Mexicano de Innovación con los países de la OCDE; o bien el de Pérez y Rangel*, quienes en el 2005 publicaron el *Análisis de la Brecha sobre Ciencia y Tecnología existente entre México y otros países de Europa, Asia y América*, que llegan a conclusiones interesantes respecto a las necesidades de México en materia de CTel.

Estos estudios tienen coincidencias metodológicas que revelan el estado del arte en la realización de los análisis comparativos. Nos referimos específicamente a que: 1) Parten de una base teórica-conceptual que lleva consigo indicios o hipótesis de las buenas prácticas, para lo cual los responsables de los proyectos realizan una pre-identificación a

modo de orientar la evaluación. 2) Se realiza una colecta de información sobre el tema, especialmente de indicadores tradicionales de CyT y algunos específicos relacionados con el tema de análisis. 3) Se cuenta con la participación de especialistas en el análisis de los temas así como para la detección de buenas prácticas y/o acciones de mejora. 4) Se analiza la complementariedad o pertinencia de la práctica –en función del nivel de profundidad de cada estudio- con estudios particulares de casos, que destaquen por su importancia como ejemplo para replicarse. 5) Suelen referirse, a manera de ser más puntuales, a sectores, ramas productivas, regiones, agentes del SNI o instrumentos de política particulares a fin de conocer los diversos matices que toma en cada caso y, 6) Se realiza un análisis con miras a valorar sus resultados y su potencial de transferencia.

Al respecto Löffler (2000) señala aspectos que deben considerarse al realizar la valoración: “la diferencia de contextos para hacer válidas las comparaciones, la dificultad de acceder a datos duros de comparación para las diferentes organizaciones, la dificultad política que implica en algunos casos la evaluación de los resultados y el tiempo de vigencia de lo que puede denominarse buena práctica que, una vez pasado ciertos años, restan validez a las lecciones aprendidas” (Armijo, 2004:5). En las reflexiones que se han sistematizado respecto de la experiencia internacional de aplicación del análisis comparativo en el sector público, se plantea como requisito de su buena realización que ésta sea muy flexible y que considere el contexto.

Adicionalmente, muy destacable es la evaluación del impacto de la PInn efectuada por Mario Pianta y Giorgio Sirilli en 1998 publicado bajo el nombre *The use of innovación surveys for policy evaluation*, realizada mediante la verificación -a nivel empresa- del incremento o decremento de la innovación a través del análisis de las encuestas de innovación de cada país -en periodos de tiempo distintos- con lo cual se aprecia la evolución de los indicadores de innovación y por ende, el impacto de los instrumentos de política enfocados a la innovación empresarial, aprovechando que en la mayoría de los casos, las encuestas proveen información acerca de la utilización de programas de apoyo para llevar a cabo sus actividades de innovación.

Metodología y alcances de la investigación

Para llegar al cumplimiento de los objetivos planteados se realizaron diversas actividades que integran la metodología de la investigación, que da cuenta de los pasos seguidos en cada etapa, así como del método empleado en cada caso específico, como la forma, técnica o herramienta de análisis utilizada para llegar a las conclusiones parciales en cada paso de la investigación. La figura B da cuenta de ello, pudiéndose observar que al inicio de la investigación, para la identificación de los países a comparar se utilizó el método de análisis de conglomerados para llegar al grupo de países a contrastar –primer objetivo del estudio-, para lo cual se empleó el software SPSS que permitió realizar corridas con la información de indicadores tecno-económicos de diversos países. En el capítulo 1 se presentan los detalles de esta etapa de la investigación.

Figura B. Metodología y método empleado en la investigación



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realizó el análisis comparativo de la combinación de la PInn de cada país analizado, para lo cual se buscaron y analizaron tanto indicadores específicos de resultados de las actividades de CTel así como la información documental que refiriera evaluaciones realizadas tanto a instrumentos de PInn (programas) como al sistema de innovación de cada país. Adicionalmente y para contribuir al análisis sobre el perfil de la

PIIn se desarrollaron una serie de indicadores que permiten clarificar las diferencias, similitudes y particularidades de cada país respecto al tema.

A partir de lo anterior se llega al siguiente paso que es la identificación de las buenas prácticas, lo cual fue determinado a través de la desde la deducción de la efectividad reflejada en la información obtenida -por parte de los especialistas que han analizado la PIIn de alguno de los países a través de sus publicaciones como en las entrevistas realizadas-, que permite la confirmación de que dicho instrumento ha dado buenos resultados en el país analizado. O también esta identificación de las buenas prácticas a través de la realización de inferencias a partir de los numerosos indicadores con que se trabaja en la investigación, que hacen posible la verificar la evolución –y en particular la mejora- en ciertas áreas donde se espera mejoría derivado de la implementación de determinados instrumentos de PIIn.

Para efectos de esta investigación, la verificación de la efectividad de la políticas de innovación es lo que nos permitió asegurarnos que las políticas implementadas en un determinado país han sido las adecuadas y/o exitosas, de tal forma que pueden ser consideradas como buenas prácticas, susceptibles de ser recomendadas para su implementación en México.

Las evaluaciones de la PIIn con las que nos encontramos corresponden tanto a los niveles macro -que en muchas ocasiones hacen referencia a evaluaciones micro-. También abundan las evaluaciones meso referentes a algunos sectores estratégicos. En una primera instancia se pensó en hacer una evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados en cada una de las políticas implementadas en los países sujetos de estudio, típicas del nivel micro. Por lo que se recurrió a la documentación en la disciplina de políticas públicas sobre la evaluación de la efectividad, con lo cual nos percatamos de la limitación de que, para realizar una evaluación de los objetivos de política es necesario que éstos sean medibles en el tiempo y desafortunadamente en la mayoría de los casos están definidos de forma ambigua y se carece de información para comprobarlo. Otra posibilidad era recurrir a encontrar los objetivos de los principales instrumentos de

política y verificar su cumplimiento, sin embargo ello plantearía una labor que difícilmente se puede abarcar en un trabajo de esta envergadura pues para llevar a cabo una evaluación de este tipo es necesario la realización de trabajo de campo a través del levantamiento de encuestas en los países seleccionados a fin de verificar el cumplimiento de objetivos, esto para cada instrumento de política implementado en cada país, lo que haría imposible terminar la investigación.

La evaluación de nivel macro no resultaba conveniente para los fines de ésta investigación debido a que la información que suele obtenerse es muy general, al igual que sus indicadores, que difícilmente pueden manifestar con precisión aquellos instrumentos de PInn que pueden considerarse buenas prácticas. Por ello, la alternativa más viable para esta investigación es realizar una evaluación meta, que implica la recopilación y análisis de material documental que refleje los resultados de las evaluaciones que se han realizado a algún o algunos instrumentos de PInn o al SNI en su conjunto que puedan brindarnos información acerca de los resultados obtenidos al implementar cierto (s) instrumento (s) de PInn, evaluaciones que se han realizado bajo preceptos metodológicos que permiten tener certeza en las conclusiones a las que llegan dichos análisis.

Es preciso señalar dentro de los alcances de la investigación que no se examinan a profundidad cada uno de los programas, leyes y reglamentos, e instituciones que se implementan en los países analizados, pues esto haría la investigación tan larga que resultaría interminable, adicionalmente a la dificultad en la obtención de la información. Por tanto, se recurre a la opinión de especialistas que han verificado con detalle -en determinado periodo de tiempo el desempeño- algún instrumento o bien, al SNI en su conjunto como se han puesto en boga en años recientes. Cabe señalar que adicionalmente se incluye el análisis de los SNI⁵ de cada país, no se considera que éste brinde un marco de tipo óptimo o un modelo único a seguir, sino más bien se utiliza como

referente de análisis en torno al cual identificar la presencia o ausencia de determinados agentes y funciones del sistema².

Ello se complementa con la verificación a nivel empresa el incremento o decremento de la innovación que realizan a través del análisis de las encuestas de innovación de cada país - en dos periodos de tiempo distintos- con lo cual es posible apreciar la evolución de sus indicadores de innovación y por ende, el impacto de los instrumentos de política enfocados a la innovación empresarial, siguiendo el método de Pianta y Sirili (1998) que permite obtener, para cada indicador relevante seleccionado, el diferencial en el desempeño innovador de las empresas a través de lo cual se infiere la efectividad de la PInn implementada en cada país. Adicionalmente se analizan diversos indicadores del FEM que brindan información sobre la efectividad de los instrumentos de PInn implementados en los países seleccionados. A manera de integrar el cúmulo de información que se tiene respecto al desempeño de los instrumentos, se realizó un planteamiento de indicadores de políticas que nos permiten clasificar en nivel de efectividad de los instrumentos.

En este sentido la investigación emplea el método hipotético-deductivo pues es a partir del planteamiento de nuestra hipótesis de trabajo que se estructura la búsqueda de información relacionada con los instrumentos de política y de las evaluaciones previamente realizadas a partir del cual deducimos las buenas prácticas de instrumentos de PInn a través de los diversos indicadores, tanto de resultados como de aquellos que permitan analizar los perfiles de la PInn implementada, y que se conforman en una aportación original de la investigación.

Adicionalmente el análisis documental en el que se basa la investigación se complementa con entrevistas semi-estructuradas a expertos nacionales e internacionales en la materia. Los propósitos de la aplicación de esta herramienta han sido diversos a lo largo de la investigación, como se señala en la siguiente tabla.

² En las secciones 1.2 y 2.2 se explican con detalle las nociones teóricas conceptuales del enfoque de los SNI⁵.

Tabla a. Detalles de las entrevistas realizadas durante la investigación.

Especialista (Institución de adscripción)	Propósito	Año
Francisco Sagasti (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo)	Obtención de información relacionada con la Plnn y sus principales problemas en los países iberoamericanos; corroborar la selección de los países a comparar.	2006
José Molero (Universidad Complutense de Madrid)	Obtención de información relacionada con la Plnn y sus principales problemas en los países iberoamericanos.	2006
Jaime Martuscelli ¹ (Universidad Nacional Autónoma de México)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana.	2006
José Luis Fernández ² (Universidad Nacional Autónoma de México)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana.	2006
Mauricio Palomino ³ (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana.	2006
Antonio Sierra (Grupo Condumex)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana desde la perspectiva del empresariado.	2006
Walter Ramírez (Grupo DESC)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana desde la perspectiva del empresariado.	2006
Juan López de Silanes (Grupo Silanes)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana desde la perspectiva del empresariado.	2006
Jorge Katz ⁴ (Universidad de Chile)	Obtención de información relacionada con la Plnn y sus principales problemas en los países iberoamericanos.	2006
Mario Albornoz ⁴ (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)	Obtención de información relacionada con la Plnn y sus principales problemas en los países iberoamericanos.	2006
Claire Nauwelaers ⁴ (Universidad de Maastricht-Naciones Unidas)	Obtención de información sobre la Plnn y su impacto en la economía.	2006
Luc Soete ⁴ (Universidad de Maastricht-Naciones Unidas)	Obtención de información sobre la Plnn y su impacto en la economía.	2006
Enrique Dussel ⁵ (Universidad Nacional Autónoma de México)	Obtención de información relacionada con la Plnn de México y China.	2006
Francisco Sercovich ⁵ (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo)	Obtención de información sobre la Plnn y su impacto en la economía.	2006
Ricardo Arechavala (Universidad de Guadalajara)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana.	2006
Mónica Casalet (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede México)	Obtención de información relacionada con el desempeño y problemática de la Plnn mexicana.	2009
Joost Heijs ⁶ (Universidad Complutense de Madrid)	Consulta sobre el método de identificación de las buenas prácticas en materia de Plnn.	2011

Martha Pérez ⁶ (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo)	Consulta sobre el método de identificación de las buenas prácticas en materia de Plnn.	2011
Roberto Villas-Bôas (Centro de Tecnología Mineral)	Consulta sobre las buenas prácticas de Plnn de Brasil.	2011
José M. Guisan (Instituto de Catálisis)	Consulta sobre las buenas prácticas de Plnn de España.	2011
Elizabeth Ritter ⁷ (Universidad Pontificia de Rio Grande del Sur)	Consulta sobre las buenas prácticas de Plnn de Brasil.	2011
Pere Escorsa ⁷ (Universidad de Barcelona)	Consulta sobre las buenas prácticas de Plnn de España.	2011
Seamus Grimes ⁷ (Universidad nacional de Irlanda)	Consulta sobre las buenas prácticas de Plnn de Irlanda.	2011
José Luis Solleiro (Universidad Nacional Autónoma de México)	Consulta sobre el desempeño y problemática de la Plnn mexicana desde la perspectiva del gestor de programas de Plnn.	2011

Notas:

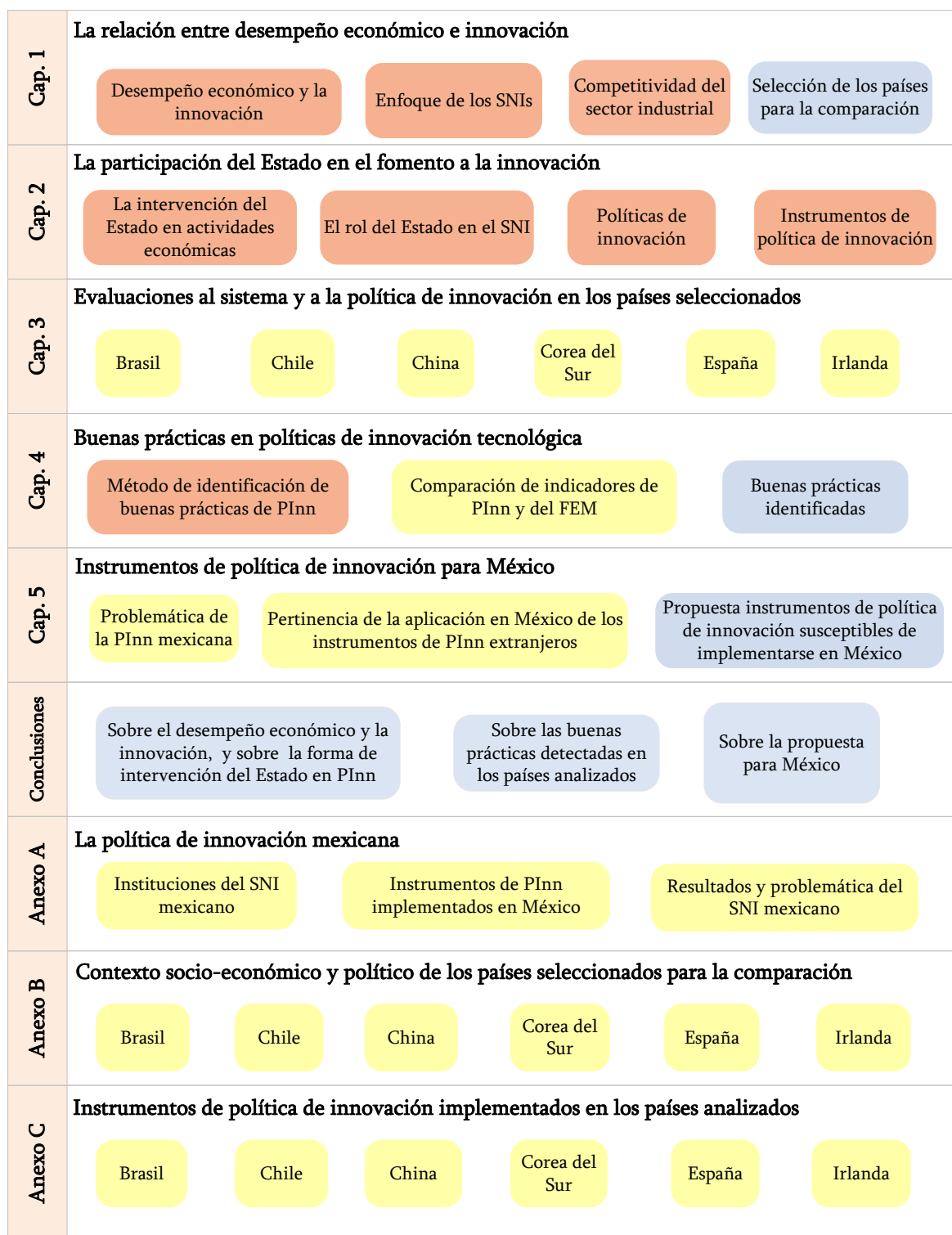
1. Entrevista realizada por la Dra. Rosario Castañón reseñada en el compendio de entrevistas del proyecto "Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación de México".
2. En aquel momento se desempeñaba como director del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
3. Entrevista realizada por la Dra. Rosario Castañón reseñada en el compendio de entrevistas del proyecto "Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación de México".
4. Comunicación personal y apuntes del curso "Diseño y Evaluación de Políticas de Innovación para América Latina. Indicadores de Progreso", realizado en la Universidad de Quilmes.
5. Apuntes del seminario "La necesidad de una política de innovación en el marco del nuevo orden mundial" realizado el 9 de mayo de 2006 en la Universidad Nacional Autónoma de México.
6. Comunicación personal y apuntes del seminario "Evaluación de Políticas Tecnológicas y de Innovación" realizado el 23 y 24 de marzo en la Universidad Nacional Autónoma de México.
7. Entrevista realizada vía correo electrónico utilizando un guión de preguntas.




Una vez identificados los instrumentos de Plnn considerados como buenas prácticas, se pasa a la última etapa de la investigación en la cual se realiza un análisis de la pertinencia de la implementación en México de cada uno de los instrumentos extranjeros, para lo cual se definió una escala de pertinencia en función de las particularidades en los contextos de aplicación de cada uno de los instrumentos.

Finalmente se concluye con una serie de recomendaciones para la mejora de la Plnn Mexicana que incluye la identificación de programas e instituciones de las cuales el país puede aprender para mejorar sus propios instrumentos o bien, una serie de nuevos programas que podrían ser replicados en México.

Estructura del documento

Figura C. Esquema de la investigación



 Aspectos teóricos - conceptuales
  Evidencia de los países comparados
  Resultados del estudio

Fuente: elaborado por Katya Luna.

La estructura bajo la cual está ordenada la información que muestra tanto el proceso como los resultados de la investigación se ilustra en la siguiente figura donde se puede verificar la definición de cinco capítulos y tres anexos, así como los subtemas abordados en cada uno.

En el capítulo 1 titulado *La relación entre el desempeño económico de los países y la innovación* se presentan los aspectos teóricos sobre desarrollo económico desde las principales corrientes de pensamiento económico y las reflexiones que en cada caso se han hecho en torno al impacto de la CTel (en adelante CTel) en el sector productivo. En particular se resalta el enfoque de los SNI dada su relevancia para la investigación.

También se presentan las reflexiones teóricas acerca de la competitividad de la industria que permiten redondear el marco teórico conceptual que permite efectuar la selección de países para la comparación. Es en el capítulo 2 sobre *la participación del Estado en el fomento a la innovación* que se analiza la intervención del Estado en actividades de CTel, así como la perspectiva teórica de los SNI. Así mismo se aborda la PInn de manera teórica-conceptual lo que refuerza los elementos analíticos de la investigación y permite clasificar los diversos instrumentos que se implementan para el fomento de la innovación. Ya en el capítulo 3 se presenta la información relacionada con los resultados de las *Evaluaciones al sistema y la política de innovación de Brasil, Chile, China, Corea del Sur, España e Irlanda* - países que resultaron los seleccionados para la comparación de PInn- bajo una clasificación de los instrumentos de PInn que hace operativo e integral el análisis.

En el capítulo 4 entra de lleno a la búsqueda de las buenas prácticas en PInn, comenzando por analizar los métodos de identificación que se utilizan en muchos casos que tiene este objetivo. A partir de ello se realiza una comparación de los resultados y perfiles de la PInn de los países de estudio, con todo lo cual se identifican los instrumentos de PInn que se consideran buenas prácticas. En el último capítulo titulado *nuevos instrumentos de política de innovación para México*, se presenta un resumen de la problemática de la PInn mexicana que permita verificar los principales retos que enfrenta y que pudieran ser atendidos implementando alguna de las buenas prácticas identificadas.

Posteriormente se incluye un resumen del contexto socioeconómico y social de los países analizados que brinda elementos para finalizar con el análisis de pertinencia de implementación en México de las buenas prácticas de Plnn extranjeras. El documento finaliza con un apartado de conclusiones generales, las aportaciones investigación y el planteamiento de temas pendientes de investigación en la materia.

Capítulo 1

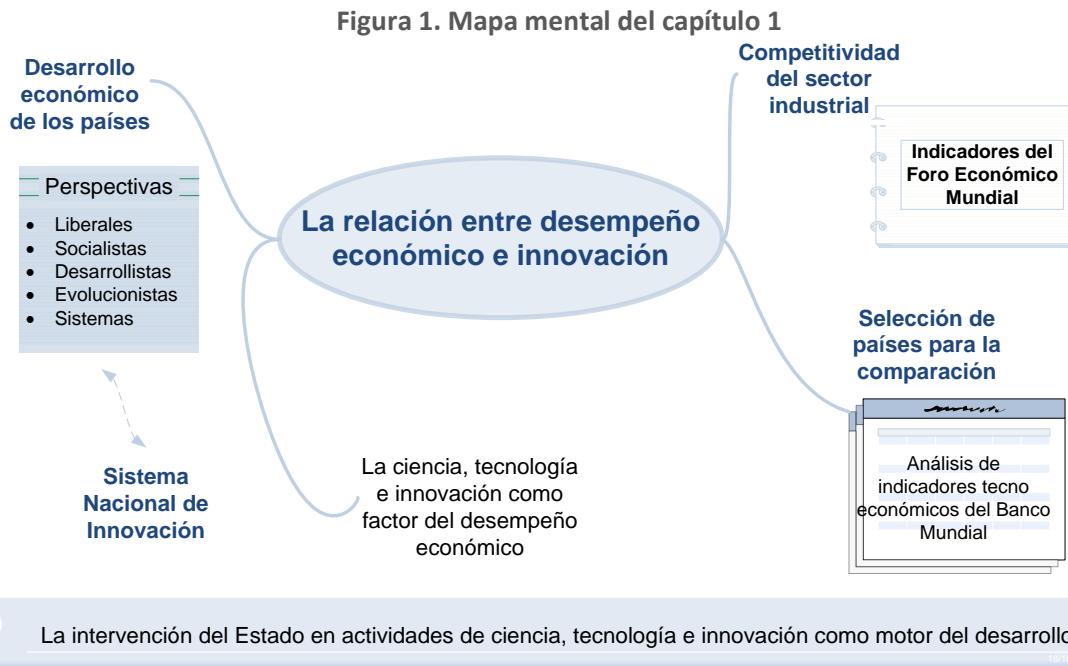
La relación entre el desempeño económico de los países y la innovación

"El estado actual de las naciones es el resultado de la acumulación de todos los descubrimientos, invenciones y mejoras, perfeccionamientos y esfuerzos de todas las generaciones que han vivido en ellas: ello conforma el capital intelectual de la presente raza humana y cada nación individual es productiva sólo en la proporción en la cual saben apropiarse del conocimiento de las generaciones anteriores y los incrementan según sus propios requerimientos"

F. List
Economista alemán
(1789-1846)

Introducción

Para la identificación de buenas prácticas en materia de política tecnológica y de innovación utilizando un método de análisis comparativo referenciado, es preciso definir tanto los países a contrastar como los factores e indicadores que permitirán ilustrar sobre las políticas públicas que favorezcan el desempeño económico, siendo éste el objetivo central del capítulo. En la siguiente figura se muestran los elementos analizados así como las teorías, fuentes de información y método utilizado.



Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, se analizan las diversas posturas teóricas que buscan dar respuesta a la cuestión sobre los determinantes del desempeño económico: desde las liberales que comienzan con los economistas clásicos, pasando por los socialistas, los institucionalistas, los teóricos del desarrollo con un enfoque latinoamericano llegando a la noción de sistemas nacionales de innovación, que resulta de particular relevancia para el estudio pues contribuyen a justificar la intervención estatal en tecnología e innovación, uno de los resultados del presente capítulo.

El segundo resultado, relacionado con el objetivo principal del capítulo, tiene que ver con la selección de los países a comparar a través de la definición de indicadores tecno-económicos que permitan corroborar que los países elegidos presentan actualmente un mejor desempeño que México. Esto se realiza a través de un análisis de la información de la base de datos del Banco Mundial (BM), además de información relacionada con el desempeño económico y tecnológico de cada uno de ellos.

En lo que respecta a la parte conceptual, a lo largo del capítulo se explorarán los conceptos de economía, tecnología, innovación, cambio tecnológico, sistema de innovación, capacidades tecnológicas y aprendizaje, a partir de las definiciones provistas por los autores más relevantes de la temática.

1.1. Aspectos teóricos sobre desarrollo económico

La economía es definida de forma habitual como la ciencia que estudia los procesos de producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Su objeto de estudio son los agentes económicos que conforman el proceso productivo, quienes de manera agregada integran las relaciones económicas de un país. Como tal, la creación de riqueza es uno de sus principales focos de atención pues a partir de ello es posible comprender los distintos niveles de vida que guarda la población en cada país. Esta cuestión ha sido abordada por economistas que a lo largo del tiempo desarrollaron diversas teorías que tratan de explicar dicho fenómeno. Por un lado, la corriente liberal promueve la acción de las fuerzas del mercado como el factor que potencia la asignación de los factores de la producción de forma óptima, limitando la acción del Estado al resguardo de la libre competencia, siendo los principales precursores de esta idea Smith, Quesnay, Say y Ricardo. Y por el otro, las corrientes de pensamiento que apuestan por una actuación del Estado como activo promotor y orientador de la actividad económica entre los que destacan List, Keynes, Schumpeter y Solow. Dentro de esta perspectiva de pensamiento, están aquellos que manifiestan que la promoción de las actividades tecnológicas y de innovación es la clave para el fortalecimiento del aparato productivo como Freeman, Lundvall, Dosi, Niosi, Cimoli, Faizenberg, Dos Santos, Katz, por nombrar algunos de los más

representativos de la corriente de pensamiento evolucionista y desarrollista. A continuación se presentan las principales ideas de cada uno.

1.1.1. Acercamientos teóricos al desarrollo económico

Las corrientes teóricas que tienen mayor impacto sobre el rol del Estado en la actividad económica y en particular sobre su intervención o no en las actividades de innovación son: la teoría clásica, precursora directa de lo que se denomina actualmente neoliberalismo; la teoría evolucionista, cuyos representantes son los creadores de la noción del cambio tecnológico como el motor del desarrollo; los desarrollistas, quienes se han visto nutridos por economistas latinoamericanos; los keynesianos también tienen valiosos análisis sobre la cuestión, así como los socialistas quienes son los máximos promotores de la intervención del Estado en la economía. A continuación se presenta una breve exposición de cada una de las posturas teóricas mencionadas.

Liberales

La teoría liberal, también llamada clásica, tuvo entre sus principales precursores a Francois Quesnay¹, Adam Smith², Jean Baptise Say³ y David Ricardo⁴, quienes afirmaron que los factores determinantes de la riqueza son el trabajo, la tierra y el capital, siempre considerando como el detonante de la actividad económica las libres fuerzas del mercado que se encargarían de la asignación de los recursos de forma óptima, potenciando la libre asociación de la oferta y la demanda. Esta es una de sus principales debilidades axiomáticas al no reconocer las fallas de mercado originadas por la posesión desigual de recursos por parte de algunos agentes económicos, la llamada acumulación de capital, que originan distorsiones en la oferta y demanda de los factores de producción.

En este modelo teórico, los agentes económicos tomarían las decisiones adecuadas a sus objetivos particulares, en el entendido que el conjunto de los agentes individuales

¹ En el año 1758 publicó “La tabla económica”.

² Destacó con su obra “Investigación sobre la Naturaleza y Causas de la riqueza de las naciones” en 1776.

³ Publicó en 1804 el “*Tratado de Economía Política*”.

⁴ Autor de “*Principios de Economía Política e Impuestos*” en 1817.

conformarían el bienestar colectivo. Sin embargo, esta concepción es inexacta debido a que el interés común de una sociedad parte del principio de que los individuos tienen dotaciones de recursos diferenciadas (los menos favorecidos, que son la mayoría, sólo cuentan con su fuerza de trabajo la cual intercambian por un salario) y por ello es necesario el trato específico para cada porción de la población que fomente de las capacidades de cada uno, a fin de elevar su calidad de vida.

Así, los precursores del actual neoliberalismo plantearon que el Estado debiera jugar un papel limitado al resguardo de la libre competencia y a la recaudación de impuestos que permitiera el funcionamiento del aparato gubernamental, idealmente minimizado. Para ellos, la tecnología estaba contenida básicamente en las máquinas utilizadas en la producción, y la técnica correspondía a la habilidad de producción, la cual se potenciaba con la división del trabajo que exaltaban como la clave para la productividad. No hacen un pleno reconocimiento al conocimiento científico y tecnológico como un factor fundamental del desarrollo económico.

La noción de división del trabajo es la categoría de análisis más destacada del pensamiento económico clásico, pues refiere que las mejoras a la producción se ven favorecidas por la segmentación del proceso productivo, favoreciendo la productividad gracias la destreza adquirida a través de la experiencia del personal que lo realiza rutinariamente.

Neoclásicos

Los herederos inmediatos de este pensamiento fueron los llamados neoclásicos representados por William Jevons⁵, Carl Menger⁶, Leon Walras⁷ y Alfred Marshall⁸ quienes fueron arduos estudiosos de las funciones de producción, a fin de estimar la utilidad y el precio de los bienes y servicios. Se basa en el análisis de la asignación de recursos escasos para la obtención de bienes diferentes y múltiples, siendo el enfoque marginal su principal

⁵ Autor de la publicación “*Teoría de la Economía Política*” en el año 1871.

⁶ Publicó “*Principios de Economía*” en 1871.

⁷ Autor en 1874 de “*Elementos de Economía Pura*”.

⁸ En 1890 escribió “*Principios de economía*”.

herramienta conceptual delimitando el análisis en dos grandes rubros: la microeconomía que analiza los mercados de bienes utilizando funciones de equilibrio –parcial y general-, y la macroeconomía que estudia los grandes agregados económicos (Corona, 2002).

Si bien es la teoría económica prevaleciente en la actualidad, existen grandes críticas que refieren sus limitaciones analíticas; la principal de ellas, que los resultados están basados en numerosos “supuestos” que son utilizados como herramienta para delimitar la problemática económica, considerados como variables exógenas del sistema que tienen un impacto mínimo. Estas consideraciones ocasionan un excesivo reduccionismo que conlleva a completar de manera errónea las conclusiones y resulta poco apropiado para evaluar procesos de cambio en el tiempo al encontrarse demasiado limitada en sus variables. Una de estas variables es la tecnología la cual se considera determinada por otros agentes al grado de ser prácticamente ignorada en sus análisis de sectores industriales y a nivel de empresa. Para los neoclásicos, “las decisiones de producción son determinadas por los empresarios en el mercado, y toda la información, incluida la tecnológica, se transmite por el sistema de precios” (Capdevielle, 2002:101, citado en Corona, 2002) con lo cual quedan sin analizarse las relaciones entre los productores de productos y mejoradores de procesos y los empresarios que realizan la producción y venta de los bienes de consumo final, relación que ahora es considerada primordial para la dinámica económica. A raíz de las críticas a la teoría neoclásica sobre el factor tecnológico y a su rigidez, y debido a la fragilidad de sus postulados axiomáticos, surge la corriente teórica evolucionista, de la cual se hablará más adelante.

Socialistas

La perspectiva socialista de la economía, impulsada principalmente por el pensamiento de Karl Marx⁹, tiene como base la abolición de la propiedad privada dando lugar a la conformación de amplias estructuras administrativas a cargo del Estado; en éstas se llevaba a cabo una planificación detallada de la producción de los satisfactores de la sociedad. Así, las empresas tienen un carácter público que pretende eliminar el mercado,

⁹ En 1849 publicó su obra “El Capital”.

la distribución inequitativa de la riqueza y, por ende, la desigualdad social. Explican el aumento en la capacidad productiva a través de la modificación de la relación entre la fuerza de trabajo y los medios de trabajo (donde se ubica la maquinaria). Uno de los pensadores de esta corriente, Coriat¹⁰ señala que la revolución científica y tecnológica sustituye la revolución industrial modificando los principios de la producción, que establece una nueva relación entre ciencia e industria, convirtiendo a la ciencia en la fuerza productiva decisiva y a la tecnología que brinda una nueva racionalidad en el proceso de trabajo (Kato, 2002).

Bajo este esquema, la innovación queda circunscrita a la mejora de los procesos productivos a fin de eficientarlos para incrementar la productividad, dejando de lado la diversificación de productos y servicios característica de la competencia entre firmas de los países con regímenes económicos no-socialistas.

Tras la caída del muro de Berlín en 1989, el bloque soviético que implementaba en cierta medida las directrices teóricas planteadas por esta corriente teórica, abrió paso a su reconfiguración política y económica orientándose al mercado, siguiendo la tendencia mundial de las últimas décadas.

Keynesianos

John Maynard Keynes¹¹, apoyó la intervención del Estado en las actividades económicas, sobre todo en la disposición de crédito público para la reactivación de la economía. Abogó por políticas económicas activas por parte del gobierno para estimular la demanda, especialmente en tiempos de crisis y de elevado desempleo, aunque sus estudios se enfocaron en mayor medida a la inversión, ahorro, el control de la inflación monetaria y el equilibrio de la balanza de pagos. Si bien destacó realizando análisis de equilibrio de las variables macroeconómicas, autores posteriores a él utilizaron muchos de sus argumentos para el fomento de la ciencia y la tecnología por parte del gobierno, como una medida para estimular la demanda de bienes y servicios de mayor valor agregado. Uno de ellos

¹⁰ Autor de “Ciencia, técnica y capital” de 1976.

¹¹ Fue autor de “Teoría general del empleo, interés y el dinero” en 1930.

fue Robert Solow¹², quien asentó que el factor clave para lograr el crecimiento económico es el progreso técnico. Puso de manifiesto que cuatro quintas partes del crecimiento norteamericano eran atribuibles al progreso técnico y que el 80% del crecimiento de la productividad del trabajo en la primera parte del siglo XX, en la economía norteamericana, sólo podía explicarse a través del cambio tecnológico. Se manifestó a favor de la intervención del Estado argumentando que, sin el apoyo financiero del gobierno, difícilmente las empresas asumirían los riesgos del desarrollo de nuevos productos y procesos dada la dificultad de cobrar los rendimientos de la inversión.

Evolucionistas

Los teóricos de la corriente evolucionista tienen como parte importante de sus cimientos en el pensamiento de Joseph Schumpeter¹³, quien se deslindó de la teoría económica prevaleciente en aquella época -la neoclásica- al hacer una clara distinción entre crecimiento y desarrollo económico, entendiendo al primero sólo como la producción en mayor cantidad (cuantitativo), señalando que el desarrollo implica cambios cualitativos en la organización productiva, nuevas tecnologías y la creación de nuevas empresas y actividades (Schumpeter, 1997:3). Afirmó que las grandes transformaciones en la estructura económica se dan por el cambio técnico, el cual origina que las industrias maduras sucumban desplazadas ante las industrias nacientes de mayor componente tecnológico, provocando así el fenómeno de la *destrucción creativa* en cada ciclo económico. Para Schumpeter la innovación es el elemento que explica las continuas revoluciones económicas características de la historia. Consideró a la innovación como el principal recurso del crecimiento en la economía mundial, esto en función de que la competencia internacional demanda a las empresas un caudal de nuevos productos diferenciados de la competencia, fabricados con nuevos procesos productivos que les permita producir a bajo costo, con mayor calidad, optimizando los recursos asignados a la producción, y con servicios capaces de colocarse en el mercado mundial. Otros destacados impulsores de este enfoque son Freeman, Dosi, Nelson, Lundvall, Pérez de quienes

¹² Autor en 1957 de “Cambio Tecnológico y la Función de Producción Agregada”.

¹³ En 1912 publicó su obra “Teoría del Desarrollo Económico”.

hablaremos en el apartado 1.1.2 donde se expone con mayor detalle el pensamiento enfocado hacia la aportación de la innovación en la economía.

Institucionalistas

Esta corriente de pensamiento señala que las instituciones establecen los límites concebidos por el hombre para estructurar sus interacciones y están constituidas por restricciones formales e informales (North, 1995¹⁴). Los institucionalistas modernos o neoinstitucionalistas como Oliver Williamson y Douglas North, analizan el origen y evolución de las instituciones, entre ellas la empresa y el Estado, coincidiendo en esto con los evolucionistas. También exploran los efectos económicos de los factores culturales e institucionales a través de análisis multidisciplinarios integrando la economía con la política, la sociología, la psicología entre otras ciencias (Corona, 2002).

Tienen dentro de sus principales objetos de estudio los costos de transacción, de información, institucionales y de negociación entre los diversos individuos, considerando una serie de patrones conductuales determinantes de los resultados. Las reglas que definen estas transacciones se basan en un sistema de incentivos entendidos como recompensas y/o castigos que implican también la distribución social de recursos y costos. De hecho se plantean los siguientes conjuntos de reglas institucionales de la innovación tecnológica (Corona, 2002):

- a) Las restricciones que intentan establecer igualdad de oportunidades en el proceso de apropiación privada por las empresas de los resultados de I+D financiados con fondos públicos –que suelen restringirse para las Empresas Transnacionales (ET^s)-;
- b) Los derechos de propiedad intelectual que permiten la explotación exclusiva de invenciones;
- c) Los mecanismos de aseguramiento de pago de regalías por el uso de propiedad intelectual y

¹⁴ Citado en Corona (2002).

- d) Los mecanismos de certificación y normas que deben cumplir los productos y servicios que pueden convertirse en barreras de entrada a nuevos competidores. Estas normas que implican la acumulación de capacidades tecnológicas derivadas del aprendizaje.

Analizan también lo relacionado con los incentivos para la inversión en I+D -a la luz de las reglas establecidas en cada caso-, siendo esto muy relevante para el análisis de la política pública. De hecho integran al análisis la cuestión de que los incentivos son un factor determinante para la orientación de acciones, pero otro factor importante es la actuación del Estado quien, a través de un marco institucional de políticas coercitivas, que históricamente han sido relevantes para el crecimiento de las economías (Corona, 2002).

Otro aspecto muy relevante es que “la fuente principal del cambio a largo plazo es el aprendizaje de los individuos, pero sobretodo de las empresas y, en general, de las organizaciones” (Corona, 2002:277). El aprendizaje es costoso, por lo que existen diversos programas de apoyo público que financian los diversos procesos de aprendizaje que Malerba, (1992) resume en tres: aprender haciendo y usando la tecnología adquirida de terceros; a través de las fuentes internas de las empresas y las externas (centros de investigación, instituciones de CyT, u otras empresas) y; la realización de I+D al interior de las empresas (Corona, 2002).

Desarrollistas

En América Latina se gestaron, a mediados del siglo pasado, una serie de postulados relacionados con el desarrollo económico de los países del llamado tercer mundo. Se nutrió principalmente del estructuralismo promovido por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) siendo dos de sus precursores Aníbal Pinto¹⁵ y Raúl Prebisch¹⁶, quienes sostuvieron que la auténtica base del desarrollo es la consolidación de capacidades productivas endógenas como la oportunidad para el aprovechamiento

¹⁵ Quien publicó en 1965 “Concentración del progreso técnico y de sus frutos en el desarrollo latinoamericano”.

¹⁶ Autor de “El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas” en 1949.

virtuoso del mercado interno. En este sentido, la participación del Estado en la economía y el fomento a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, más que deseable se sugiere indispensable, pues permite la canalización de los esfuerzos hacia objetivos de desarrollo predefinidos. La vertiente de aplicación de estas directrices fueron las políticas de sustitución de importaciones implementada en los países latinoamericanos, que resultaron en una experiencia de desarrollo trunco dada la protección no-selectiva de los sectores industriales.

Otro de los exponentes de la teoría del desarrollo es el también autor “*cepalino*” Fernando Fajnzylber¹⁷, que concibe al cambio tecnológico como parte indispensable de la estrategia de desarrollo, convencido de que la tecnología y la innovación son el núcleo en torno al cual se pueden resolver la mayor parte de los problemas del desarrollo (Kuri 2002). Realizó estudios comparativos entre países para verificar los componentes del desarrollo económico y analizó con detalle los factores que propiciaron que las políticas de sustitución de importaciones no dieran los resultados esperados. Afirma que, contrario a lo implementado en los países del sureste asiático, donde la protección de los sectores se realizó de forma selectiva y gradual, propiciando el aprendizaje tecnológico y modernización industrial; en América Latina se realizó de forma indiscriminada, diluyendo los esfuerzos. Señaló que “mientras en América Latina la protección fue “frívola”, en el sudeste asiático incluyeron una protección lúcida, selectiva y cuidadosa dirigida al proceso de aprendizaje de la industria nacional” (Fajnzylber, 2006: 116), lo que marcó en gran medida el diferencial en los resultados de una región a otra.

Celso Furtado¹⁸, quién también perteneció a la CEPAL, fue otro exponente de la corriente estructuralista, realizó la siguiente aseveración respecto al papel de la tecnología en el desarrollo: *“la tecnología es una fuente importante de poder. Por lo tanto, si la tecnología era una mercancía muy valiosa, su ‘producción’ no podía ser dejada al azar, ni producirse aleatoriamente. Tenía que ser producida de manera sistemática, consciente, dirigida, explícita y continua, como una tarea diferenciada dentro de la estructura productiva”*

¹⁷ 1988 fue el año en el que publicó “Competitividad internacional: evolución y lecciones”.

¹⁸ Escribió en 1961 “Desarrollo y Subdesarrollo”.

(Furtado, 2000). Si bien reconoce que es un elemento importante a considerar en el fomento al desarrollo, fue muy atento en señalar que se debe seleccionar la tecnología apropiada a los niveles de capacidad preexistentes a fin de evitar la desocupación de la mano de obra local.

Por su parte, economistas de pensamiento marxista tuvieron importantes contribuciones al análisis del tema, siendo ellos quienes impulsaron la teoría de la dependencia, observantes de las relaciones económicas con el exterior y sus repercusiones en el aparato productivo de los países. Ejemplo de ello es Mauro Marini¹⁹, quien analiza el proceso de difusión de la tecnología de reemplazo en los países subdesarrollados, reservando el monopolio del nuevo conocimiento y formas de producción a los países desarrollados a través de la propiedad intelectual, siendo esta una característica de la nueva configuración de la división internacional del trabajo.

En el mismo sentido, Theotonio Dos Santos²⁰ es otro destacado representante del pensamiento latinoamericano respecto al desarrollo. Analiza los flujos de transferencia de tecnología de los países avanzados a los latinoamericanos, señalando que el dominio tecnológico que esto representa, inhibe a largo plazo el desarrollo de tecnología endógena y los términos de negociación respecto al país del cual se depende. Dos de sus principales aristas de análisis son la educación y la tecnología como parte fundamental de la definición de la forma de producción, impactando sobre todo en la productividad derivada de las mejoras a la maquinaria y equipo.

1.1.2. La innovación del aparato productivo y el desempeño económico

Ahora ampliemos la información relacionada con las teorías económicas sobre cambio técnico e innovación destacan a la innovación tecnológica como factor esencial del desempeño económico y el papel que realizan las empresas -públicas y privadas- para consolidar el proceso. Para José Molero *“el elemento central de la innovación tecnológica*

¹⁹ Publica en 1963 “Dialéctica de la dependencia”.

²⁰ Quien publicó en 1978 “Imperialismo y dependencia”.

es la empresa”, además que se concreta *“cuando se crea algo nuevo para el mercado, creando cosas nuevas o nuevas formas de hacer las cosas”* (Molero, 2006).

Dentro de esta perspectiva de pensamiento se ubican los evolucionistas quienes manifiestan que el fomento de las actividades tecnológicas y de innovación es la clave para el fortalecimiento del aparato productivo. Giovanni Dosi²¹, define la innovación como *“la búsqueda y el descubrimiento, experimentación, desarrollo, imitación o adopción de nuevos productos, procesos y aspectos organizacionales”* (Dosi, 1988:221). Es decir, a través de la innovación las empresas generan productos nuevos y mejorados, ahorros de capital y en el caso de las mejoras en los procesos de producción, reducciones de costos, mejoras en su eficiencia y en la calidad. Es un proceso que *“implica conjugar capacidades técnicas de las empresas con demandas del mercado, estructurando un paquete tecnológico que tiene por objeto generar productos o servicios nuevos o mejorados, así como procesos superiores, con el fin de atender oportuna y eficientemente dichas demandas”* (Solleiro y Castañón, 2008:16). Su posibilidad de innovar se basa, en parte, en sus propias capacidades, pero también en su talento para adaptar y aplicar conocimiento que se ha generado fuera de la propia firma.

De forma agregada podemos afirmar que la capacidad nacional de innovación está fuertemente vinculada a las capacidades tecnológicas de las empresas, a las que Mario Cimoli define como *“los recursos necesarios para la generación y administración del cambio técnico, la adquisición de tecnología incorporada y habilidades de producción, la dirección de la organización y la asimilación del conocimiento”* (Cimoli, 2000:14).

Como ya adelantamos, la posibilidad de innovar se fundamenta en las capacidades propias de la empresa, pero también en el talento que se tenga para adaptar y aplicar el conocimiento que se ha generado en otra parte. Dada esta condición, se identificó una nueva forma de creación de riqueza llamada economía de aprendizaje, definida como una economía donde la capacidad de aprender es crucial para consolidar el éxito económico de las personas, las empresas, las regiones y las naciones (Lundvall y Borrás, 1997:35). Por

²¹ Autor en 1982 de “Cambio Tecnológico y Teoría Económica”.

ello, la adopción de nuevas tecnologías contribuye a la formación de paradigmas tecnológicos, entendidos como un modelo y parámetro de solución de problemas tecnológicos determinados sobre una base de principios derivados de tecnologías específicas y que se convierten en la principal fuerza motriz del cambio tecnológico.

Por su parte Nelson y Winter (1982) centraron su análisis en las conductas organizacionales a nivel de empresa que permiten la acumulación de capacidades y dan paso a la innovación, haciendo especial énfasis en aspectos de aprendizaje tecnológico y al reto que presenta para tal efecto la transferencia de conocimiento tecnológico no codificado.

En un contexto de economía global, el aprendizaje tecnológico es necesario para la rápida adaptación a los cambios del mercado y a las nuevas condiciones técnicas, además de estimular la innovación de procesos, productos y formas de organización. Esto aunado al acelerado cambio en la demanda de nuevas habilidades, la creciente desregulación de productos en el mercado y la entrada de nuevos competidores en la escena mundial, ha ocasionado que la PInn se convierta en parte crucial del desempeño económico, por ello debe encauzarse a fomentar la capacidad de aprendizaje de los agentes del sistema y al mismo tiempo evitar los efectos negativos de dicha dinámica en términos de polarización social y regional.

El aprendizaje requiere de la interacción social y no sólo del mercado (Lundvall, 1988), siendo una de las justificaciones para la intervención del Estado en actividades de innovación. Al respecto, el libro blanco de la Fundación COTEC señala la necesidad del apoyo público en asuntos relacionados con el fomento de las actividades tecnológicas y de innovación, además de mitigar las imperfecciones del mercado, por el riesgo inherente de todo proceso de innovación; la dificultad de convertir el resultado de la investigación básica en nuevos productos o procesos; la no obtención de los resultados técnicos deseables en los procesos de I+D; los problemas de transformar conocimiento tácito, intransferible por definición, en conocimiento codificado, que puede ser efectivamente transferido y generar difusión de innovaciones. Más aún, señala que el principal motivo es

mantener el nivel de competitividad de la industria como elemento determinante de la prosperidad de los países (COTEC, 1998).

De esta revisión de la teoría podemos concluir que, a lo largo de la historia del pensamiento económico, se han analizado los determinantes del desarrollo de las naciones desde diversas perspectivas, algunas de las cuales refieren a las capacidades científicas, tecnológicas, productivas y de innovación como los principales elementos que contribuyen a dicho fin. Algunos teóricos lo han abordado de forma indirecta a través del análisis a los factores de la producción; otros derivado de las posturas de corte político en función de la distribución equitativa del ingreso; otros más desde el punto de vista empresarial que busca maximizar el retorno y beneficio de su inversión. En todos los casos se analizan los beneficios y detrimentos que conlleva a la sociedad la inversión o desinversión en innovación dejando ver que es un tema que debe analizarse, si bien observando al interior de las unidades económicas el proceso de innovación en sí, debe también considerarse desde una perspectiva general para una economía.

Las teorías suelen nutrirse de la evidencia empírica que la propia historia genera, para tener la oportunidad de verificar la veracidad de sus supuestos. Cuando este análisis se ha realizado en torno al factor tecnológico, suelen encontrarse numerosos puntos a favor de la inversión en educación, ciencia, tecnología e innovación como medio de eficientar y potenciar la economía. Si bien el grado de importancia varía según la perspectiva teórica de que se trate, en la mayoría de los casos se afirma que el fomento de dichas capacidades es un elemento importante que, si bien incide directamente en el perfil productivo de los sectores económicos, en suma a nivel nacional tiene repercusiones en torno a la competitividad.

Existe un enfoque teórico que analiza con detenimiento a la innovación en la economía, considerando a los diversos integrantes de la sociedad en la que se desenvuelve. Esta es precisamente la intención que persiguen los teóricos de los sistemas de innovación, que se analiza en la siguiente sección.

1.2. Enfoque de los sistemas nacionales de innovación

Freeman (1995) señala que Friedrich List²², es el precursor de la noción de sistemas de innovación siendo el primero en concebir la economía de un país como un sistema, además de incluir elementos de ciencia y tecnología novedosos para su época al afirmar que la economía es la ciencia que estudia el fomento de las fuerzas productivas - entendidas éstas como las capacidades cognoscitivas y creativas- que potencian una mayor producción. Su concepto de fuerzas productivas tiene aplicación a nivel de empresa, industria o país el cual señala que del cúmulo de fuerzas productivas que una nación posea será la capacidad que tenga para enfrentar los retos de la competencia internacional de bienes y servicios. Para él, los países ricos son productores de conocimientos y los países pobres, transformadores de materias primas.

Posteriormente, el análisis del desempeño económico a nivel agregado, se vio influenciado por Ludwing Von Bertalanffy²³ dando origen, en el caso de la teoría económica de la innovación, al enfoque de análisis denominado Sistema de Innovación el cual puede abordarse desde tres perspectivas diferentes: geográfica, sectorial y funcional. Dentro de la opción geográfica suele hacerse énfasis en la delimitación política de los territorios bajo el término Sistema Nacional, o bien, en regiones determinadas que pueden estar referidas a segmentos de un país de grandes proporciones, o en su caso, a un grupo de países que conforman una unidad, bajo determinados parámetros de análisis denominados Sistema Regional. En este estudio adoptaremos el enfoque geográfico a nivel nacional, es decir, de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) pues nos permite hacer anotaciones respecto a los países específicos que se estarán comparando.

El florecimiento de los sistemas se dio en las décadas de los 80's y 90's, en los integrantes de la corriente evolucionista como Christopher Freeman²⁴, Ben A. Lundvall²⁵ y Giovanni

²² Quien en 1841 publicó su obra “Sistema Nacional de Economía Política”.

²³ Quien en 1950 propuso la Teoría de General de Sistemas.

²⁴ Autor de “Cambios en el Sistema Nacional de Innovación” de 1987.

²⁵ Publicó el artículo “La innovación es un proceso interactivo: la relación proveedor-usuario en el sistema nacional de innovación”.

Dosi quienes retoman esta perspectiva para el análisis de la economía como un conjunto de conocimientos generados y aplicados al aparato productivo de un país.

El término Sistema Nacional de Innovación es utilizado por primera vez por Freeman definiendo al SNI como el sistema constituido por las organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, difusión y uso de las innovaciones. A diferencia de las aproximaciones sectoriales, que habían enfatizado que los rasgos del proceso de innovación eran específicos de cada industria y tecnología, el enfoque de los SNI sugiere que las características de un país influyen fuertemente en los resultados innovadores de sus empresas (Freeman, 1987). Una década posterior, el propio Freeman utiliza este concepto para señalar la red de instituciones de los sectores público y privado, cuyas actividades e interacciones conciben, generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Esta red incluye no sólo aquellas instituciones directamente involucradas en las actividades de I+D, sino todos los medios a través de los cuales son administrados y organizados los recursos disponibles, tanto en el nivel empresarial como en el nacional (Freeman, 1987).

Posteriormente, Richard Nelson refiere como sistema de innovación “el conjunto de elementos que actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra de cualquier proceso de creación, difusión o conocimiento económicamente útil” (Nelson, 1993:5). Considera a las empresas privadas como el núcleo del sistema y reconoce como crucial el papel de otras instituciones, como las universidades, laboratorios, corporaciones estatales y agencias gubernamentales para la coordinación y financiamiento, a fin de propiciar la creación y difusión de nuevas tecnologías. Podemos observar que esta definición, de carácter más economicista, si bien toma al conocimiento como el centro de la dinámica, no oculta su tendencia neoliberal al indicar que la libre acción de las empresas dará como resultado la innovación que impactará la totalidad del sistema.

Una definición más próxima a nuestro objeto de estudio la propone Stan Metcalfe al definirlo como “El conjunto de diversas instituciones que conjunta e individualmente contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco

dentro del cual el gobierno forma e implementa políticas para influir en el proceso de innovación. Como tal es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y artefactos que definen las nuevas tecnologías”²⁶ (Metcalf, 1995:462-463).

Niosi y sus colaboradores (1993), contrario a Nelson, consideran al Estado el elemento dominante, no sólo porque financia y muchas veces ejecuta una gran parte de la Investigación y desarrollo nacional, sino también porque adopta y lleva a cabo arreglos institucionales, tecnológicos, establece políticas, leyes de propiedad intelectual y otras medidas, además de ser el responsable por redes nacionales a través de sus políticas de educación superior y actividades de información.

Por su parte, Lundvall (1988) pone como centro de su análisis la innovación y el aprendizaje interactivo, relacionado con el intercambio y cooperación entre los diversos agentes del sistema.

Aunque hay diferentes matices y posturas entre los analistas de los sistemas de innovación que hacen que no se pueda hablar de un estándar de referencia, no obstante puede servir como una herramienta para contrastar que puede ser de utilidad para el análisis de políticas de innovación, proveyendo de elementos de comparación y métrica al sistema. Además de dotar de un marco conceptual y de análisis de implementación de los instrumentos de política, contribuye a explicitar los elementos del sistema y otros que intervienen en el proceso de innovación y la interacción entre diferentes políticas que influyen en dicho proceso (OCDE, 2002:79). Podemos decir que el marco analítico de los SNI es muy importante a nivel internacional para realizar estudios sobre la PInn, sin embargo consideramos que para realizar un análisis más específico enfocado al funcionamiento de los instrumentos de PInn es preciso complementarlo con elementos puntuales provenientes de evaluaciones que se realicen a los diversos elementos que integran el sistema.

²⁶ Traducción propia.

De hecho la noción de SNI fue creada en los países desarrollados como elemento de análisis del funcionamiento de su aparato creador y usuario de conocimiento aplicado a la economía, es decir, se conceptuó *ex - post* como forma de comprender y mejorar sus propios procesos; en tanto que en el tercer mundo, dicha perspectiva es utilizada de forma *ex - ante* para el diseño de un sistema que en el mejor de los casos permita la articulación de los esfuerzos actuales y la creación de los elementos faltantes del sistema. Así, el concepto se reviste de una connotación política para impulsar, desde las organizaciones gubernamentales instrumentos de política que hagan efectiva la consolidación de un SNI que son objeto de políticas (Arocena y Sutz, 2006).

El término sistema implica la existencia de un conjunto de componentes y de relaciones entre ellos, que se condicionan y se constriñen mutuamente, de modo que conforman un todo, con una función general claramente definida. La declaración de que existe un sistema presupone, por otra parte, que sea posible delimitar los límites o fronteras del mismo; lo que pertenece al sistema y lo que no. A continuación se muestra la propuesta de tipo “funcional” con la cual se delimitan los actores del sistema considerando las funciones que realizan en el mismo.

1.2.1. Estructura del sistema

Tradicionalmente se habla de que un sistema está integrado por diversos agentes, o para ser específicos, organizaciones e instituciones que realizan determinadas funciones e interacciones entre ellas. Edquist define con precisión la diferencia entre estas dos categorías:

“Las **Organizaciones** son estructuras formales que tienen un propósito específico y que fueron creados conscientemente para ello. Ejemplos son las empresas, universidades, organizaciones de capital de riesgo, agencias públicas de innovación, etcétera. Las **Instituciones** son un conjunto de hábitos, rutinas, prácticas establecidas, roles y leyes que regulan las relaciones e interacciones entre individuos, grupos y organizaciones. Son las

“reglas del juego” como pueden ser la legislación de propiedad intelectual, las normas, y las relaciones entre empresas y universidades”²⁷ (Edquist, 2001: 4).

Uno de los criterios que permitiría discernir si un elemento determinado pertenece o no al sistema de innovación es analizar si el elemento en cuestión coadyuva o no, efectivamente, a que el sistema lleve a cabo su función (Mallo, 2008). Anna Johnson y S. Jacobsson (2000: 3-4) realizaron un análisis en este sentido y sugieren la catalogación de las organizaciones e instituciones en cinco funciones:

1. “Creadoras de nuevo conocimiento.
2. Guiar la dirección del proceso de investigación.
3. Abastecer de recursos (capital, competencia y otros).
4. Facilitar la creación de externalidades positivas en la economía.
5. Facilitar la formación de mercados”²⁸.

Por su parte, Annika Rickne indica una serie de funciones del sistema de innovación más detallada y por ende más específica, que se enlista a continuación:

- 1) “Creación de capital humano.
- 2) Crear y difundir oportunidades tecnológicas.
- 3) Crear y difundir productos.
- 4) Incubar para promover instalaciones, equipo y soporte administrativo.
- 5) Facilitar la regulación de tecnologías, materiales y productos que pueden ampliarse el mercado y mejorar el acceso al mercado.
- 6) Legitimar tecnologías y empresas.
- 7) Crear mercados y difundir el conocimiento de mercado.
- 8) Mejorar las redes.
- 9) Dirigir la tecnología, el mercado y las asociaciones de investigación.
- 10) Facilitar el financiamiento.
- 11) Crear un mercado de trabajo que puedan utilizar las empresas de base tecnológica”²⁹ (Rickne, 2000: 175).

²⁷ Traducción propia.

²⁸ Traducción propia.

Podemos observar que las principales funciones de los Sistemas Nacionales de Innovación tienen semejanzas y llegan a ser similares en todos los sistemas, pero pueden ser desempeñadas por diferentes organizaciones y en contextos organizacionales e institucionales diferentes. El establecimiento de jerarquías, de acuerdo con la importancia relativa que posee cada determinante en el proceso de innovación y las relaciones de apoyo y refuerzo mutuo que puedan tener tales determinantes, llegan a definir las diversas configuraciones de los SNI.

El análisis y comparación de estas configuraciones pueden brindar valiosa información respecto a los elementos que hacen exitosos, o por el contrario, obstaculizan el funcionamiento del sistema. “La identificación de funciones que faltan o resultan inapropiadas en un sistema resulta fundamental para la Plnn, pues tales deficiencias -que cabría denominar "fallas del sistema"- constituyen las causas de los "problemas" que en materia de empleo, productividad, etc. han podido aflorar en un país determinado... Siempre recordando que, de acuerdo con el enfoque de los SNI no existe un sistema ideal u óptimo” (Mallo, 2008:100).

Rodrigo Arocena y Judit Sutz (2006) apoyan esta aseveración diciendo que “desde un punto de vista de tomador de decisiones políticas, uno de los ejercicios más importantes derivados de la conceptualización de los SNI consiste en comparaciones internacionales” que brinden elementos para analizar el tipo de políticas de innovación están diseñando e implementando los países vecinos, socios, rivales o modelos e identificar cuáles de esas políticas se podrían aplicar en el propio y a qué costo.

1.2.2. Interacciones del sistema

Para alcanzar su eficiencia, el sistema requiere la existencia simultánea de múltiples interacciones entre las organizaciones e instituciones y la retroalimentación que reciban del ambiente en el que están insertas. Estos patrones de interacción deben ser de tal forma que el producto de cada organización necesita ser reforzado por la operación de las

²⁹ Traducción propia.

otras organizaciones e instituciones relacionadas, de manera que se garantice la coherencia y sinergia indispensables para que el proceso de innovación se complete de forma exitosa.

El concepto de interacción en el marco de los SNI adopta básicamente tres conceptos:

- 1º. *“Competencia*, que es el proceso interactivo donde actores y rivales crean incentivos para innovar.
- 2º. *Transacción*, que es el proceso por el que bienes y servicios, incluyendo tecnología incorporada y conocimiento tácito es intercambiado entre los actores económicos.
- 3º. *Redes*, que es el proceso por el cual el conocimiento es transferido a través de colaboración, cooperación y disposiciones de redes de largo plazo”³⁰ (OCDE, 2002: 80).

Ben Lundvall pone énfasis en las interacciones entre productores y usuarios en el contexto de la economía nacional. La observación de que los flujos tecnológicos y el desarrollo de tecnología entre empresas eran mucho más frecuentes dentro de los límites nacionales que fuera de ellos, explicaría entonces la existencia de sistemas nacionales de innovación (Ludvall, 1988).

Estas interacciones entre los agentes del sistema pueden estar siendo realizadas de manera **formal**, cuando toman la forma institucional de proyectos, convenios de colaboración, contratos de todo tipo: compra venta, transferencia, asesoría, etc. O bien, de manera **informal** cuando se realiza intercambio de conocimiento de forma tácita, contribuyendo al proceso de aprendizaje y asimilación de tecnología, claves en el proceso de innovación o fuera de algún mecanismo formal pero que incide en el proceso.

También Edquist (2001:5) refiere una serie de interacciones complejas que se pueden llevar a cabo en los sistemas de innovación, siendo los siguientes:

³⁰ Traducción propia.

1. “Acumulación de conocimiento que conduce al incremento en los retornos de la inversión. Los innovadores se enfocan a reforzar el conocimiento, sus capacidades de aprendizaje y acumular más conocimiento.
2. Relaciones de no-mercado como redes de refuerzo de relaciones de mercado en cadenas de valor. Los clústers son muy valiosos para consolidar bases de conocimiento sólidas”³¹.

En el caso de los países latinoamericanos, la búsqueda de coherencia y sinergia es un gran desafío, pues a pesar de que existen algunas redes de cooperación, hace falta reforzar la vinculación del sistema científico con el sistema económico. Romper con esta inercia sería un paso importante para contar con verdaderos sistemas nacionales de innovación (Brisolla, 1998).

1.3. Competitividad de la industria

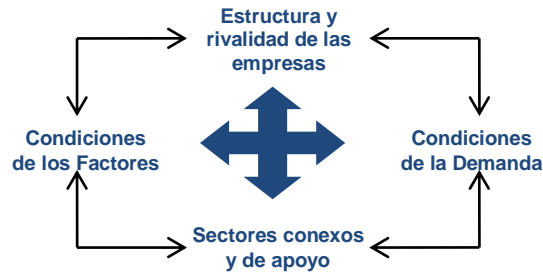
Para analizar los beneficios de la inversión pública en actividades científicas, tecnológicas y de innovación es preciso analizar con mayor detalle los beneficios que ello trae al aparato productivo de los países. Esto nos lleva necesariamente al tema de la competitividad de la industria, a fin de verificar sus componentes y factores determinantes.

1.3.1. Principales factores que determinan la competitividad de la industria nacional

Michael Porter en su Libro “La ventaja competitiva de las naciones” de 1991 plantea un modelo de los determinantes de la ventaja nacional en el cual se analizan los diversos elementos que intervienen en el éxito o fracaso de un determinado sector productivo de un país y las relaciones entre cada uno de los factores. Lo representa de la siguiente forma:

Figura 3. Determinantes de la Ventaja Competitiva Nacional

³¹ Traducción propia.



Fuente: Porter, M. (1991:p.111)

En el esquema se observan cuatro elementos determinantes, los cuales se definen a continuación (Solleiro y Herrera, 2008, citado en Solleiro y Castañón, 2008:29):

1. “Condiciones de los factores. La disponibilidad de los factores de la producción determina no solo la capacidad de la industria para proveer los insumos necesarios a la industria misma, sino incluso para exportarlos.
2. Condiciones de la demanda. Se refiere a la demanda interior para bienes y servicios del sector que debe tener tres atributos genéricos: la composición de la demanda interior, el tamaño y la tendencia de crecimiento de esta demanda y los medios para transmitir las ventajas que tiene este sector hacia el exterior.
3. Sectores conexos y auxiliares. Los sectores de apoyo en el gobierno, la industria y la academia influyen directamente en el desempeño y la determinación de las fuentes de competitividad.
4. Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. La conjunción de metas, estrategias y formas de organización de las empresas de un sector se derivan de la identificación de sus fuentes de competitividad. La rivalidad en el mercado interior tiene reglas que influyen en el desempeño de las empresas y su búsqueda de la perfección, o bien en su declive”.

Por su parte, Fajnzylber definió la competitividad como “la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales, y aumentar simultáneamente la calidad de vida de su población. Esto exige el incremento de la productividad y, por ende, la incorporación del progreso técnico” (Kuri, 1995, citado en Corona, 2002:178). Dada esta condición, el autor distingue dos tipos de competitividad: la espuria, la cual se caracteriza por una caída en el gasto en I+D, en la inversión y en el

ingreso per cápita; y la auténtica, en las que las variables del progreso técnico tienden a la alza trayendo consigo incrementos en la economía y en los niveles de equidad (Kuri, 1995, citado en Corona 2002:178).

Según el análisis comparativo de Fajnzylber³², países como Sri Lanka, Indonesia, Egipto, Tailandia, China, Corea, Hong Kong, Israel o España realizaron su desarrollo combinando el crecimiento y la equidad, contrario a lo ocurrido en América Latina.

Otros factores que influyen en la competitividad, según Fajnzylber son: el sistema educativo, la capacitación laboral permanente, la gestión empresarial, el sistema financiero y un marco institucional que favorezca el cambio técnico y facilite la interrelación entre los agentes implicados para evitar la dispersión de esfuerzos (Kuri, 1995, citado en Corona, 2002:181).

Los economistas del Foro Económico Mundial plantearon una adaptación a las etapas de desarrollo definidas previamente por Porter. La primera de ellas, impulsado por los factores, en la cual el país basa su competitividad en sus recursos naturales y en su mano de obra poco calificada; sus empresas se enfocan a la producción de *commodities* con baja productividad y valor agregado. Para ello, es importante el buen funcionamiento de las instituciones (tanto públicas como privadas), la infraestructura disponible y mano de obra saludable y con niveles educativos elementales, así como un ambiente macroeconómico favorable a los negocios.

El segundo estadio llamado impulsado por la eficiencia, que precisamente tiene como característica un incremento en la eficiencia de sus procesos productivos y calidad en sus productos, lo que es soportado por la educación profesional y en entrenamiento del personal, por la existencia de mercados de bienes, financieros y laborales favorables así como de la capacidad de asimilación de tecnologías.

³² Estudio publicado en 1989 en el cual contrastó las tasas de crecimiento del PIB per cápita, así como el índice de concentración del ingreso para un periodo de 25 años.

Y finalmente la tercera fase, impulsado por la innovación, donde se asocian altos estándares de vida y las empresas compiten en los mercados internacionales con productos nuevos y únicos. Para ello es fundamental contar con empresas que dominen el proceso de innovación y produzcan con sofisticados procesos de producción.

Para los economistas del Foro Económico Mundial, la competitividad consiste en una serie de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país; con esto aseguran que las economías más competitivas tienden a contar con la producción de altos niveles de ingreso para sus ciudadanos (FEM, 2007). Además, sugieren un índice global de competitividad que integra numerosos indicadores referidos a los 12 pilares en los que según el FEM, está soportada la competitividad, siendo éstos los siguientes:

- 1º. Instituciones.
- 2º. Infraestructura.
- 3º. Macroeconomía.
- 4º. Salud y educación primaria.
- 5º. Educación profesional y capacitación.
- 6º. Eficiencia del mercado de bienes.
- 7º. Eficiencia del mercado laboral.
- 8º. Sofisticación del mercado financiero.
- 9º. Preparación tecnológica.
- 10º. Tamaño del mercado.
- 11º. Sofisticación de los negocios.
- 12º. Innovación.

Como podemos observar, el noveno es de preparación tecnológica, y se refiere a la evaluación de la agilidad con la que una economía adopta las tecnologías existentes para contribuir a la productividad de su industria, al reconocer que la tecnología tiene un gran impacto en las variaciones de la productividad de los países. También se considera en este rubro la diseminación del conocimiento y la masificación del uso de las TIC's como

elementos importantes para el incremento o disminución de las diferencias. El punto central es que las firmas que operan en el país tengan acceso a productos y proyectos de avanzada calidad, y tiene que ver con que las invenciones estén disponibles a la comunidad de negocios.

El último de los pilares es la innovación, y se encuentra separado del pilar de preparación tecnológica debido a que aquél se enfoca en que la tecnología que requieren las empresas se encuentre disponible en esos países, mientras que este último se enfoca en la habilidad de innovar y expandir las fronteras del conocimiento. Tiene que ver con el apoyo público y privado a las actividades de investigación y desarrollo, con la calidad de las instituciones de investigación, la participación del sector privado en la inversión y la colaboración entre universidad e industria. También refiere al ambiente propicio para el proceso de innovación como es la protección de la propiedad intelectual, sin embargo, se considera como un pilar de más largo plazo, donde dichos esfuerzos son decisivos para acortar la brecha de la productividad de la industria y contar con mayor capacidad de asimilación de la tecnología extranjera. A continuación en la tabla 1 se muestran los pilares y los rubros que consideramos relevantes para nuestro estudio y que más adelante serán utilizados para el análisis de la efectividad de la combinación de PInn:

Tabla 4. Pilares y subtemas del índice de competitividad del FEM relevantes para la PInn.

Pilar	Rubro
1	Instituciones
1.02	Protección de la propiedad intelectual
1.09	Eficiencia del marco legal
1.10	Transparencia en la formulación de políticas públicas
1.16	Fortaleza en la auditoría de verificación de normas
2	Infraestructura
3	Estabilidad macroeconómica
4	Salud y educación básica
4.11	Gasto en educación
5	Educación profesional y entrenamiento
5.02	Matrícula terciaria
5.07	Disponibilidad local de investigación, entrenamiento y servicios especializados
8	Sofisticación del mercado financiero

Tabla 4. Pilares y subtemas del índice de competitividad del FEM relevantes para la PInn (continuación).

Pilar	Rubro
8.02	Financiamiento a través de mercados de equidad
8.03	Facilidad de acceso a préstamos
8.04	Disponibilidad de capital de riesgo
9	Preparación tecnológica
9.01	Disponibilidad de últimas tecnologías
9.02	Absorción de tecnología a nivel empresa
9.04	IDE y transferencia tecnológica
10	Tamaño del mercado
11	Sofisticación de los negocios
11.07	Procesos de producción sofisticados
12	Innovación
12.01	Capacidad de innovación
12.02	Calidad de instituciones de investigación científica
12.03	Empresas que gastan en I+D
12.04	Colaboración universidad-industria en investigación
12.05	Apoyo gubernamental para la producción de productos tecnológicamente avanzados
12.06	Disponibilidad de científicos e ingenieros
12.07	Patentes de utilidad

Fuente: elaboración propia con información de FEM (2012). Reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial. Consultado en línea en marzo de 2012 en <http://www.weforum.org/issues/global-competitiveness>

En el siguiente apartado se retoman estos indicadores para que junto con algunos otros se analice la información de diversos países que permita analizar su desempeño.

1.4. Selección de países para la comparación

El estudio plantea una metodología comparativa, por lo que el primer paso implica la definición de los países a contrastar para así analizar la combinación de políticas y los instrumentos considerados buenas prácticas. Para ello se utilizan indicadores que son “información cuantitativa para manejar, monitorear y evaluar las actividades de ciencia y tecnología” (Velho, 1999). Los indicadores pueden arrojar información para perfeccionar las actividades, las instituciones y la actuación de agentes individuales. También son útiles para verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos, que los recursos escasos hayan sido utilizados de manera eficiente y para evitar la reincidencia de errores. Así,

indicadores y evaluación se constituyen en elementos indisociables. Su sistematización viene dada por la necesidad de aumentar la racionalidad del proceso de toma de decisiones sobre el financiamiento de la ciencia y la tecnología. Dicha racionalidad se consigue y acredita con la incorporación de información cuantitativa.

Para efectos de esta selección de países a comparar se definieron dos criterios principales: el primero, que los países susceptibles de compararse estuvieran en similitud de condiciones en cuanto a desempeño económico hace un cuarto de siglo, es decir, en el periodo 1984-1986. De estos mismos países, se seleccionaron aquellos que presentaron una mejora en sus indicadores recientes, siendo éste el factor determinante de la definición de la muestra. El segundo criterio fue la disponibilidad de datos estadísticos de esos países para ambos periodos fijados, que se convirtió en un factor natural para definir los países a contrastar. Para atender estos dos requerimientos, se buscaron bases de datos³³ que tuvieran información de tipo macroeconómico, demográfica y social que además contaran con datos relacionados con ciencia, tecnología e innovación. A continuación se muestran los principales resultados de este análisis que nos permite acercarnos a la idea sobre el rol que juega la innovación en el desempeño económico y la competitividad.

1.4.1. Indicadores de desempeño tecnoeconómico

Durante la revisión de las bases de datos se encontró que algunas no contienen información disponible antes de la década de 1990 o después de 2000. Otras tienen información del periodo requerido, pero no para todos los países listados en ella o solo para algunos datos y que algunas bases de datos no incluyen todos los países que brinda la base de datos más completa de la lista (ver Tabla 5). Tal es el caso de las estadísticas de

³³ Las bases de datos consultadas por medio virtual y físico brindaron fueron las siguientes: World Development Indicators 2005 publicado por Banco Mundial; PCT Statistical Indicators Report 1978-2004 publicado por OMPI (WIPO); Science and Technology Statistical Compendium 2004 publicado por OECD; Statistical Yearbook, para obtener información periodo 1980-2003 sobre base de datos de UNESCO (2004 no disponible al momento de la consulta); World Competitiveness Yearbook 2004 publicado por IMD; Base de datos sobre ciencia y tecnología de RICYT; Growth Competitiveness Index (GCI) rankings and comparisons 2003 de WEF.

la OCDE que son realizadas bajo una metodología estandarizada y probada, pero recabada únicamente para los países miembros.

Tabla 5. Listado de Indicadores

Tipo de información	Definición	Fuente de información
Exportaciones de bienes y servicios (% PIB)	“Conjunto de mercancías y servicios que un país vende a otro enviándolo por los diversos medios de transporte.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 65
Balanza externa de bienes y servicios (% PIB)	Es el documento que “registra las transacciones de mercancías, servicios, ingresos y transferencias corrientes.”	World Development Indicators 2008, p. 257
Inversión extranjera directa, flujos netos (% PIB)	“Aportación o colocación de capitales a largo plazo en algún país extranjero, para la creación de empresas agrícolas, industriales y de servicios.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 90
Importaciones de bienes y servicios (% PIB)	“Conjunto de mercancías y servicios que un país compra a otro u otros.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 83
Industria, valor agregado (% PIB)	“Es la suma del valor de la producción industrial final menos el valor de los bienes intermedios y servicios consumidos en el proceso productivo.”	World Development Indicators 2008, p. 209
Comercio (% PIB)	Es “la adquisición de mercancías y servicios del sector productivo... por medio del dinero y se hace con el objeto de satisfacer necesidades de los consumidores o revenderlo.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 30
Crecimiento PIB (anual %)	Crecimiento anual de la “suma monetaria de los bienes y servicios de demanda final producidos internamente en un país; es decir, hay que adicionar lo que se produce dentro del territorio nacional.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 143
Crecimiento PIB per cápita (anual %)	Es el crecimiento anual del “PIB entre el número de habitantes que integran una población.”	World Development Indicators 2008, p. 17
Ingreso Total neto (LCU corriente)	“Es la suma del valor agregado industrial producido por todos los fabricantes locales, más algunos impuestos a productos (menos subsidios) no incluidos en la valoración de la producción final, más los ingresos netos primarios (compensaciones de empleados e ingresos de propiedad) provenientes del exterior.”	World Development Indicators 2008, p. 17

Tabla 5. Listado de Indicadores (continuación)

Tipo de información	Definición	Fuente de información
Fuerza de trabajo, total	Es la que “comprende a todas las personas de 15 años de edad o más, quienes son considerados dentro de la población económicamente activa de una población. Son considerados tanto los empleados como los desempleados.”	World Development Indicators 2008, p. 47
Crecimiento de la población (anual %)	“Es el cambio exponencial de la población en un período determinado.”	World Development Indicators 2008, p. 43
Población total	“Conjunto de personas que viven en un territorio determinado... se refiere al número de habitantes y sus características demográficas, en su calidad de fuente de fuerza de trabajo.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 136
Fuerza de trabajo, total / Población, total	Es el resultado de la división entre el número de personas con capacidad para producir o laborar, entre el total de personas que conforman una sociedad.	World Development Indicators 2008
Artículos científicos y tecnológicos	“Son artículos publicados en física, biología, química, matemáticas, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la tierra y del espacio.”	World Development Indicators 2008, p. 315
Solicitudes de patentes (número)	“Son las solicitudes de patente que se registran en todo el mundo a través de su llenado en base al procedimiento del Acuerdo de Cooperación de Patentes, o los realizados con la oficina nacional de patentes.”	World Development Indicators 2008, p. 315
Patentes otorgadas (número)	Es la cantidad de títulos expedidos “por la autoridad pública concediendo el monopolio temporal para explotar un invento que lleva consigo un resultado industrial.”	Zorrilla Arena (et. al.), 1990, p. 130

Fuente: Elaboración propia.

Una vez analizada la información disponible y considerando estas limitantes, se elaboró una base de datos que cubriera las necesidades de información del estudio. Se seleccionaron las variables económicas más representativas del desempeño de su aparato productivo, así como una serie de elementos de carácter demográfico a fin de contar con una perspectiva del tamaño de la economía que facilitan el análisis de las diversas magnitudes de cada país. De igual forma, se seleccionaron aquellos indicadores de actividades tecnológicas disponibles en las bases de datos. Posteriormente, se creó una

base de datos en donde todos los datos de tipo monetario fueron calculados a precios constantes del año 2000. Los países para los cuales se completó la información requerida fueron 17 -entre los que se incluía a Taiwán. Al concluir una nueva revisión de su situación política se identificó que eventualmente reporta información de manera independiente y en otros casos, como parte de China. También se incluyó a Singapur, cuya información relacionada con ciencia, tecnología e innovación se encontró incompleta. Por ello, tanto Taiwán como Singapur fueron excluidos. Aquí la lista de países de la primera selección: Argentina, Brasil, Chile, China, Colombia, Costa Rica, España, Hungría, India, Irlanda, Corea, Malasia, México, Nueva Zelanda, Portugal.

Una vez determinada esta lista de países fue posible realizar un análisis cruzando los distintos tipos de información en la siguiente fase. Para el análisis realizado por país se ajustó la base de datos para trabajar por medio de índices a través de la normalización de los tipos de datos utilizando los siguientes cálculos:

- La media equivalente al promedio de todos los países por cada dato.
- La desviación estándar de todos los países por cada dato.
- Restando la media del dato-país y dividiendo el resultado entre la desviación estándar.

A partir de los datos estadísticos recabados se llevó a cabo un análisis cuyos resultados se muestran en el siguiente apartado.

1.4.2 Resultados del análisis

La Tabla 6 muestra la serie estadística utilizada, información de cada país para los indicadores seleccionados en términos de posición sobre la media. A partir de ella podemos identificar, también las fortalezas de cada país en cada uno de los rubros analizados.

Tabla 6. Datos estadísticos para países seleccionados en el periodo 1999-2001 (posición sobre la media)

País	PIB (% incremento anual)	PIB per cápita (% incremento anual)	Ingreso Neto	VAI (% PIB)	Comercio (% PIB)	IDE (% PIB)	Exp. (% PIB)	Imp. (% PIB)	Balanza comercial (% PIB)	PEA	Desempleo (% PEA)	Solicitudes de patentes	Patentes otorgadas	Artículos científicos y técnicos
México	-0.15	-0.23	-0.34	-0.67	-0.31	-0.34	-0.34	-0.26	-0.52	-0.82	-1.01	-0.31	-0.32	-0.3
Brasil	-0.56	-0.58	-0.37	-0.93	-0.95	0.09	-0.92	-0.98	-0.42	0.15	-1.39	-1.26	-0.68	0.23
Chile	-0.61	-0.63	-0.11	0.17	-0.34	0.85	-0.32	-0.37	-0.04	-0.88	0.17	-1.21	-0.61	-0.70
China	1.24	1.34	-0.31	2.15	-0.57	-0.24	-0.50	-0.64	0.12	2.62	-1.06	0.50	0.29	2.33
Corea	1.15	1.26	3.47	0.31	-0.08	-0.76	-0.04	-0.13	0.30	1.03	-0.56	1.18	2.86	0.78
España	-0.03	0.12	-0.37	-0.40	-0.33	-0.02	-0.36	-0.29	-0.49	-0.31	1.17	1.70	0.78	1.74
Irlanda	1.79	1.68	-0.37	1.11	1.66	3.30	1.71	1.60	1.64	-0.65	-0.60	0.79	-0.14	-0.62
Nueva Zelanda	-0.08	0.13	-0.37	-0.10	-0.21	-0.30	-0.20	-0.22	-0.07	0.77	-0.30	-0.31	-0.44	-0.38
Portugal	-0.30	-0.08	-0.37	-0.42	-0.13	-0.11	-0.31	0.10	-1.68	0.97	-0.70	1.65	-0.09	-0.56
Hungría	0.19	0.50	-0.29	-0.12	1.15	-0.11	0.98	1.35	-0.62	0.39	-0.24	-0.37	-0.56	-0.48
Colombia	-1.28	-1.44	0.75	-0.45	-0.68	-0.52	-0.64	-0.72	-0.16	-0.44	2.20	-1.07	-0.68	-0.84
Argentina	-2.25	-2.10	-0.37	-0.69	-0.99	-0.10	-0.94	-1.05	-0.30	-0.94	1.60	-0.25	-0.45	-0.40

Fuente: elaboración propia con datos de World Development Indicators 2005 y Statistical Yearbook (UNESCO).

Se puede observar que el país que muestra un mejor desempeño para los indicadores seleccionados es Irlanda, encabezando el liderazgo del grupo en 7 aspectos económicos por excelencia, en rubros como PIB anual y per-cápita, exportaciones, importaciones, balanza comercial, inversión extranjera directa y crecimiento del comercio. Le sigue China quién destaca en los rubros tales como valor agregado industrial, fuerza de trabajo total y en la producción de artículos científicos y técnicos. Después están España con las mayores solicitudes de patentes y la menor tasa de desempleo, además de Corea que destaca por su elevado ingreso neto y el número de patentes otorgadas.

México no reporta un liderazgo, respecto al grupo, en ninguno de los rubros indicados, lo cual podemos nuevamente constatar que lo realizado en esos países ha dado mejores resultados que los de México, motivo por el cual podemos observar algunas de las experiencias en torno a nuestro tema de estudio.

Al concluir el análisis de toda esta información³⁴, así como una primera revisión de la bibliografía disponible de los temas relacionados con política tecnológica y de innovación de los países analizados, se determinó elegir el siguiente grupo de países para realizar la comparación de políticas de innovación:

- a) **Corea**, país que es un referente por excelencia de desarrollo económico siendo la economía número 11 del planeta, actualmente destaca por su exitosa penetración mundial de sus productos electrónicos de alto valor agregado. Presenta los mejores resultados en torno a elementos directamente vinculados con la innovación tecnológica: Infraestructura, educación profesional y entrenamiento, egresados de nivel profesional, disponibilidad de científicos e ingenieros, disponibilidad local de investigación, entrenamiento y servicios especializados, preparación tecnológica, disponibilidad de últimas tecnologías, absorción de tecnología a nivel empresa, sofisticación de los procesos de producción, innovación

³⁴ El análisis de la información fue realizado en el marco del proyecto “Modelo para fortalecer la política tecnológica de México” que incluyó dentro de su método la realización de un análisis de conglomerados a partir del cual se definió realizar un benchmarking de México contra cinco países: España, Irlanda, Chile, Corea del Sur y China.

(en general), capacidad de innovación, calidad de instituciones de investigación científica, colaboración universidad-industria en investigación, gasto que realizan en investigación y desarrollo las empresas, apoyo gubernamental para la producción de productos tecnológicamente avanzados y en patentes de utilidad y aún en sofisticación de los negocios. También es notable su alto nivel de ingreso y es además, es el país con quién México presentaba las mayores similitudes económicas hace 25 años.

- b) **China**, que destaca a nivel mundial por su volumen de PEA cada vez mejor calificada, siendo el país número 29 en competitividad, cuenta dentro de sus fortalezas con una estabilidad macroeconómica, bienestar en términos de salud y amplia cobertura de la educación básica, al igual que con el tamaño del mercado más grande del mundo. En décadas recientes ha desarrollado una importante industria que incorpora cada vez mayor valor agregado a sus procesos productivos, contando con destacados ejemplos de su decisión por apostar a la innovación como palanca de su desarrollo a largo plazo.
- c) **España**, que a partir de su entrada a la Unión Europea, ha despuntado económicamente colocándose en la posición 35 de ranking de competitividad global. Si bien no encabeza ningunos de los rubros analizados, se muestra bien posicionado en protección de la propiedad intelectual, patentes de utilidad, infraestructura, investigación y desarrollo experimental y transferencia de tecnología, disponibilidad de científicos e ingenieros y de las últimas tecnologías, acrecentando cada vez más su capacidad de innovación y el gasto en I+DS que realizan las empresas.
- d) **Irlanda**, siendo en 2º país de la muestra mejor ubicado en el ranking de competitividad global (posición 28) destaca en rubros tales como la solidez de sus instituciones, la protección de la propiedad intelectual, la eficiencia de su marco legal, la fortaleza en la auditoría de verificación de normas, la IDE y transferencia de tecnología, la sofisticación del mercado financiero, por la facilidad de acceso a

préstamos y la disponibilidad de capital de riesgo, elementos todos de suma importancia para la competitividad de su aparato industrial.

- e) **Chile**, quien se coloca a la vanguardia de América Latina al ser la economía 34 del mundo gracias a su desarrollo industrial que selecciona estratégicamente ramas industriales, muestra solidez en la transparencia en la formulación de políticas públicas, cuestión muy relevante para nuestro estudio.
- f) **Brasil**, país latinoamericano que como México ha sufrido repetidas recesiones económicas, ha registrado logros significativos en su aparato productivo gracias a las políticas públicas implementadas en materia de innovación. Si bien se ubica hasta la posición 56 del ranking global, cuenta con estrategias de política industrial interesantes que conviene analizar en la investigación.

En el Anexo B se muestra información sobre aspectos socioeconómicos y tecnológicos de cada uno de estos países, así como del contexto histórico y político que prevalece, y que impacta a la PInn implementada en cada uno de ellos.

Conclusiones

A manera de conclusión del capítulo debemos señalar una serie de elementos analizados a lo largo del mismo. Primero, que en el mundo prevalecen numerosos esquemas de desarrollo los cuales contienen particularidades en torno a las políticas públicas que implementan, arrojan también resultados diversos. En general, los países ricos –también llamados desarrollados- se caracterizan por tener altos niveles de producto interno bruto y en consecuencia altos ingresos per cápita, soportados en un conjunto de políticas económicas (monetaria, comercial, fiscal, competitiva, etc.) y de innovación que favorecen la formación de aparatos productivos competitivos en los mercados mundiales. Por el contrario los países pobres se enfrentan a problemas tales como crisis financieras, la debilidad de sus monedas -que repercute en los términos de intercambio comercial-, mano de obra de baja calificación, aparatos productivos débiles y políticas económicas e

industriales desarticuladas, lo cual se convierte en una espiral negativa que inhibe su desarrollo.

Ante la diversidad de modelos de desarrollo, la realización de estudios comparativos entre diversos países ha sido una opción para identificar las mejores prácticas llevadas a cabo para potenciar el crecimiento de sus sectores industriales y comerciales y aún, del conjunto de sus economías. En muchos de los casos, el factor innovación se ha resaltado como un componente clave para el dinamizar de la economía, o al menos parcialmente a través del impulso de sectores clave. Se ha llegado a concebir que el desarrollo de capacidades tecnológicas endógenas que permita al aparato productivo del país producir productos, bienes y servicios con mayor valor agregado, incorporando mayor cantidad de conocimiento científico y tecnológico, dotará de ventaja competitiva al país frente a sus socios comerciales.

Como segundo elemento, la utilidad que tiene para el análisis de este fenómeno la noción de sistemas nacionales de innovación, que permiten dotar de estructura al análisis comparativo al identificar, además de los actores del sistema, las funciones que realizan para generar la innovación, los diferentes grados de formalidad generado en las interacciones que finalmente enmarcan las desiguales configuraciones en cada país, reconociendo la inexistencia de un modelo único que fuese replicable en todos los contextos dadas las variedades de condiciones en las que se realiza la actividad económica.

Ello nos conduce necesariamente al tercer elemento relevante para nuestro estudio: la competitividad de la industria nacional, que suele referirse primordialmente al dinamismo del aparato productivo, pero que evidentemente se observa altamente determinado por factores de tipo macro, como son la infraestructura, el nivel educativo, las finanzas y el entorno de negocios, y evidentemente, las capacidades tecnológicas y de innovación. Precisamente estos elementos permiten realizar el análisis en torno a la relación entre la innovación realizada por el sector empresarial y el desempeño económico de un país.

Pudimos verificar, conforme a la información recabada, que los elementos relacionados con ciencia, tecnología e innovación estaban muy presentes en aquellos países que reportan mejor desempeño en términos económicos. Los datos del banco Mundial y del índice de Competitividad del Foro Económico Mundial lo demuestran. Por ello, del grupo de países que hace 25 años se encontraban en similitud económica y que se encuentran en mejor posición que México, se analizarán las políticas de innovación de 6 países, entre ellos 2 países latinoamericanos (Brasil y Chile), dos europeos (España e Irlanda) y dos asiáticos (Corea del Sur y China), lo cual permitirá tener un panorama de las perspectivas prevalecientes en distintas latitudes.

Para finalizar, algunas palabras del especialista en políticas de ciencia, tecnología e innovación Francisco Sagasti (2006)³⁵ respecto a los países que se van a contrastar, que contribuyeron a reafirmar la selección de países realizada anteriormente.

“El caso de Corea del Sur hay que mirarlo con mucho interés, hay que ver lo que hicieron, pero también hay que apreciar el contexto de evolución (la forma, el sistema político, al apoyo norteamericano, la competencia con Japón, los factores de carácter histórico y cultural, etc.). Todo esto hace que sea una experiencia muy difícil de replicar como conjunto, a pesar de que hay algunos aspectos e instrumentos interesantes como por ejemplo el proceso de transición del financiamiento del sector público al sector privado que tomó de unos 15 a unos 20 años, revertirse de 2/3 del sector público a 2/3 al sector privado, es un proceso interesante para examinar”...“En esta misma categoría también colocaría a China, como claros ejemplos de políticas de innovación que debemos mirar con cierta distancia como fuente de inspiración”.

Por otro lado tenemos *“un conjunto de experiencias mucho más inmediatas que permitirían transpolar algunos resultados o algunos instrumentos a la condición local...Chile, España e Irlanda ya que son situaciones más*

³⁵ Entrevista realizada por el Dr. José Luis Solleiro vía telefónica.

cercanas al caso de México. El caso de Chile es toda una experiencia a partir de algo similar en México; ambos cuentan con un sector científico muy fuerte e influyente. Sin embargo en los últimos 10 años se ha logrado un desplazamiento por parte de la comunidad científica y tecnológica de Chile hacia el tema de innovación”.

“En el caso de España e Irlanda, tenemos el mercado común europeo que ha jugado un papel central en dos aspectos, en primer lugar la presencia del mercado y los fondos sectoriales de la Unión Europea. Este apoyo ha sido increíble, aunque México no está en esa situación. México tiene un mercado con Estados Unidos, pero no cuenta con el tipo de apoyo que recibieron estos dos países para transformar su capacidad científica tecnológica de innovación...”.

“En España se dio un vuelco importante de 1970 a fines de los 80^s, durante el gobierno de Felipe González, en cuanto un protagonismo del sector privado. Teniendo como telón de fondo el gigantesco apoyo de la Unión Europea se dio un proceso de transformación productiva”.

“En Irlanda, es interesante ver que sucedió con la inversión extranjera. Por lo que México, al tener una economía tan abierta, debe ver de qué manera se logra que los inversionistas extranjeros ayuden a crear capacidad local en ciencia y tecnología”.

Capítulo 2

La participación del Estado en el fomento a la innovación

"Cuando se pregunta uno: ¿por qué algunas naciones son ricas, mientras otras son pobres?, la idea clave es que las naciones producen dentro de sus fronteras no aquello que la dotación de recursos permite, sino aquello que las instituciones y las políticas públicas permiten"

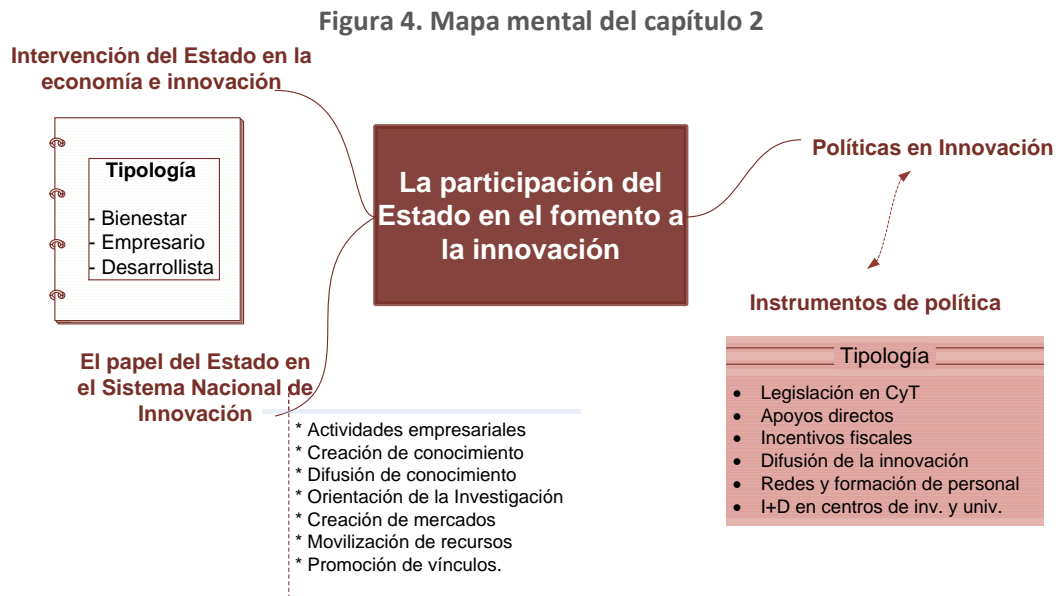
*M. Olson
Economista estadounidense
(1932-1998).*

Introducción

42

El objetivo central de este capítulo es analizar las formas de intervención del Estado en el fomento de la innovación a través de los diversos instrumentos que determinan la combinación de Plnn. Se presentan los principales elementos teórico-conceptuales relacionados con las políticas públicas que dotarán de una sólida base al análisis. Dentro de las definiciones que se presentarán en este capítulo están: política, política pública, política de ciencia y tecnología, política de innovación, así como dos tipologías, de la intervención gubernamental en las actividades económicas, y de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, que nos ayudarán a delinear los diversos matices de actuación del gobierno en la materia.

El siguiente mapa mental muestra las ideas principales que se derivan de la esencia del capítulo que es la participación del Estado en el fomento a la innovación.



El contexto que enmarca las políticas públicas en cada país impacta las pautas de actuación en innovación

Fuente: Elaboración propia.

Se aborda la noción de políticas públicas de innovación como un elemento estratégico de orientación de las actividades del Estado, con las variantes en el diseño e implementación que se determinan por la configuración del contexto en el que se implementan. Ello a

partir del enfoque de los SNI⁵, donde se analiza el papel del Estado a través de los diversos actores del sistema en la promoción de la innovación.

El principal resultado de este capítulo se relaciona con la justificación de la intervención estatal en las actividades de CTel debido a la serie de impactos benéficos a la economía.

2.1 La intervención del Estado en actividades de ciencia, tecnología e innovación

43

En el capítulo anterior pudimos constatar que, en efecto, existe un fuerte vínculo entre el desarrollo económico de los países, su desempeño económico del aparato productivo y las actividades de CyT. Son muchos los países que han invertido sistemáticamente en medidas que favorecen la creación de capacidades productivas a través de la educación, la ciencia y la tecnología, como refieren algunos de los indicadores. Ahora bien, aunque hemos hablado de manera recurrente de que los gobiernos de cada país realizan intervenciones para la dirección de la economía, es pertinente analizarlo de una manera más detallada. En esta sección vamos a examinar las diversas formas de intervención del Estado en las actividades económicas y, por supuesto, de innovación para poder contar con elementos suficientes para identificar las diversas estrategias de conducción de las políticas públicas hacia los fines de bienestar social determinados en sus planes de desarrollo.

2.1.1. Posturas en torno a la intervención del Estado en el fomento a la innovación.

A través de los años ha habido numerosas opiniones de economistas y especialistas en el desarrollo económico que han analizado con detalle esta cuestión para responder preguntas como: ¿qué beneficios colectivos tiene que el Estado invierta y fomente la innovación?, y más aún ¿por qué es necesario que el Estado impulse la innovación?

Ya en el capítulo anterior mencionamos que las corrientes de pensamiento liberal y neoliberal promulgan que la intervención del Estado no es deseable, pues afirman que las distorsiones del mercado que se crean suelen representar pérdidas en términos de los

niveles de precios en el intercambio de bienes y servicios, desmotivando la inversión del sector empresarial. Sin embargo, también han existido corrientes de pensamiento que apuestan por una fuerte actuación del Estado como promotor y orientador de la actividad innovativa. Uno de los antiguos precursores de esta idea fue Federico List quien en 1841 quien afirmó que, ante la diversidad de los intereses individuales, el Estado debería actuar como regulador de la actividad económica, delineando la estrategia económica del país, y orientándola hacia actividades de mayor valor agregado a través del fomento a la asimilación de los conocimientos sobre la producción y los bienes desarrollados en otros países, con un énfasis en el aprendizaje progresivo para concluir en mejoras a los productos y procesos propios (List, 1998).

Ya en el siglo XX las publicaciones de Nelson (1959) y Arrow (1962) sentaron las bases para la justificación de una política pública orientada a favorecer la ciencia y la tecnología al exponer las razones que impiden que los mercados de competencia perfecta sean eficaces para asignar recursos a las actividades de generación y transmisión de conocimiento y la innovación, llegando a señalar que se debe a fallas de mercado que no se proporcionan los incentivos necesarios para que los recursos se asignen eficientemente dichas actividades (Rivas, 2008). El principal postulado tiene que ver con el reconocimiento de que la tecnología en la mayoría de los casos es, al menos parcialmente, un bien público - dado el financiamiento gubernamental para su desarrollo y sus mecanismos de difusión-, lo que beneficia a la sociedad al facilitar su acceso, dado que el conocimiento científico o tecnológico puede ser utilizado conjuntamente por un número indeterminado de agentes económicos sin que el hecho de que haya un nuevo consumidor afecte negativamente al bienestar individual de los anteriores, siendo esta la característica de no rivalidad. Otros de sus argumentos tienen que ver con las características de indivisibilidad del conocimiento ante su aplicación; además de la apropiabilidad que refiere a la posibilidad que tiene el creador del conocimiento de beneficiarse de forma exclusiva de los frutos de su creación; la incertidumbre que implica el gran riesgo que conlleva la inversión en dichas actividades (a nivel tecnológico y comercial), o también relacionada con la información asimétrica que poseen tanto los productores como los consumidores; y las

externalidades que se refieren a que el conocimiento tecnológico suele desbordarse más allá de quien lo desarrolla, beneficiando a empresas o consumidores que no pagaran por él.

Posteriormente Freeman, reconoce la participación del Estado como un elemento determinante para el establecimiento del desarrollo endógeno a través de las políticas públicas de fomento a la CTel, que en su conjunto propiciarán el cambio tecnológico (Freeman, 1995). Así, los evolucionistas -como Freeman, Dossi, Nelson, Niosi, Lundval- realizan análisis de múltiples sectores industriales para verificar las trayectorias tecnológicas, los cambios de paradigmas así como las motivaciones que tienen los empresarios para invertir en CTel, y en general afirman que es pertinente la intervención del Estado en el fomento a la innovación dados los numerosos riesgos que corren los empresarios en la inversión en actividades de CTel que suelen desincentivarla. Uno de los más evidentes se refiere al ámbito comercial, derivado del rechazo del nuevo producto por parte del mercado objetivo, lo cual acarrearía la no recuperación de la inversión realizada. Este riesgo comercial está ligado con la apropiabilidad, para poder recuperar la inversión y obtención de ganancias por parte del organismo que financió la investigación y desarrollo (I+D) de nuevos productos. Ello depende de que las condiciones de escalamiento, producción y aún de mercado y de la legislación de propiedad intelectual e inversión sean adecuadas a fin de potenciar el éxito económico del desarrollo, de lo contrario se reducen los incentivos empresariales para invertir.

Esta dificultad de apropiación de los beneficios generados por la innovación es la más poderosa razón por la que se piensa que, sin una intervención adecuada del sector público, la inversión en las actividades conducentes a la innovación será sistemáticamente menor de lo que sería socialmente deseable. Aunado a lo anterior, el monto de los recursos invertidos en el proceso de innovación son mayúsculos, sobre todo si se trata de nuevas tecnologías que derivan de la investigación básica para la cual se dedican recursos financieros y humanos durante un largo periodo de tiempo o en los casos que se requieran cambios en las plantas productivas. También tienen afectaciones los grandes

gastos en mercadotecnia derivados de los planes de introducción al mercado de un bien o servicio innovador, de tal forma que sólo las grandes empresas pueden erogar dichos gastos, limitando la actividad innovadora de las PYMES que, en general, carecen de recursos para su financiamiento.

Otra causa que suscita la participación estatal en las actividades de innovación se deriva de las presiones que la competencia internacional provoca sobre ciertos sectores productivos que reportan poco éxito en su incursión en los mercados mundiales (Wad, 1996). Ante esta situación es necesaria la protección y fomento para impulsar el cambio tecnológico en sectores maduros o la promoción de industrias nacientes de mayor rentabilidad (generalmente de mayor contenido tecnológico). Para ello se requieren recursos públicos para su financiamiento, pues dado el elevado monto de la inversión es difícil que la iniciativa privada por sí misma pueda sufragarlo, además de que los riesgos propios de las actividades de innovación hacen que la banca comercial limite su disposición a financiarlas.

Para precisar, cuando las empresas invierten en actividades de innovación, lo hacen con la expectativa de obtener una rentabilidad suficiente de los recursos invertidos. Sin embargo, el umbral de rentabilidad fijado por las empresas puede llevar a descartar los proyectos que no les aseguren la rentabilidad suficiente, dejando de lado aquellos desarrollos que pudieran tener un mayor impacto social y que debieran ser llevados a cabo. Este criterio de decisiones empresariales, las cuales suelen definir sus proyectos en función del interés privado, hace necesaria la intervención del gobierno para la promoción de desarrollos científicos y tecnológicos de bien colectivo. Por lo anterior, existe una baja probabilidad de que ciertos ámbitos científicos y tecnológicos se desarrollen por su propia cuenta debido a los bajos retornos de inversión en el corto y mediano plazo que ello representaría. El uso intensivo de I+D en el siglo XX aunado a su alto costo y riesgo, ha hecho que el Estado invierta, fomentando dichas actividades, sobretudo en industrias que no son directamente de uso comercial, como por ejemplo, en la aeronáutica. (Wad, 1996; Dosi, et. al., 1992). Más aún, la participación gubernamental en la materia para la

utilización de la CyT en muchas ocasiones se considera como un elemento estratégico para la persecución de fines económicos, políticos y militares –tradicionalmente las potencias bélicas han invertido enormes recursos para el desarrollo de tecnología militar-. Los programas públicos de investigación tanto civiles como militares se han expandido casi sin interrupción; se han ensayado nuevas formas de realización de actividades de investigación por agentes privados bajo contratos gubernamentales y se han introducido múltiples medidas para estimular o reforzar las actividades de investigación de los agentes privados de la economía y de las empresas en particular (Wad, 1996; Albornoz, 2001) como una forma más de incentivar la innovación.

Más recientemente diversos especialistas en el análisis de sistemas de innovación como Carlsson and Jacobsson (1997), Malerba (1997) Edquist et al (1998) y Woolthuis et al (2005) señalan de una serie de fallas asociadas directamente al funcionamiento del sistema, como son: las fallas en la infraestructura; en la transición de las empresas para adaptarse a los nuevos desarrollos tecnológicos; fallas en la habilidad para que la sociedad se adapte a los nuevos paradigmas tecnológicos; fallas institucionales graves relacionadas con el marco regulatorio; fallas institucionales moderadas en torno a las normas, valores y cultura; fallas en la articulación de redes fuertes que impide a los actores involucrarse en nuevos desarrollos con otros involucrados; fallas por redes débiles que derivan en poca interacción, que redundan en bajo aprendizaje y creación de nuevas ideas; y fallas de capacidades, sobre todo en PYMES con pocas capacidades de aprender efectivamente de la tecnología actual y así poder saltar las nuevas tecnologías (Woolthuis et al, 2005). Se trata entonces de una ampliación de la base de fallas derivadas de la ausencia de elementos del SNI (R. López, comunicación personal, 2013).

Con todo esto, la participación del Estado se considera una constante debido a las fallas tanto de mercado como del sistema de innovación que limitan el cumplimiento de uno de los objetivos primarios del Estado relacionado con promover el desarrollo económico a través de la definición de objetivos estratégicos a cumplir a través de las políticas públicas. Las formas de intervención del Estado son diversas y difieren en cuanto a intensidad en

cada lugar donde se implementan. Por ello es preciso verificar los niveles y formas de participación en la economía y en las actividades de CyT que se registran en aquellos países que reportan destacados resultados en términos de desarrollo económico, tecnológico y competitivo, definidos en el capítulo anterior.

2.1.2. Tipología del Estado en términos de su intervención en la economía

El nivel de intervención del gobierno en cada país varía, según su desarrollo histórico y el pacto social y económico al que haya llegado la población a través de sus procesos políticos de toma de decisiones; cambia con el tiempo al igual que los alcances en cuanto a su orientación estratégica, imperando en toda el orbe las denominadas economías mixtas en alguna de sus configuraciones.

A fin de contar con un marco analítico que nos permita examinar los niveles de intervención del Estado en la economía de los países que estamos analizando, se retoma la tipología propuesta por Ayala (1991), en la cual se diferencian las formas de Estado moderno en función de su objetivo y forma de participación en la economía, derivando los tres tipos de diferentes que se presentan a continuación¹:

Estado de Bienestar. Históricamente, el Estado de bienestar ha servido de marco para el logro de acuerdos entre el gobierno y la sociedad a fin de enfrentar las crisis económicas y recuperar la estabilidad (posteriormente a la crisis de 1929). Tiene su origen en el keynesianismo y se caracterizó por su estrategia fiscal para propiciar el consumo privado a través del incremento en el gasto público que promoviera la seguridad social e impulsara el crecimiento económico. Eventualmente intervino con la producción-distribución provisional de bienes públicos. Uno de sus objetivos es que los empresarios asuman las políticas de estímulo a la inversión productiva, a la productividad y a la innovación tecnológica. En este modelo, los actores sociales aceptan que el Estado fuera el gran

¹ Si bien es cierto que existen otras tipologías planteadas por algunos analistas del Estado que plantean otras clasificaciones, definimos ésta como la que más nos ayuda a analizar nuestro objeto de estudio. Además de lo anterior es necesario precisar que algunos analistas emplean la denominación “Estado liberal” que alude la preferencia por la no intervención en la economía del Estado, en estricto sentido “liberal” se refiere al modelo económico empleado por un país y no precisamente a la forma de intervención del Estado.

articulador de los esfuerzos, lo cual trajo la principal crítica al modelo, la preeminencia del sector público ante el privado, desincentivando a la iniciativa privada, así como la enorme carga económica que a la larga generaron las prestaciones sociales masificadas que buscaban la mejor distribución de la riqueza (Ayala, 1991).

Estado Empresario. Tiene como objetivo la consolidación de un sector público fuerte a través de las nacionalizaciones que le permiten influir en las decisiones de inversión, asignación de recursos y la promoción del desarrollo económico. Esto por considerar que el mercado por sí sólo no es suficiente para impulsar el desarrollo económico con equidad, la planificación de la economía y las inversiones. Es decir, se caracterizó por ser propietario de grandes empresas públicas que servían para el control de los monopolios privados, sustituyéndolos por monopolios públicos que actuarían a favor del interés público. Este modelo fue impulsado por los partidos socialistas y por los gobiernos socialdemócratas en la era posterior a la segunda guerra mundial. De hecho, en las décadas de los 50s y 60s las empresas estatales incursionaron en nuevas áreas productivas que incorporan el cambio tecnológico. También fue utilizado para el rescate de ramas económicas decadentes y para el impulso de nuevas donde la inversión privada es insuficiente. Las principales críticas hacia este modelo radican en el gran tamaño del sector público alcanzado en algunos países, la baja productividad de las empresas públicas y la dependencia financiera del gobierno (Ayala, 1991).

Estado Desarrollista. Se fundamentó en las teorías económicas del desarrollo que sostienen que el atraso es causa de una falta sistemática de incentivos para invertir productivamente el excedente económico. Este modelo tiene como objetivo primordial promover el desarrollo económico a través de un conjunto de intervenciones a fin de alcanzar ventajas comparativas en distintas áreas para enfrentar la competencia en el mercado internacional. Así, el sector público se pone como meta alcanzar las más altas tasas de crecimiento posibles, siendo el principal instrumento de política la planeación, la política de precios diferenciados y la estimulación de la inversión así como la

programación cada vez mayor de las inversiones dirigidas desde el sector público. Combatir la industrialización tardía es un elemento clave de las políticas² (Ayala, 1991).

Al margen de lo anterior, es preciso señalar que en la mitad del siglo XX se consolidó una forma supranacional de impulso de políticas que se caracterizó por la confluencia de comisiones o consejos conformados por representantes de los gobiernos de diversos países, quienes se encargan de definir las directrices de políticas a implementarse en cada país, en función del logro de objetivos comunes. Este tipo de estructuras cuentan con un presupuesto que se distribuye entre los Estados miembros para el impulso de políticas públicas definidas con antelación. Un ejemplo de este tipo de conformación es la Unión Europea³ que actualmente agrupa a 27 países³. Otros son el Banco Mundial, la OCDE, el Fondo Monetario Internacional y la ONU entre otros.

Cada uno de los tipos del Estado antes mencionados son determinantes para el diseño e implementación de las políticas públicas en innovación. En el caso de los países con una fuerte liga a organismos supranacionales, los planes de ciencia, tecnología e innovación y los económicos en general, se proyectan desde un orden regional de donde también se obtiene financiamiento (al menos de manera parcial) para la ejecución de los proyectos en el país destino; en tanto que en otros países se opta por que los agentes económicos tomen sus propias decisiones y realicen las negociaciones para el intercambio de bienes y servicios y, en el caso de que los propios agentes individuales demanden una nueva regulación que favorezca la interacción entre ellos (ej. política de propiedad intelectual, política de inversiones), se procede a legislar en la materia.

Sin embargo, dadas las numerosas fallas de mercado y la competencia internacional (en la que los países más desarrollados se presentan a la escena mundial con ventajas tecnológicas incorporadas en sus productos), el Estado interviene a través de diversas regulaciones al implementar diversos mecanismos de injerencia que indirectamente

² Ayala (1991) señala que entre los países que implementaron este tipo de intervencionismo están Japón, los tigres asiáticos (Hong Kong, Singapur, Corea del Sur, Taiwán), Francia, España e Italia.

³ Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia.

tienen repercusiones en las actividades de innovación, como son las legislaciones sobre ciencia y tecnología, propiedad intelectual, competencia, fomento industrial, así como los fondos destinados a la vinculación entre los productores y usuarios de tecnología. Más aún, en la realidad los gobiernos que mantienen este tipo de configuración, optan por fomentar las actividades económicas y de innovación a fin de potenciar los esfuerzos. En este sentido, es común la intervención de forma directa a través de la operación y financiamiento de programas diversos, así como la promoción de vínculos entre los diversos agentes del sistema. No obstante, la intervención que tiene el Estado es menor en comparación con el grado de control y dirección que ejerce un Estado empresario en el cual gran parte del proceso de planeación y ejecución de las actividades económicas son controladas por el Estado a través de las dependencias y comisiones que crea para tal efecto. Este tipo de gobierno ha sido implantado sobretodo en países donde la influencia militar ha estado presente en los altos funcionarios.

2.2 El Estado en el fomento a la innovación desde el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación

Este apartado busca explorar la existencia de un esquema de participación gubernamental en actividades de innovación desde el enfoque de los sistemas de innovación o en ausencia de éste, analizando las diversas funciones que se identifican como las que históricamente han sido llevadas a cabo en diversos países para fomentar la innovación. A partir de ello se contará con mayores elementos teóricos-conceptuales para el análisis de las políticas públicas en innovación.

2.2.1. El Estado como promotor del marco general de operación del dinamismo del Sistema Nacional de Innovación

En este apartado se hace referencia a las reflexiones realizadas por especialistas en torno a las funciones mediante las cuales el Estado puede incidir en la promoción de la innovación de un país, a través del marco teórico de referencia de los sistemas de innovación. En primera instancia podemos mencionar la aportación de Freeman (1988), quien sugirió que los estímulos gubernamentales para la innovación (financiamiento de

actividades de I+D, subsidios y crédito fiscal, política comercial, educación científica y técnica, políticas de patentamiento y normativa) juegan un rol principal en la definición de la dirección y del ritmo del cambio técnico en el que se lleve a cabo en un país. Esto es, el Estado participa a través de sus instituciones, las cuales planean, coordinan, financian y además ejecutan actividades de ciencia tecnología e innovación. Suele asociarse también las secretarías de estado o ministerios de CyT, de educación, de economía, de industria, y demás relacionadas con la creación y difusión de conocimiento y tecnología así como los laboratorios, universidades y centros públicos de investigación y empresas de carácter estatal y paraestatal. Posteriormente el mismo autor afirmó que las políticas que en esta materia implementa el Estado, juegan un papel fundamental sobre todo para impulsar políticas de largo plazo en planes educativos, de ciencia, tecnología y de desarrollo (Freeman, 1995:7). Ello nos lleva a la reflexión respecto al carácter integrador que el Estado puede imprimir al realizar una planeación integral que permita abarcar las diversas áreas del sistema involucradas.

Por su parte Niosi (1993:212) coincide en que el Estado es el elemento predominante sobre todos los agentes del sistema de innovación. Esto es sobre todo porque realiza gran parte del financiamiento y en muchas ocasiones también ejecuta un importante porcentaje de la I+D nacional tanto en las universidades y CPI^s públicos como en las grandes empresas propiedad del gobierno. Además, el Estado traza los objetivos de los esfuerzos nacionales en I+D tanto en áreas de la industria civil o militar, no sólo a través de financiamiento y ejecución de programas, sino también a través de exportaciones e importaciones de tecnología disposiciones, políticas de compras gubernamentales, cuotas, legislación de propiedad intelectual y otras medidas legales. Finalmente, el Estado es responsable de las redes a través de sus políticas de educación superior y actividades de formación, todos ellos elementos altamente relevantes para contar con una política integral en la materia.

También señala que una de las principales funciones del Estado dentro del SNI de un país es guiar la actividad innovativa e influenciar la dirección de las empresas públicas y

privadas en la orientación de sus recursos y habilidades. Por ejemplo cuando la demanda de bienes y servicios que ejerce el gobierno influencia la percepción de oportunidades, así como estándares y regulación que ayuden a las compañías a elegir patrones de desarrollo específicos. El rol del gobierno es, además de otras cosas, estimular mercados, proveer infraestructura y educación y brindar a las compañías incentivos para invertir en innovación. Esto último, de vital importancia desde el abasto de recursos en términos de capital de riesgo y competencia, necesarios para inducir ventajas competitivas (Porter citado en Johnson, 2000).

Sábato y Botana (1968) también analizan el rol del Estado en torno al sistema de innovación. Bajo su marco conceptual triangular afirma que el gobierno constituye uno de los tres vértices del triángulo que tiene como objetivo formular e implementar políticas y dirigir recursos a través de los procesos legislativos y administrativos hacia los otros dos vértices: la estructura productiva y la infraestructura científica y tecnológica. Ello implica la capacidad de formular las directrices y estrategias capaces de conseguir las metas fijadas, así como la toma de decisiones políticas, asignación de recursos y la planeación de más largo plazo en el tema de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Por su parte, Edquist (1997) afirma que un elemento fundamental del análisis sobre el rol del Estado en el SNI radica en definir con pertinencia el perfil de la política de innovación que marque un límite entre lo que debe ser desarrollado por el sector público y lo que debiera realizar la propia dinámica del mercado y las empresas. Es decir, delimitar el grado de intervención del Estado en una economía de mercado. Un elemento sistémico importante en el SNI es la existencia de dirección política de los vínculos y determinantes entre la política de CyT y las demás relacionadas, que tienen básicamente un ámbito nacional. El Estado frecuentemente juega el rol de líder en ambas direcciones de la investigación y desarrollo (militar y civil) así como en el ritmo de la innovación tecnológica (Niosi, 1993).

El marco analítico del SNI es especialmente integral al concebir al conjunto de agentes que participan en la producción y uso de conocimiento útil en el aparato productivo de un

país, considerando además los vínculos formales e informales que se establecen entre ellos para la transferencia de tecnología, ya sea incorporada en equipos y maquinaria o de forma intangible, a través de asistencia tecnológica y aún actividades de asimilación y aprendizaje tecnológico. Si bien la noción de sistemas de innovación involucra a numerosos participantes que intervienen en el desarrollo, asimilación y difusión del conocimiento, es evidente que cada uno de ellos realiza diversas funciones encaminadas a cumplir un rol en la dinámica del sistema de innovación. Jacobsson y Johnson (2000) definieron el concepto de función sistémica como “la contribución de un componente o conjunto de componentes para el desempeño del sistema”. Para el caso que nos ocupa, el análisis de las políticas tecnológicas y de innovación, es elemental examinar las diversas actividades que implementa el Estado a través de las instituciones que se involucran directamente en el diseño e implementación de programas.

Al respecto Negro y Hekkert (2006) han analizado el papel del Estado, llegando a identificar 7 funciones que típicamente realiza el gobierno de los países en materia de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación:

- 1) Actividades empresariales.
- 2) Creación de conocimiento.
- 3) Difusión de conocimiento.
- 4) Orientación de la investigación.
- 5) Creación de mercados.
- 6) Movilización de recursos.
- 7) Promoción de vínculos y que implica el combate a la resistencia al cambio.

Podemos concluir que es evidente que la construcción y consolidación del SNI se considera un objeto de políticas que implica la implementación de algunas estrategias de política pública para incidir en el resto de los agentes que conforman en SNI. Que es el Estado a través de sus ministerios y demás dependencias gubernamentales quienes realizan algunas de las siguientes actividades:

- ✓ Es el gran financiador del sistema.

- ✓ Es el encargado de la organización y planeación general del cambio tecnológico en el país.
- ✓ Define, en la mayoría de los casos, la orientación de esfuerzos (militar y civil).
- ✓ Establece el marco legal y las reglas que influyen el proceso de innovación a través de la legislación en materia de propiedad intelectual, IED, transferencia de tecnología.
- ✓ Propicia un clima propicio para la innovación a través de diversas disposiciones y programas.
- ✓ Promueve la articulación de esfuerzos entre los diversos agentes del sistema.
- ✓ Promueve las relaciones proveedor – usuario en políticas de desarrollo de proveedores y de creación de empresas que se integren a la cadena productiva.
- ✓ Formación de recursos humanos en CyT a través del sistema educativo y de investigación.
- ✓ Proveedor de infraestructura básica y servicios públicos que favorecen el entorno de negocios.
- ✓ Fomento de la IED para propiciar la difusión de tecnología exógena y su asimilación en el país.
- ✓ En muchos casos, “propietario” de los centros de Investigación y desarrollo de tecnología, laboratorios (en ocasiones con énfasis sectorial, para reforzar los sectores definidos como estratégicos en el país) y aún de empresas paraestatales que crean y difunden el conocimiento.

También es pertinente resaltar que resulta complicado concluir un único modelo que señale la forma cómo debería participar el Estado en actividades de innovación, en concordancia con los teóricos quienes difieren en cuanto al grado de intervención y formas de fomento que se han analizado en estudios empíricos. Ello porque las estrategias empleadas en algún país en algún momento de su historia difiere de las condiciones de otros sitios. En el siguiente capítulo se analizarán las funciones que actualmente desempeña el Estado mediante de las políticas públicas en innovación a través del análisis de los diversos instrumentos de política empleados en los 6 países seleccionados para la

realización de la comparación de instrumentos de política. Pero antes, debemos puntualizar con mayor detalle las formas que pueden tomar las políticas.

2.3 Políticas públicas en innovación

Si bien hemos hablado anteriormente de las políticas públicas en tecnología e innovación, ha sido desde una perspectiva básicamente economicista. Por ello, es pertinente explorar la cuestión desde un marco analítico más especializado en políticas públicas. En este apartado se brinda de forma puntual un marco conceptual y teórico que permita contar con mayor profundidad con una noción analítica de las políticas públicas en innovación.

Comencemos por el concepto de política, el cual Sartori (2002) analiza históricamente su conformación concluyendo que refiere a toda aquella medida que tenga como fin lo público, es decir, que se aplique sobre los ciudadanos con la idea de que se promueva el bien común. Implica el poder de ejercer acciones sobre los demás a través de las instituciones que conforman al Estado. Se entiende que es una declaración gubernamental, escrita o verbal, que expresa un propósito -los efectos que busca producir- y establece objetivos o metas específicas. Puede contener criterios para la toma de decisiones y para optar entre diferentes alternativas (Nadal, 1977).

Más precisamente las políticas públicas son estrategias encaminadas a una finalidad determinada, que comúnmente es la resolución de problemas. Son el producto de los procesos de toma de decisiones del Estado frente a determinados problemas públicos. *"puede implicar regulación, distribución de diversos tipos de recursos (incentivos o subsidios, en efectivo o en especie, presentes o futuros, libres o condicionados), intervención redistributiva directa, o dejar hacer a los ciudadanos"* (Aguilar, 1996: 17).

Las políticas públicas se originan por la necesidad de atender las problemáticas que rebasan el ámbito particular de los individuos -en este caso, de los agentes económicos- y que en ese sentido su resolución beneficie a la comunidad que la padezca o que tenga intereses afines, como pueden ser sectores o ramas económicas particulares. En este sentido una de sus principales características es que deben derivarse directamente de la

sociedad, preferentemente a través de la consulta –directa o representativa- de los grupos de interés tanto para diagnosticar la problemática como para diseñar las soluciones. Contrario a lo anterior, una política de Estado no requiere consulta a la ciudadanía –como es la política militar o la monetaria, pues se conforman como directrices de política propios del estado según lo mandate la constitución del país (Sartori, 2002; Aguilar, 1996; Subirats, 1988; García, s/f).

Retomando la noción de políticas públicas, existen diversos criterios para clasificarlas. Uno de ellas es clasificarlas entre políticas de **fomento** y de **control**, aunque en ocasiones es difícil determinar entre una y otra debido principalmente a que frecuentemente las políticas contienen ambos mecanismos (Nadal, 1977). Otra clasificación está en función de su modalidad de aplicación en la cual pueden ser **explícitas** o **implícitas**. Las primeras, que están emitidas directamente al tema de innovación, generación y utilización de conocimiento, constituyen enunciados de metas y objetivos establecidos por instituciones o funcionarios gubernamentales de alta jerarquía –en este caso- respecto a la ciencia y a la tecnología. En tanto que las implícitas se orientan hacia distintos campos o sectores que a su vez influirán en las actividades científicas y tecnológicas (Wad, 1996), como son las políticas que indirectamente afectan a la innovación, a la actividad comercial, crediticia, fiscal o educativa. Para Sagasti éstas últimas *“tienen impacto de segundo orden...son políticas de otra naturaleza, que normalmente no se asocian a ciencia y tecnología pero que indirectamente tienen un impacto tan importante como las políticas explícitas”*. Entonces *“por una parte encontramos la creación de conocimientos en toda la gama y por otra el fomentar una toma de decisiones por parte de los agentes económicos que sea capaz de estimularlos a incorporar nuevos conocimientos que aumenten la productividad y la provisión de bienes y servicios. El espacio que se crea de la generación, la diseminación y la utilización es dentro del cual deben ubicarse las políticas explícitas y de buscarse la alineación, es decir, que sean congruentes ambas políticas”*. Es por ello que Sagasti sugiere que *“el objetivo principal en la política explícita y la implícita es crear un entorno favorable a la creación de conocimiento por parte de los investigadores, científicos, inventores y las*

personas que están involucradas en el sistema productivo” (F. Sagasti, comunicación personal, 2006).

Por otra parte, las políticas pueden tener distinta orientación: aquellas orientadas **hacia la demanda**, para influir en la naturaleza de los requerimientos de empresas y organizaciones. Las dirigidas **hacia la oferta**, relacionadas con las actividades científico-tecnológicas que producen como resultado final nuevos aspectos, recursos humanos y servicios científicos y tecnológicos y los instrumentos orientados **hacia el fortalecimiento de las relaciones** entre los elementos de la demanda y oferta como son los sistemas de I+D y de producción (Wad, 1996). Este tipo de clasificación es la utilizada por la Unión Europea para analizar el funcionamiento de los sistemas de innovación en la región. De igual forma, las políticas pueden diferir según la estrategia bajo la cual se implementen; serán de tipo **horizontal**, aquellos programas y regulaciones que afecten a todos los agentes económicos involucrados en el sistema, en tanto que las de tipo **vertical** afectarán a una rama económica en particular, a través de los diversos componentes de su cadena de suministro y/o comercialización. Además de ello, cuando el gobierno detecta la necesidad de fomentar u orientar la actividad económica hacia cierta dirección (ej. sectores de mayor potencial, nuevos mercados), la implementación de diversos programas de política pública son la forma por excelencia de lograr el objetivo. En ese sentido, la política económica es una expresión de la intervención o regulación que ejerce el gobierno sobre los agentes económicos.

Al respecto Katz (2006) identifica 2 concepciones de políticas: políticas **de competitividad** y políticas **de equidad social**. Las primeras son de tipo horizontal, pues no intervienen con el mercado en tanto que las segundas suelen ser de tipo selectivo, dirigistas y de fomento hacia fines específicos. Ello porque en el mercado ocurren negociaciones entre agentes económicos que tienen intereses particulares y que no necesariamente se toman las decisiones que benefician al resto de los integrantes del sistema. Además la competencia tanto por los recursos como por las cuotas de mercado resultando siempre “perdedores” en la contienda. Para ello, el Estado pone en operación las políticas públicas como forma

de ayudar a los menos favorecidos, promoviendo su desarrollo que redunde en mayor competitividad. También se tiene la idea de la necesidad de inducir un ambiente propicio a la innovación que favorezca la supervivencia de las empresas en un entorno de mayor competencia. Para ello es necesario que en la política de fomento a la innovación esté presente una política empresarial moderna como uno de sus ejes principales. Esto significa apoyar una política dirigida a estimular la creación y crecimiento de empresas líderes y el flujo de información de éstas al resto de las empresas. Este proceso requiere condiciones adicionales específicas que lleven a la creación y desarrollo de empresas de riesgo altamente innovadoras hacia la circulación de nuevas ideas y tecnologías y a un medio ambiente en el que las empresas son capaces de absorberlos y lucrar con ellos. Así, *“el quehacer científico y la utilización de conocimientos están condicionados de manera fundamental por la estructura económica y social en la que se desarrollan”* (Nadal, 1977:11). Asegurar la existencia de estas condiciones es el propósito de una política de innovación.

Wad señala que *“las políticas científicas y tecnológicas representan la expresión del modo en que el Estado moderno y la sociedad en general consideran las relaciones e instrumentaciones entre el cambio científico y tecnológico y el desarrollo económico”* (Wad, 1996: 23). Su concepto y práctica se fundamentan en la suposición de que la intervención tanto directa como indirecta del Estado en las actividades y procesos científicos y tecnológicos es necesaria para lograr las metas sociales, económicas y políticas deseadas.

2.3.1. Las políticas de innovación contemporáneas

Dos antecedentes influyeron en la concepción de la política de ciencia y tecnología: el primero, a partir de la segunda guerra mundial, parte del supuesto de que la investigación científica y tecnológica constituyen una actividad social que puede ser objeto de una política de Estado. El segundo, la concepción de que la ciencia y la tecnología constituyen variables independientes susceptibles de ser utilizadas o aplicadas al esfuerzo del desarrollo: vincular el esfuerzo científico y tecnológico con los “grandes problemas

nacionales” (Nadal, 1977:9,10). Sin embargo, recientemente se habla más de las políticas hacia la innovación, lo que surge a raíz del cambio de objetivo de las naciones industrializadas hacia lograr el crecimiento económico a través de la competitividad de las empresas creando en ellas la capacidad de innovación y en el sistema completo de organización social y económica, poniendo énfasis en la educación y la capacitación técnica. El cambio más importante es que las políticas de innovación aparecen como extensión de las políticas científicas y tecnológicas (Salomón, 1994).

La OCDE señala tres generaciones de Plnn: la primera, que concebía a la innovación como un proceso lineal que iba de la investigación básica a la aplicada y de ahí a la introducción al mercado de nuevos productos. La segunda generación se asocia con el concepto del SNI y la tercera propone una acción más integrada de la Plnn con otras políticas –como la de educación, salud- que conlleva a la tarea de alinear las necesidades de diferentes ministerios (Salerno y Kubota, 2008). Ya desde 1973 Nadal hablaba de la integración de la PCTel con otras políticas, sobre todo con la económica y educativa para lograr relaciones coherentes entre las políticas específicas en CyT y sus mecanismos de instrumentación, así como con las demás políticas que llevan implícitamente un componente de política de ésta naturaleza (Sábato, 2011).

En concordancia Edquist y Hommen (1999) definen la política de innovación como la acción pública que influencia el cambio tecnológico y otro tipo de innovaciones, y que ésta incluye componentes de I+D, ciencia, tecnología, infraestructura y políticas educativas. Es considerada especialmente importante en economías en desarrollo como parte de sus ajustes al cambio orden internacional, económico, y tecnológico. En el mismo sentido la Plnn es definida de una forma integral por Lundvall y Borrás como *“los elementos de ciencia, tecnología y política industrial que explícitamente promueven el desarrollo, difusión y uso eficiente de nuevos productos, servicios y procesos en mercados o en organizaciones públicas y privadas...El principal foco es el impacto en el desempeño económico y la cohesión social. La política de innovación tiene más amplios objetivos que la política de ciencia y tecnología”* (Lundvall, y Borrás, 1997: 107). De igual forma, Sagasti

(2011) señala que la Plnn debe estar articulada con las políticas económica, comercial y de educación.

Por su parte Molero señala que *“la política de innovación tecnológica debe dirigirse a la empresa y su entorno...es necesario articularla con otras políticas periféricas relacionadas con la política de innovación tecnológica, como ejemplo la política educativa para la formación de recursos humanos a través de estímulos para la formación de posgrados. Esto es, las otras políticas tienen que ser congruentes con la política de innovación tecnológica”* (J, Molero, comunicación personal, 2006). Al respecto, es necesario puntualizar que la política de innovación, además de abarcar los objetivos de la política de ciencia y tecnología inherentes a la creación y difusión de conocimiento científico - realizado en los centros de investigación públicos, en las universidades y empresas- y el desarrollo tecnológico, que conlleva a la creación de nuevos productos y procesos productivos, tiene implicaciones hacia la efectiva difusión de los nuevos conocimientos tecnológicos incluyendo la fase de llegada al mercado de los productos novedosos, donde logra consolidarse la recuperación de la inversión destinada a las actividades de innovación, para su futura reinversión en el sistema.

Guimares (1994) afirma que sólo interrelacionando *las políticas científica, tecnológica y de innovación con las política económica e industrial* se podrán crear sinergias que permitan potenciar la utilización de los recursos (financieros y humanos) dedicados a las actividades de innovación. La coordinación de actividades gubernamentales es útil para incrementar las capacidades nacionales en materia de producción de nuevos procesos, productos y servicios que impulsen la economía en su conjunto, así como el fortalecimiento de todos los agentes relacionados con este proceso, particularmente de las empresas. Sin embargo, *“hoy día los gobiernos latinoamericanos no tienen a la empresa en el centro de la planeación ni como destinatario esencial... actualmente se ve como una política secundaria en muchos países”* (J. Molero, comunicación personal, 2006 página).

Otras áreas de política se interrelacionan con la política de innovación, como son la política de competencia, la política macroeconómica, las políticas sectoriales como las de

medio ambiente, energía, transportes, telecomunicaciones y la más importante, la política de desarrollo de recursos humanos (Lundvall y Borrás, 1997). Dentro de las políticas macroeconómicas que más impactan se cuentan la política crediticia, en la que se establecen los esquemas generales de otorgamiento de crédito para emprender iniciativas de innovación, la política fiscal, que puede convertirse en una herramienta de fomento indirecto para las empresas. De igual forma, la política comercial tiene implicaciones en la política de innovación pues la apertura comercial prevaleciente actualmente en todo el orbe y formalizada a través de los tratados de libre comercio, implica la entrada de numerosos productos manufacturados en otras latitudes que en ocasiones presentan mejoras en la calidad y en el costo que las producidas por los nacionales. Pero, sin lugar a dudas, el más estrecho vínculo entre las diversas políticas públicas que emite el gobierno para el fomento de la política tecnológica, es la piedra angular de la política industrial, pues denota la estrategia general a seguir (Lundvall, 1988).

Más aún, Lundvall y Borrás (1997) detectan la necesidad de coordinar y evaluar tres tipos diferentes áreas de política que inciden directamente en la innovación, de tal forma que se promueva el crecimiento, procurando la cohesión social:

1. Políticas que afectan la presión por el cambio, representadas básicamente por las políticas de competencia, política comercial y la dirección de la política económica en general.
2. Políticas que afectan la capacidad de asimilar el cambio, como son aquellas enfocadas al desarrollo de recursos humanos y la política de innovación.
3. Políticas que ayuden a los más desfavorecidos por el cambio, es decir, aquellos sujetos que no han implementado o no han tenido éxito en sus estrategias de adaptación a las nuevas condiciones de competencia y que por ello han visto mermada su participación en los mercados, para ellos la implementación de políticas sociales y regionales con objetivos redistributivos permiten encauzarlos hacia la nueva dinámica de la economía del aprendizaje.

Podemos observar que las concepciones teóricas más avanzadas dotan de una perspectiva más social a este tipo de políticas, ello a partir de su interacción con otras políticas y que tiene que ver con la creación de riqueza, se torna un elemento que puede contribuir hacia la mejora de la sociedad en su conjunto. En este tenor Katz afirma que *la tecnología no es sólo para fomentar la competitividad, tiene también objetivos de socioeconomía*” (J. Katz, comunicación personal, 2006), es decir, que el Estado tiene una actuación estratégica pues a través de las políticas públicas, pone las condiciones estructurales en las que las empresas y trabajadores de la sociedad realizan las actividades económicas. Así, la importancia que se concede a la política tecnológica y de innovación es creciente en los países industrializados.

2.3.2. Fases de las políticas públicas en innovación

La decisión del tipo de política a implementar estará en función de los objetivos que se persigan, así como de la estrategia que se considere será la más adecuada para que surta los efectos necesarios. El proceso de establecimiento de las políticas públicas en innovación, como toda política pública, tiene diversas etapas siendo las comúnmente señaladas las siguientes (Aguilar, 1996; Bianchi, 1996; Casas, 2002):

1° Diagnóstico. En esta etapa se trata de recabar toda la información sobre el estado particular que guarda la problemática o situación objeto del establecimiento de la política pública, a fin de encontrar los factores determinantes de su solución. Es importante esclarecer la problemática a fin de identificar puntualmente el tipo de deficiencia que se tratará de subsanar: falta de recursos, descoordinación entre los agentes, falta de reglas de operación, etc. En este punto es de particular relevancia la identificación de los agentes clave involucrados en el conflicto a fin de considerarlos en la propuesta de solución.

2° Diseño. En esta fase se retoma la información del diagnóstico a fin de analizar la mejor forma de resolver el conflicto o de orientar la conducta de los agentes individuales hacia un objetivo específico y el establecimiento de metas cuantificables. Usualmente en ésta

etapa intervienen expertos en la materia para identificar las posibles opciones de instrumentos de política a implementar⁴.

El diseño y estrategia de la política de innovación deben de tener diversos enfoques de actuación. Soete indica los siguientes:

- a) Para países de altos ingresos: en la cual se busca hacer que “la destrucción creativa” -que requiere de innovar-cambiar- sustente los niveles de desarrollo y de ingresos, tal y como lo han hecho Estados Unidos y Japón, etc.
- b) Para economías emergentes: lo idóneo es una política diferenciada por tipo de industrias en la cual las empresas líderes tomen la batuta y repliquen las experiencias exitosas. La política de innovación deber ser la base (sobre todo en los países de tipo asistencialista) pues el mercado se agota pronto.
- c) Para países en desarrollo: implica en primera instancia incrementar el consumo. Frecuentemente tienen que ir al revés de lo tradicional, no a partir de I+D, sino de las estructuras productivas. Comenzar por fortalecer lo básico: infraestructura y generación a bajos costos. Una buena oportunidad es la producción de productos cada vez más especializados (L. Soete, comunicación personal, 2006).

Esta etapa es de particular relevancia pues se definen las estrategias con las que se verificará la implementación de los diversos instrumentos; en este momento se proyecta la articulación de las diversas políticas a fin de alcanzar objetivos de mayor impacto en la economía. Así, para la formulación de los planes y programas derivados que conformarán los instrumentos de política pública es necesario verificar la compatibilidad de la opción planteada con las directrices emanadas de los planes o normas de carácter más general, que en el caso de la política de innovación serían los planes nacionales de desarrollo, los presupuestos disponibles para su ejecución, la legislación sobre propiedad intelectual, etc.

Otro de los elementos que resalta en esta etapa es que durante el proceso de selección de una opción de política pública, además de los expertos en la materia, intervienen

⁴ En la siguiente sección se abordarán los instrumentos de política de innovación.

funcionarios de alto nivel, representantes del segmento de la sociedad afectada o interesada en la cuestión, así como los legisladores de quienes se requiere la aprobación en algunos casos, sobre todo tratándose de leyes y reglamentos. En este sentido, la búsqueda de consensos es una ardua tarea que en muchas ocasiones limita la celeridad en la implementación de las soluciones planteadas. Algunos especialistas como Drucker (2006) señalan que los agentes básicos que deben intervenir en este proceso son: el gobierno, los centros de investigación y, en especial, el sector privado. En tanto que Molero señala que *“no basta con los tres grandes agentes de la triple hélice, es necesario que cada agente se inmiscuya en las tareas de los demás”* (J. Molero, comunicación personal, 2006).

Respecto al punto, Sagasti alude que *“el área en la cual se genera el conocimiento es el que determina qué actores son o no importantes en un caso determinado... Los actores van cambiando de acuerdo al grado de evolución de la propia capacidad de generación y utilización de conocimientos. En una primera etapa, el actor principal definitivamente es el sector público; porque esto no se genera de manera espontánea. No podemos esperar que las empresas privadas por sí solas o los centros de investigación de las universidades se involucren directamente; tiene que haber un estímulo muy fuerte por parte del Estado en términos de creación de instituciones, financiamiento, incentivos, intervenciones directas para promover eso. Probablemente si estuviéramos en otro momento, dentro de 5 o 10 años, el papel del Estado se reduce y aumenta el papel del sector académico y del sector privado. Y dentro de 30 años quizás el papel central lo tenga el sector privado y lo logre, de una forma u otra, tener una capacidad sostenible de investigación, de creación de conocimientos e investigación. Es decir, el papel de los actores va a ir modificándose de acuerdo a la situación del área específica y del momento el cual uno se ubica”* (F. Sagasti, comunicación personal, 2006).

3° Implementación

En esta etapa se realizan las acciones necesarias para la ejecución de los planes, programas o regulaciones que se proyectaron en la fase de diseño. Se realizan los ajustes

necesarios en las estructuras institucionales para la operación de las nuevas disposiciones, se capacita al personal que estará a cargo de su ejecución y se comienza a impactar al problema.

En relación a los programas y proyectos que ejecutan las instituciones, un elemento primordial para el óptimo funcionamiento es la disposición de los recursos que viabilicen la operación en tiempo y forma, a fin de cumplir con las metas planteadas en la política pública.

4° Evaluación

Esta última fase tiene la función de verificar el cumplimiento de los objetivos para los que fue implementada la política pública.

Se conocen tres perspectivas analíticas para la evaluación de las políticas públicas (Comisión de las Comunidades Europeas, 2004):

- ✓ Ex ante, en la cual el foco de evaluación se sitúa en la fase de diseño de la política y en la información con que se tomaron las decisiones sobre las acciones a tomar; usualmente se compara el proceso de diseño con las mejores prácticas detectadas en otros países y a partir de ahí se determina si es un problema de concepto o de ejecución.
- ✓ Ex post, que se lleva a cabo para determinar si se cumplieron efectivamente los objetivos para los que se implementó la política. Se centra en la detección de los retos que no se pudieron superar dadas las limitaciones en la estructura organizacional de las entidades ejecutoras.
- ✓ De seguimiento -también conocida como *on going*-, implica realizar ejercicios de evaluación en las diversas fases e hitos intermedios de los programas implementados, a fin de corregir a tiempo posibles desviaciones que limiten el buen cumplimiento de los objetivos.

En todos los casos suele emplearse indicadores que permitan medir cada una de las variables que sea conveniente analizar para así tener claramente identificados los parámetros de evaluación⁵. No obstante existen diversos tipos de indicadores (Kondo, 1999): existen indicadores establecidos a nivel mundial, son aquellos que históricamente han sido recabados y validados bajo una metodología estandarizada. Por otra parte, están los indicadores de cada país, que son los que revelan datos particulares de las actividades que se desarrollan en cada país. Están determinados por las limitaciones de existencia de datos y recursos humanos capacitados e infraestructura disponible. Sin embargo, si éstos no son recabados con una metodología estandarizada y a las muestras de empresas e instituciones representativas, pueden existir desviaciones que limiten la veracidad de los mismos. Del mismo modo, se debe considerar la existencia de indicadores oficiales, que son puestos a disposición dadas una realidad política y administrativa existente con lo cual se busca resaltar determinadas acciones de gobierno u ocultar los magros resultados obtenidos con la implementación de la política. Cada tipo de indicadores arroja resultados diversos, por lo que se debe tener precaución respecto a la fuente de datos que serán utilizados para el análisis.

La evaluación, de forma óptima, debe llevarse a cabo de forma periódica a fin de verificar el curso de los actividades implementadas y retroalimentarlas para mejorar su implantación y el diseño de versiones posteriores; sin embargo es usual que la evaluación se deje de lado, ya sea por la percepción de que la política pública no generó los resultados esperados y existe nuevamente la premura por la ejecución de otra solución para atacar el problema, sin verificar previamente la razón particular por la cual no se obtuvieron los resultados esperados. No obstante, debe considerarse que los beneficios de las políticas de CTel de un país, -incluyendo los instrumentos de política específicos-, no pueden ser debidamente evaluados sin considerar el contexto nacional específico para el cual ha sido diseñado (Lin et al, 2010).

⁵ Usualmente cuando se habla de evaluación de políticas de innovación se toman los tradicionales indicadores de gasto en I+D, personal en I+D, número de patentes y de artículos científicos y técnicos.

En este estudio realizaremos una evaluación de tipo ex post, al analizar la información de los resultados que permiten verificar la mejora de la situación tecno económica derivada de la implementación de la PInn en cada caso.

2.4 Instrumentos de política de innovación

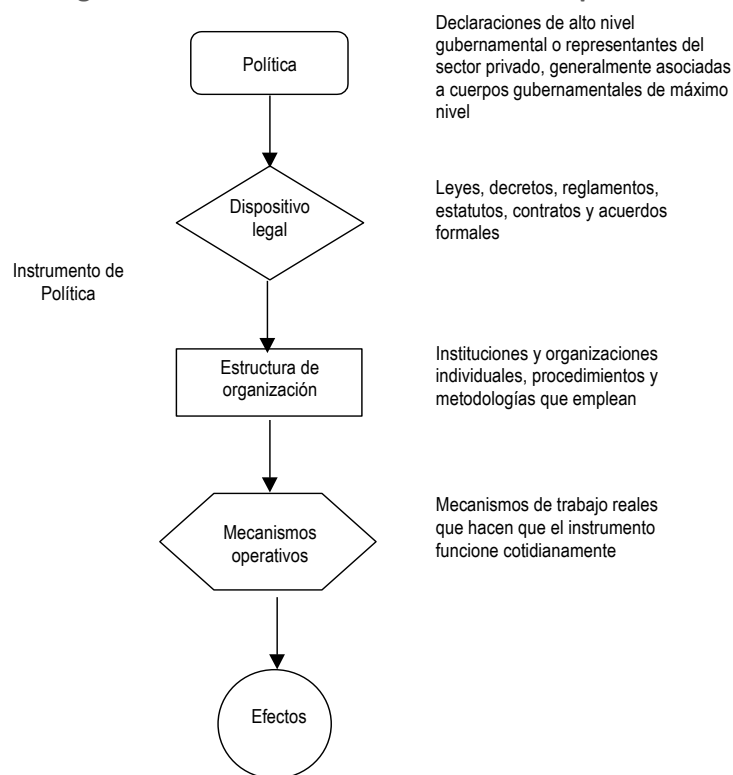
68

En este apartado se analizarán las diversas herramientas que emplea el Estado para incidir sobre el rumbo de los desarrollos científicos y tecnológicos que procuran el cambio tecnológico. Se presentan cada uno de los instrumentos con base en una clasificación que permite analizarlos de manera específica.

Un instrumento de política es el vehículo mediante el cual quienes tienen a su cargo la formulación y ejecución de las políticas ejercen su capacidad de influir en las decisiones que toman los demás. Son la expresión de la política pública reflejada en el presupuesto destinado para su operación. Podría decirse también que los instrumentos de política constituyen la forma de inducir a los agentes del sistema hacia la toma de decisiones con la racionalidad de los objetivos comunes establecidos por el gobierno (Sagasti, 1981). Conforman una entidad compleja que incluye distintos elementos, representados en la figura 5.

Un dispositivo legal, que podría llamarse el instrumento legal. Esto incluye la política o partes de ella en forma de ley, decreto o reglamento. Los acuerdos y convenios formales también pueden considerarse incluidos en esta categoría. En general establece obligaciones, derechos, recompensas y sanciones en relación con su cumplimiento. Otro elemento es la estructura de organización, que es la que se encarga de la puesta en práctica de la política, e incluye: una o más instituciones, los procedimientos, metodologías, criterios de decisión así como programas que puedan abarcar una o más instituciones. Finalmente, se desarrollan un conjunto de mecanismos operativos que constituyen los medios reales por los que la estructura de organización implementa los programas, proyectos y funciones para los que fue concebida para obtener el efecto deseado sobre las variables a influir con la política.

Figura 5. Elementos de un instrumento de política



Fuente: Sagasti (1981).

Ante este esquema podemos adelantar que parte fundamental del éxito de un instrumento de política pública radica en la correcta articulación de cada uno de los elementos que lo componen, a fin de contar con una base integral que permita integrar los esfuerzos y encauzarlos hacia el objetivo previsto.

Para efectos de esta investigación, se analizarán los instrumentos de política relacionados con las políticas públicas de fomento a la innovación en torno a la siguiente estructura:

a) Estrategia general de política de innovación.

b) Legislación en Ciencia, Tecnología e innovación

- Propiedad intelectual.
- Transferencia de tecnología.
- Promoción de la competencia económica.

c) Apoyos directos.

a. Para el impulso de sectores estratégicos.

d) Incentivos fiscales.

e) Difusión de la innovación:

- Transferencia de Tecnología en Centros de investigación y universidades, difusión en cámaras empresariales.
- Programas de clústers y parques tecnológicos e incubadoras de empresas de alta y mediana tecnología.
- Soporte comercial y fomento del mercado de exportación.
- Compras del gobierno.

f) La promoción de redes y los programas de formación de personal de alta calificación.

g) El apoyo a actividades de I+D en centros de investigación y universidades.

La clasificación anterior servirá para realizar la comparación de las políticas públicas en innovación de los países seleccionados⁶; a continuación procedemos a explicarlos cada uno de ellos.

2.4.1 Estrategia general de Ciencia, Tecnología e Innovación

Usualmente la definición de la estrategia que implementan los países se plasman en documentos oficiales que integran los planes de ciencia, tecnología y/o innovación que impactan a los agentes que integran el SNI, fomentando la vinculación entre ellos a fin de potenciar los recursos, o bien, los planes y programas especiales que algunos gobiernos emiten para impulsar la CyT en determinadas áreas o sectores económicos.

En algunas ocasiones los documentos pueden ser de carácter regional, abarcando ciertas provincias o estados; sin embargo “sólo son útiles cuando movilizan recursos importantes y tienen objetivos concretos -como es el caso del País Vasco- y no se limitan a duplicar los objetivos del Plan Nacional o de los programas europeos. En caso contrario, sus efectos son apenas perceptibles” (Escorsa, 2004:16). También pueden reflejar el diagnóstico de la situación -comúnmente llamados libros blancos-, o bien las alternativas y estrategias que se implementarán –libros verdes-.

⁶ A excepción del rubro de las compras del gobierno de los que no se encuentra información disponible analizada que podamos utilizar en este estudio.

Dado que dichos documentos son promulgados por el gobierno, son un claro reflejo del interés del gobierno por la CyT, pudiendo considerarlos también una manifestación de la estructuración de la PInn. Al respecto Nadal señala que “la producción de documentos constituye la función principal de planificación, aunque esto refleja la importancia de contar con un documento *plan* u otro documento para fines de consumo publicitario” (Nadal 1973 citado en Sagasti, 2011:449).

2.4.2 Legislación en Ciencia, Tecnología e Innovación

Parte importante de los instrumentos de política son los de regulación, que son preferentemente de corte horizontal, es decir, que aplican de forma general al ámbito productivo. También se caracterizan porque orientan la actividad científica, tecnológica e innovativa mediante la emisión de leyes, reglamentos y decretos. Desde antaño se cuenta con sistemas de propiedad intelectual destinado a cumplir una doble función al incentivar la innovación permitiendo a los inventores explotar económicamente de forma exclusiva, por un tiempo limitado, los rendimientos de sus desarrollos, y por otro lado, favorecer la difusión del conocimiento tecnológico a través de la posibilidad de otorgar licencias de patentes o marcas a diversos productores.

La legislación específica en ciencia, tecnología e innovación es el instrumento que recientemente se ha desarrollado para el fomento, regulación y articulación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación de un país. No todos los países cuentan con un instrumento de este tipo de manera formal, sino con un cúmulo de regulaciones que de manera específica regulan diversos componentes: vinculación universidad-empresa, transferencia de tecnología, reparto de beneficios de explotación económica de productos innovadores, por citar los más importantes. Establecer un marco legal particular en CTel bajo el cual se ordenen y armonicen los esfuerzos es un buen indicador también de la importancia que el gobierno le concede a estos temas.

De igual forma, las legislaciones de fomento a diversos sectores son instrumentos de corte vertical que plantean esquemas específicos de soporte a determinadas industrias que

requieren ser impulsadas, dada su importancia estratégica para el resto de la economía o porque a través de ellas se fortalecerán numerosas ramas inherentes. También es común la canalización de esfuerzos hacia el refuerzo de áreas que registran baja competitividad, siendo para éstas de vital importancia el aprovechamiento de tecnología.

La legislación de competencia es otro instrumento de política pública que indirectamente define las normas de interacción en los mercados para los distintos agentes que participan en el proceso innovador o promoviendo la existencia de nuevos mercados y productos. Del mismo modo, tienen enorme impacto los regímenes de inversión que sean atractivos para que los inversionistas –nacionales y extranjeros- realicen inversiones en CyT en el país.

Es necesario señalar que en general, cuando se crea una nueva institución que forma parte de SNI se promulga un decreto, por tanto el mismo implica un asunto legal, al igual que cuando se formalizan las actividades de asociación entre empresas con centros de investigación y universidades, donde intermedian contratos tecnológicos que se sujetan a determinado marco legal.

2.4.3 Apoyos Directos

Los apoyos directos son subsidios que están orientados al financiamiento de determinados proyectos pertenecientes a áreas concretas o sectores específicos. Son el instrumento por excelencia para el fomento de determinados proyectos de interés por su impacto social o económico. “Sin las ayudas directas, las empresas decidirían emprender aquellos proyectos con mayores beneficios privados esperados” (CEET, 2002:27). Son esencialmente políticas de tipo vertical pues se orientan hacia la integración de los eslabones de las cadenas de valor en alguno de sus puntos débiles, en particular se dirigen hacia el financiamiento de la investigación y desarrollo tecnológico. Dentro de los usuarios están, además de las empresas, centros de investigación capaces de brindar soluciones a las planteadas en las convocatorias.

Su implementación está asociada a la creación de fondos especiales para determinada actividad económica. Así, los interesados acuden a solicitar recursos por montos que usualmente tienen un tope delimitado, por lo que no todas las empresas pueden acceder a ellos, pues las restricciones presupuestarias propician la competencia por acceder a los recursos. Este tipo de instrumentos implican para el gobierno, gastos de ejecución al tener que operar instituciones gestoras que se encarguen de realizar las convocatorias públicas, establecer los criterios de selección de proyectos, distribuir los recursos y verificar su correcta utilización. De la misma forma, por parte de los usuarios también se asumen ciertos costos para acceder a las ayudas, como en las que incurren al preparar la documentación que se presenta al momento de ingresar la solicitud, pues en múltiples ocasiones se requiere la asesoría de consultores para la redacción de las propuestas o se destina personal para la documentación de la información requerida para acceder a los recursos. En este sentido, una de las tareas más difíciles para las entidades gubernamentales que administran estos instrumentos es evaluar los resultados del apoyo brindado.

2.4.4 Incentivos Fiscales

Los incentivos fiscales tienen la particularidad de no implicar financiamiento público directo hacia las empresas, sino se enfocan a estimular los demás agentes y vínculos que intervienen en el proceso de innovación. Usualmente son de carácter horizontal que suelen enfocarse a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico desarrolladas por los agentes económicos. No obstante en algunos casos pueden ser verticales cuando se enfocan a determinado sector económico o área tecnológica. Implican la deducción o prórroga en el pago de los impuestos sobre la renta a aquellas empresas que hayan invertido en proyectos de esta naturaleza. Su objetivo principal es potenciar los gastos y la inversión anual realizada en proyectos que desarrollen nuevos productos, procesos o servicios, al mismo tiempo que se estimula la reinversión en actividades de desarrollo tecnológico de forma continua.

Entre las medidas que son aplicadas por los gobiernos en este sentido están (CEET, 2002): la deducción del gasto corriente en I+D de la base de impuestos, lo cual supone que dicho gasto deberá ser considerado como una inversión que generará ciertos beneficios en el futuro. En algunos países se permite la deducción de los gastos en I+D de hasta del 100%. La depreciación acelerada de ciertos activos fijos, como maquinaria, equipo y edificios de laboratorios donde se lleven a cabo las actividades de I+D.

El crédito fiscal es otro instrumento que consiste en la deducción del gasto en I+D de la cuota íntegra. El crédito fiscal lineal resulta de reducir de la cuota íntegra es un porcentaje del total del gasto en I+D realizado en la empresa. En tanto que el crédito fiscal incremental permite deducir un porcentaje del incremento del gasto en I+D del año en cuestión con respecto al de otro año de referencia, que puede ser una base móvil (ej. la media del gasto de los últimos dos años) o fija en una año determinado. O bien, puede tratarse de uno mixto que consiste en la deducción de un porcentaje del gasto en I+D y si éste supera la media de los últimos años, se puede añadir una deducción adicional consistente en un porcentaje del incremento. También pueden implicar la importación con reducción o libre de aranceles de determinados productos que sea de interés difundir en el mercado nacional.

Una de sus principales características es su relativa “neutralidad” al ser menos distorsionadores que otros instrumentos, pues usualmente no van dirigidos al fomento de determinados proyectos de I+D, ni a sectores específicos, por lo que no interfieren en la selección de proyectos que las empresas deciden llevar a cabo. Pueden ser utilizados sin restricciones por todas aquellas empresas que presenten su declaración de impuestos en tiempo y forma (CEET, 2002).

Uno de los beneficios que tiene este tipo de instrumento es que su aplicación no representa gastos significativos de operación para el gobierno, pues operan básicamente bajo el sistema de deducciones, lo cual permite que un gran número de empresas acceda al beneficio. La masificación de dicho instrumento en las empresas está determinada por la disposición del gobierno a deducir. En algunos países el gobierno no determina el

número de empresas ni el monto a deducir, lo cual tiene consecuencias de incertidumbre, ya que prácticamente no tiene un control de los recursos destinados a dicho instrumento. Por el contrario, otros países llevan a cabo la determinación *a priori* del monto de los recursos que están en posibilidad de deducir, por lo que la realización de la solicitud de forma temprana es determinante para acceder a la deducción, sin embargo, el incentivo se limita a cierto número de empresas. De igual forma, para las empresas el costo de su acceso es mínimo pues implica tener su contabilidad en orden donde claramente se evidencien los gastos realizados a I+D. Desde luego esto conlleva a que uno de los principales problemas para el control del instrumento es la verificación de la información contable de la empresa, pues “la empresa puede redefinir ciertos gastos como gastos de I+D+I con el fin de poder aplicarse las deducciones correspondientes” (CEET, 2002:37).

No obstante existen dos problemas asociados a que los incentivos a la innovación deben hacerse con los recursos fiscales disponibles. “Primero, existe el problema de la limitación de éstos. Pero, más allá de la escasez de los recursos, no existen condiciones para financiar, empresa por empresa, los procesos de innovación incremental que se hacen cotidianamente. No existe la estructura gubernamental ni la capacidad para cubrir a todo el sector privado. En realidad, para estas actividades la empresa se financia de manera rutinaria” (Pacheco, 2005:25).

2.4.5 Apoyo a la difusión de la innovación

Dado que la difusión de la innovación busca el uso de nuevos conocimientos tecnológicos entre el mayor número de usuarios potenciales a fin de que los nuevos productos y procesos lleguen a los mercados objetivo -sean producidos y consumidos por la sociedad- (Metcalf, 1981), dentro de esta gama de instrumentos de apoyo tenemos los programas de promoción comercial y de exportación, que fomentan la llegada al mercado de los productos y servicios innovadores resultado del esfuerzo de las actividades de CyT. Más aún, dada la apertura comercial prevaleciente en la economía mundial, son instrumentos destinados a consolidar la innovación comercial a través de la incursión en nuevos mercados. Para ello, son complementarios aquellos instrumentos que se consolidan en

programas de suministro de información y estudios de mercado objetivo, a fin de focalizar los esfuerzos de forma más definida.

En este rubro también se incluyen los servicios de asistencia técnica que se fomentan para ser brindados por los centros públicos de investigación y universidades, además de los servicios de consultoría ofrecidos por las firmas de ingeniería. Así mismo, los servicios de inteligencia y prospectiva tecnológica forman parte de los servicios estratégicos, siendo de mayor utilidad para la detección de tecnologías susceptibles de brindar soluciones técnicas para las empresas que contratan los servicios a fin de mejorar su competitividad en el futuro.

También forman parte de esta categoría las iniciativas de incubación de empresas de base tecnológica que prestan servicios a los emprendedores para el inicio de sus actividades empresariales; proveen instalaciones, servicios e infraestructura administrativa y operativa así como consultoría especializada, dotándolas de mayores capacidades técnicas y gerenciales, contribuyendo al lanzamiento al mercado de nuevos productos. Dado que la gran mayoría de nuevas empresas fracasan como resultado de tres problemas -baja disposición de capital, pobre gestión de habilidades y por un insuficiente entendimiento del mercado al que atienden- es precisamente en este el punto donde deben enfocarse las incubadoras de empresas (Lewis, 2001; citado en Etzkowitz et al 2005:414).

También se incluye en este rubro los programas de creación de parques tecnológicos, clústers o ciudades de innovación, que son alternativas para impulsar el desarrollo regional a partir de la integración, en un mismo espacio físico, de centros de investigación y empresas que colaboren entre sí para el desarrollo de proyectos de innovación. La Asociación Internacional de Parques Científicos define los parques tecnológicos como “un proyecto dotado de un espacio físico, que tiene relaciones de colaboración con universidades, centros de investigación u otras instituciones de educación superior, y que ha sido concebido para fomentar la creación o instalación de industrias innovadoras basadas en la tecnología, o de empresas del sector terciario con alto valor añadido. Todo ello a partir de un sistema de gestión del propio parque que participa activamente en los

procesos de transferencia tecnológica e incremento del valor añadido de las empresas usuarias del parque” (IASP, 2010). Entre los instrumentos que se implementan para su éxito están los relacionados con el fomento de la cooperación entre empresas para la integración de cadenas de proveeduría enfocadas al desarrollo de proyectos que impliquen compartir entre los participantes tanto los costos como los riesgos del desarrollo.

2.4.6 Apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades

El apoyo a las actividades de I+D con fines de desarrollo industrial en universidades y CPI⁵ se orienta hacia la promoción del primer eslabón del proceso de I+D al concentrar grandes capacidades humanas para el desarrollo de investigación básica y aplicada que en el mediano y largo plazo sea susceptible de tener una aplicación productiva y comercial. Usualmente los recursos destinados para tal efecto se encuentran contemplados en los presupuestos para educación o para ciencia, e incluye los esfuerzos para el fortalecimiento de la infraestructura de estos institutos, para la creación y equipamiento de laboratorios, plantas piloto y demás instalaciones que potencien la realización de sus actividades.

También destacan los programas de impulso a la realización de proyectos de desarrollo tecnológico y/o de transferencia tecnológica entre empresas o entre universidades y empresas que deben diseñarse para que la vinculación se dé en términos empresariales a fin de que se extiendan los beneficios del financiamiento privado de este tipo de actividades sin menoscabo del cumplimiento de la misión institucional de las universidades y CPI⁵ (Pacheco, 2005), pero posibilitando la provisión de beneficios directos de la inversión pública a las actividades de investigación al sector productivo.

2.4.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

Los instrumentos de creación de capacidades tecnológicas son básicamente los relacionados a programas de capacitación y formación de competencias técnicas en

empresas e instituciones que abarcan, además de temáticas relacionadas a los desarrollos tecnológicos de vanguardia y la promoción de las ingenierías.

La necesidad de capital humano de calidad para el desarrollo innovador se sustenta en que se requieren trabajadores altamente capacitados para implementar nuevas tecnologías y adaptarse a los cambios en los procesos productivos. Además la tecnología factibles de ser adoptada y/o adaptada tienden a ser intensivas en mano de obra calificada, pues éstas generalmente son consistentes con la calidad de la mano de obra en su país de origen por lo que para el proceso de adopción y adaptación de la tecnología externas se requiere mano de obra calificada (Eyzaguirre et al, 2005).

Aunado a esto es importante resaltar que un eslabón importante en la creación de capacidades tecnológicas es la formación de habilidades gerenciales, en particular en gestión tecnológica, administración de proyectos tecnológicos, contratos de transferencia de tecnología, gestión de patentes, marcas y derechos de autor, búsquedas de información tecnológica en bases de datos así como auto diagnósticos tecnológicos.

Como conclusión de esta sección podemos señalar que son diversas las formas que guarda la intervención del gobierno en la promoción de las actividades científicas y tecnológicas, cada una reflejando una estrategia de PInn en diferente grado⁷ por lo cual resulta de enorme importancia de la articulación del conjunto de instrumentos que se implemente en cada caso, pues de ello dependerá que las políticas sean efectivas. De igual forma, es

⁷ Desafortunadamente, por falta de información tuvimos que dejar de lado un instrumento empleado por el Estado para la promoción indirecta del desarrollo tecnológico: las compras públicas, realizadas por las dependencias gubernamentales en las que demandan bienes de alto contenido tecnológico a empresas privadas, motivando así que estas mejoren su capacidad tecnológica y emprendan actividades de desarrollo tecnológico afines a las demandadas por el gobierno. Usualmente se efectúan bajo la modalidad de licitaciones abiertas en las que se especifica el tipo de producto, proceso productivo, equipo, maquinaria, insumo, servicio que el gobierno o alguna de sus dependencias requiere abastecer. En algunos casos existe un cierto margen en cuanto a la diversidad de opciones que se puede ofrecer. En otros casos es tan particular el tipo de tecnología requerida que sólo pocas opciones serán las ganadoras del contrato. De esta manera, las empresas de un ramo productivo tendrán la motivación de dirigir sus esfuerzos en desarrollo tecnológico hacia dicha orientación y, aquellas que cuentan en ese momento con el producto demandado, tendrán como recompensa un amplio mercado para sus productos. Se sabe que el Estado es un buen nicho de mercado para numerosos productos y servicios. Este instrumento tiene particular impacto sobre todo en aquellos países donde el Estado aún concentra algunos sectores industriales, por considerarlos estratégicos para el desarrollo de su economía.

fundamental la definición de una estrategia general, usualmente plasmada en la orientación de las políticas, que refleje la ruta trazada en los planes de desarrollo nacionales o en su caso regionales, que permitan la creación de sinergias entre los diversos elementos de los instrumentos de políticas.

Conclusiones

Como conclusiones de este capítulo podemos apuntar que la participación del Estado en el fomento al desarrollo tecnológico y la innovación es fomentada en muchos países dado que existe evidencia respecto al impacto positivo que han tenido las contribuciones científicas y tecnológicas transformando la estructura de industrias enteras, demostrando también su repercusión positiva en el desempeño económico. Sin embargo, este reconocimiento pareciera tener aún limitaciones en ciertas esferas gubernamentales pues hoy en día persiste el debate sobre la mejor forma de potenciar el desempeño económico de los países. En el mundo prevalecen numerosos esquemas de desarrollo que contienen ciertos elementos liberalizadores que conviven a la par con otros reguladores, conformando una mezcla de políticas públicas que arrojan resultados diversos, en un contexto económico global que se caracteriza por el intenso intercambio comercial de bienes y servicios en el cual compiten las empresas.

Parte de la discusión tiene sus orígenes en el grado de intervención del gobierno en las actividades económicas y la forma en la cual se realiza. Prácticamente todos los países del mundo se han conformado en economías mixtas donde el libre mercado y las injerencia del Estado confluyen, conformando múltiples configuraciones de gran importancia para la estrategia a seguir en el diseño e implementación de las políticas públicas que harán posible el logro de los objetivos. Así, tenemos países que han optado por tener esquemas de intervención basados en la política fiscal a través de la cual fomentan la inversión en actividades de innovación; otros que recurren a la propiedad de los sectores económicos estratégicos con el control de la producción de dichos bienes; y algunos más que implementan medidas de control de precios y compras para el incentivo a la inversión y consumo de ciertos bienes con mayor contenido tecnológico. No obstante, la definición

del tipo de política pública estará asociada al tipo de Estado del cual se trate, es decir, en un país donde la configuración de su Estado sea de tipo intervencionista, el tipo de instrumentos que se implementaran serán del tipo directo y a menudo horizontales, a través de los cuales se ejercerá el control de las actividades. En tanto que en un Estado de corte regulador, optará por una mezcla de instrumentos indirectos -como legislaciones- con determinados instrumentos directos enfocados verticalmente hacia el fomento de determinadas áreas estratégicas.

Por otro lado, el cambio tecnológico promovido por el surgimiento de nuevas tecnologías se manifiesta en cambios a la base productiva, y en muchas ocasiones, en la creación de nuevas ramas de actividad que a veces llegan a convertirse en sectores capaces de articular gran parte de la actividad económica y dinamizar su crecimiento. De hecho se percibe que el cambio tecnológico implica un proceso de “destrucción-creativa” (en el que las innovaciones emergentes desplazan a las tecnologías inferiores), por lo que es inevitable la aparición de efectos negativos en los sectores, regiones e incluso países enteros lo que lleva a buscar soluciones a estos efectos a través de innovaciones (Metcalfe, 1995) o bien, por medio de políticas públicas que mitiguen dichas contradicciones.

En este sentido, la política de innovación propone facilitar las iniciativas de las empresas o con su cooperación, es decir, la investigación y desarrollo, la concepción y diseño de modelos y prototipos, la producción y la comercialización de nuevos productos y de nuevos procesos; contribuyen de esa manera a la competitividad de las empresas y de la ramas de actividad. Los nuevos productos o procesos tienen en su origen una importante base tecnológica, pero su éxito en el mercado depende de muchos factores y no solamente de los conocimientos científicos. Así, buena parte de las innovaciones se concretan en empresas que no disponen de verdaderos laboratorios ni de un número considerable de personal de investigación. Por ello la vinculación con las unidades creadoras de conocimiento científico y tecnológico es de vital importancia para la consumación del proceso.

Además de lo anterior, el proceso de innovación se ve afectado por otros elementos de política tales como la educativa y de formación que determina la calidad y disponibilidad de recursos humanos que desarrollarán las actividades de innovación; la política de financiamiento que facilitará o limitará las iniciativas a desarrollar en función de la disponibilidad de recursos para la inversión, al igual que la política fiscal que permitiría financiar de manera indirecta el proceso, al menos de forma parcial; la política comercial que brinda el marco en el cual se competirá por las cuotas de mercado en el que se realizarán los productos. Por lo tanto, resulta justificable el fomento por parte del Estado de las actividades tecnológicas y de innovación, siempre propiciando la articulación de las políticas, al ser este un elemento crucial para el éxito y cumplimiento de los objetivos de la política de innovación.

En el siguiente capítulo nos enfocaremos en cada uno de los países seleccionados, entrando de lleno en la configuración de sus instrumentos de política y las estructuras de sus sistemas nacionales de innovación.

Capítulo 3

Evaluaciones al sistema y la política de innovación de los países seleccionados

“La innovación juega un rol diferente para las empresas y para los gobiernos. Las empresas desarrollan nuevos productos a través de la innovación; los gobiernos utilizan políticas de innovación para fomentar la capacidad innovativa industrial. El principal objetivo de las empresas a través de la innovación es incrementar sus ganancias; para los gobiernos, es impulsar el desarrollo económico en general”.

M. Porter (1947- a la fecha)

*Economista
estadounidense.*

Introducción

En este capítulo se presentan los principales hallazgos de las políticas de innovación de cada uno de los seis países bajo estudio, esto bajo el enfoque analítico de los sistemas de innovación que resulta de particular utilidad para verificar la forma en que se encuentran estructurados y articulados los diversos elementos que emprenden esfuerzos en la materia, permitiendo contar con un mapeo general de la Plnn de cada país que nos permita verificar similitudes y diferencias en torno a los diversos instrumentos de política implementados para articular las actividades de CyT, en particular, las instituciones y los mecanismos establecidos que han sido creados para el fomento de la innovación.

Es necesario precisar que se muestran únicamente aquellos instrumentos que han sido evaluados por especialistas, al igual que los análisis generales que se han realizado al SNI de cada uno de los países. El portafolio de instrumentos completo -dada su extensión- se localiza en el Anexo C el cual se encuentra organizado en función de la clasificación de los instrumentos que empleamos en este estudio¹.

La idea de presentar los resultados de las evaluaciones realizadas tanto al SNI como a los programas, es que nos brinden opiniones de especialistas destacando acerca de las fortalezas, retos y debilidades de cada SNI a fin de aproximarnos a la identificación de instrumentos que han dado buenos resultados en cada país analizado y pudiéramos considerar como buenas prácticas. La figura 6 muestra los principales contenidos de este capítulo.

El capítulo se encuentra dividido en 6 secciones correspondientes a las políticas de innovación de cada uno de los países, presentados en orden alfabético -que casualmente coincide con su proximidad geográfica-: Brasil, Chile, China, Corea del Sur, España, Irlanda

¹ 1) Estrategia general de la política de innovación 2) Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación 3) Apoyos directos 4) Incentivos fiscales 5) Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación 6) Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado y, 7) El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades.

y al final se presentan en las conclusiones un análisis respecto al perfil de la PInn de cada país, así como aquellos instrumentos más destacados en cada caso.

Figura 6. Mapa mental del capítulo 3



Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de este capítulo tenemos una primera comparación de PInn en los dos elementos conceptuales básicos del marco analítico del SNI: en torno a la configuración institucional y en relación a los instrumentos de política pública: reglamentos, planes y programas, que nos permiten verificar similitudes y diferencias. Con base en éste análisis se busca brindar los elementos necesarios para continuar, en el capítulo 4, con la identificación de las buenas prácticas.

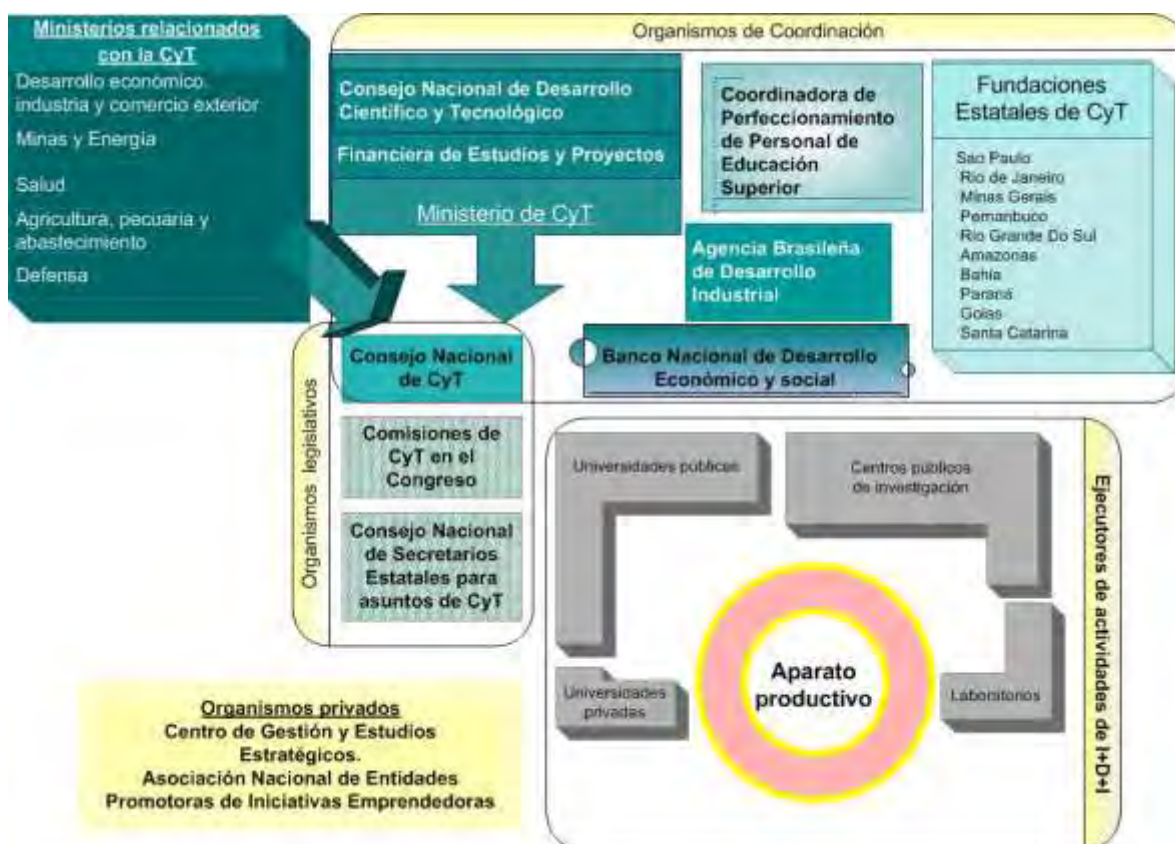
3.1 Política de Innovación en Brasil

Brasil es un país cuya economía está caracterizada por un gran desarrollo de sus sectores agrícola, minero, manufacturero y de servicios que se expande rápidamente en el mercado mundial. Recientemente se ha consolidado como un referente internacional en la producción de bienes tanto de baja, pero cada vez más de mediana y alta tecnología. Es el país latinoamericano que más destaca por sus esfuerzos en mejorar la competitividad de su aparato productivo para lo cual ha implementado atractivos instrumentos de PInn.

Es preciso considerar que, entre 1999 y 2002, se realizaron un conjunto de reformas al sistema de innovación que tardaron en ser aprobadas, por lo que muchas de ellas se encuentran en fase de reciente implementación, lo que ocasiona que en muchos de los casos resulte prematuro validar su efectividad (Pacheco, 2007). No obstante retomaremos el análisis de expertos que han evaluado diversos instrumentos de PInn y/o el sistema en su conjunto: Pacheco, (2005) y (2007); Medeiros, (1998); Salerno y Kubota (2008); Corona, (2005); Campos (2007); Dias (2009); Ritter (2009); Ondátegui (2001); De Nigri (2006); y BID (2006).

Integrantes de su SNI

Figura 7. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI brasileño



Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada en esta investigación.

El sistema brasileño de innovación cuenta con un conjunto de instituciones específicamente relacionadas con la promoción de la CTel. El anexo C-1.1 contiene

información sobre las instituciones y las principales funciones que desempeñan en su SNI. La figura 7 muestra de una manera gráfica las instituciones organizadas a manera de identificarlos como coordinadoras, legislativas y ejecutoras de actividades de I+D+I. En este último rubro es preciso resaltar que el gobierno brasileño realiza actividades de tipo empresarial a través del aparato productivo estatal en sectores estratégicos para su economía que aún conserva bajo su tutela –petróleo, gas y minerales nucleares-, en los que se llevan a cabo proyectos innovadores que a la vez contribuyen a difundir el nuevo conocimiento.

La estructura institucional del SNI brasileño deja ver que, al ser un país de grandes dimensiones, cuenta con mecanismos de regionalización y por ello, de descentralización de las actividades de fomento a la CTel. Por tanto, la creación de las *Fundaciones Estatales de Amparo a la Investigación* ha sido el mecanismo de participación e involucramiento de los agentes relacionados en el proceso innovativo brasileño.

En este mismo sentido, el *Consejo Nacional de CyT* integra a los Ministerios que se relacionan con dichas actividades a fin de coordinar su actuación y evitar duplicidades en los programas. Sin lugar a dudas, el *Ministerio de CyT* realiza en gran medida en fomento a dichas actividades, integrando dentro de su estructura a dos órganos muy importantes para la definición de la Plnn: el *Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico* (CNPq) en cargada de realizar la propuesta del rumbo y estrategia que deberá seguir Brasil en CyT, y la *Financiera de Estudios y Proyectos* (FINEP) que moviliza gran parte de los recursos que dinamiza el SNI, tiene un rol doble en su misión de promover y movilizar la innovación y la investigación científica y tecnológica en empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de investigación y otras instituciones privadas y públicas: provee apoyos a proyectos innovadores y también sirve como banco, otorgando préstamos a empresas que invierten en innovación, realizando además avanzados esfuerzos para dotar de capital de riesgo a las EBT⁵, siendo esta una acción muy destacada y novedosa en América Latina, llegando hasta la bolsa de valores como mecanismo de financiamiento (Pacheco, 2005). Sin embargo, la FINEP opera un gran conjunto de líneas

de instrumentos -tal vez demasiados- que pueden confundir a los usuarios. A la vez que se presentan problemas en los procedimientos internos de análisis y de aprobación de proyectos -considerados lentos- para los desafíos que enfrenta la agencia para la movilización de los recursos financieros y de la demanda para innovación (Salerno y Kubota, 2008).

Junto con la FINEP, el *Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social* (BNDES) son los principales agentes para el financiamiento de proyectos de I+D de las empresas y en vinculación con IE^s o CPI^s; en los Estados, las *Fundaciones de Apoyo a la Investigación* algunas veces cumplen ese papel en nichos específicos, muchas veces de la mano de la FINEP. El sistema de bancos estatales de desarrollo prácticamente fue extinguido -por problemas administrativos- por lo que pocos estados y pocas regiones cuentan con agencias de desarrollo (Salerno y Kubota, 2008:38).

También resalta la actividad de la *Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Iniciativas Emprendedoras* (ANPROTEC) ha tenido una buena participación en la creación de instrumentos de apoyo a las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos. De igual forma, el *Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas* (SEBRAE) es una institución privada -anteriormente fue gubernamental- que ha dado excelentes resultados en el apoyo a las empresas a través de servicios de consultoría, capacitación de alto nivel y a través del financiamiento de proyectos de innovación, así como la creación de nuevos negocios. Cuenta con ventanillas en todo el país, lo cual facilita el acceso a sus programas.

Otra institución que destaca es el **Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE)** que orienta las acciones de los Fondos Sectoriales, a través de estudios prospectivos para la detección de los grandes problemas y oportunidades de inversión en CyT, fue concebida como una organización civil sin fines de lucro surgida de la discusión pública sostenida en el Consejo Nacional de C+T, y de la participación en el Consejo de Administración, de las principales instituciones de la comunidad científica, del sector privado y del gobierno, para orientar los recursos de una forma más participativa en función de análisis de los grandes

problemas nacionales, estudios de prospectiva y oportunidades de inversión en CyT (Pacheco, 2005:10). Además de realizar estudios a fondo sobre la temática de CyT, destaca que el CGEE forma parte de los esfuerzos por asignar de manera más racional los recursos presupuestales en CTel a través de la planeación prospectiva que considera las proyecciones de tendencias tecnológicas cerciorando su factibilidad a futuro, al mismo tiempo que se busca deslindarlos de las asignaciones de tipo políticas en las que suele favorecerse a determinados sectores o grupos de interés con motivos de consolidar cotos de poder. También participa como evaluador de las actividades del ministerio de CyT brasileño, por lo cual representa una visión ciudadana a los trabajos por él realizados (FAPES, 2001).

Se observa que existen muchas instituciones gubernamentales involucradas en el SNI y si bien eso no es necesariamente perjudicial, aún se presentan problemas de coordinación de la Plnn; entre ellas se disputan liderazgo, presupuesto y se ostentan como cabeza del SNI –caso del BNDES, la FINEP o los Ministerios (Salerno y Kubota, 2008:60).

Gasto en ciencia, tecnología e innovación

Al 2008 el gasto en actividades de CyT -que incluyen además de la I+D las actividades relacionadas con la administración y la mercadotecnia de los nuevos productos- fue de 1.45% del PIB equivalente a USD\$ 24,002 millones, en tanto que en I+D fue de 1.1% el mismo año, correspondiendo a USD\$ 18,390 millones. Por sector de financiamiento, el gobierno de Brasil eroga el 54%, las empresas el 44.5% y las IES el 1.6% del total de las actividades de CyT. Una información que es muy relevante para el estudio es el crédito presupuestal público en I+D, que se orientó en el 2008 hacia los siguientes sectores: 58% en I+D universitaria; 11% hacia investigación no orientada; el 10% para tecnología agrícola; 6.4% para tecnología industrial; 6% para salud; 2.1% para infraestructura; el 1.1% para energía;; el 0.6% para medio ambiente; 1% para relaciones sociales; 0.8% en espacial; 0.6% a defensa y 0.8% a otra investigación civil y 0.3% para explotación de la tierra (RICYT, 2011: [http://bd.riicyt.org/explorer.php/query/submit?country\[\]=BR&syar=1990&eyar=2](http://bd.riicyt.org/explorer.php/query/submit?country[]=BR&syar=1990&eyar=2)

009).

Brasil ha implementado en los últimos dos décadas numerosos instrumentos de Plnn –en el anexo C-1 se cuenta con un portafolio de éstos, señalando sus objetivos y estrategias-, de los cuales se han realizado análisis y/o evaluaciones que presentamos a continuación.

Brasil emprendió considerables esfuerzos para construir un SNI que se destaca entre los países en desarrollo, sin embargo en años recientes ha sido cuando se le ha dado un enfoque estratégico y dirección. Muestra de ellos es su acertada definición de la Plnn a través de la elaboración de los *Libros Blanco y Verde en CyT* donde se publicaron tanto el diagnóstico como las propuestas en la materia a las que se llegó a través de una serie de acuerdos derivados de la consulta a todos los involucrados en el SNI. Precisamente es en el *Libro Verde sobre la Política Nacional de C y T* que se reconoce que el SNI “presenta problemas y deficiencias que dificultan su respuesta a los nuevos desafíos que se presentan para el ingreso de la sociedad brasileña a la sociedad del conocimiento y a los beneficios que ella puede traer a toda la población. Para lo cual es necesario trascender desde un sistema centrado en las acciones del gobierno federal y de algunos estados de la Federación, y en sus instituciones de enseñanza e investigación, a un sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, con amplia participación de agentes públicos y privados, y fuerte presencia en todos los sectores, que ha traído consigo una benéfica concientización de todos los agentes del SNI, permitiendo con ello la implementación de los diversos instrumentos novedosos y su interacción (Ritter, 2011). Ésta es una tarea de gran envergadura que exige la participación de las organizaciones públicas de investigación, de las universidades, del gobierno en sus distintas esferas, mas también, de las empresas y de la gran variedad de instituciones de la sociedad civil que funcionan en Brasil” (MCT, 2001: http://www.mct.gov.br/Livro_Verde/Default3.htm).

A raíz de la promulgación de la *Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior* (PITCE), se intentó una coordinación de las políticas de innovación a través de un grupo interinstitucional, el cual fue eficiente para elaborar las propuestas pero no lo fue para gerenciar su implantación, en parte porque las instancias como grupos *ad hoc*, en las que

se involucran personal que tiene otras responsabilidades en sus instituciones de origen, suelen fracasar en coordinar actividades de largo plazo y grandes magnitudes. Por tanto es necesario contar con personal permanente y con instancias formales que se encarguen de la coordinación (Salerno y Kubota, 2008).

Marco legal en innovación

Brasil, ya desde su Carta Magna, indica que el Estado se encuentra obligado a fomentar las actividades de CTIn en pos del avance y bienestar de la sociedad brasileña lo cual habla de que el gobierno brasileño reconoce cabalmente la importancia del fomento al sector de CyT (detalles de ésta y las demás leyes se pueden consultar en el Anexo C-1.3).

Sin lugar a dudas el instrumento más destacado es la *Ley de Innovación Tecnológica*, pues va más allá de ser una ley de fomento a la ciencia y tecnología, incentivando la innovación del aparato industrial a través del establecimiento de un marco legal favorable a la transferencia de tecnología y la creación de empresas innovadoras. Regula la vinculación entre instituciones públicas y el sector privado marcando los lineamientos para el establecimiento de contratos, licencias, cesión del uso de laboratorios y movilidad de los investigadores que implica ausencias, permisos, los salarios y remuneraciones -temas delicados de resolver debido a al recelo de generar excepciones y privilegios y a los términos de la legislación laboral brasileña²-. También modificó el régimen de licencias de tecnología y de comercialización de los resultados de la investigación, tras poner a debate la cuestión del manejo de los resultados de investigación financiados con recursos públicos y/o en sociedad con el sector privado, definiendo la forma de licenciar patentes a socios públicos o privados, sin realizar procesos de licitación (Pacheco, 2005; Ritter, 2011).

² De hecho su aprobación encontró resistencia sobre todo por las modificaciones propuestas en el capítulo sobre la movilidad de los investigadores, que prevé autorización para ausentarse de su cargo a fin de crear empresas, lo cual generó una reacción negativa por parte de los representantes sindicales ligados a las universidades, retrasando el análisis de la materia en el Congreso Nacional (Pacheco, 2005:27).

Otra vertiente de esta ley se refiera al apoyo directo al sector productivo a través de subvenciones económicas, a la innovación en PYMES, al igual que abrió paso para el establecimiento de los incentivos fiscales, y la promoción de los fondos de inversión para el financiamiento de emprendimientos de innovación. La mayor bondad de esta ley es que institucionaliza y legitima las actividades relacionadas con la generación de la innovación y las alianzas estratégicas para la cooperación entre ICT y los sectores empresariales al igual que establece la necesidad de la adecuada gestión de la innovación por medio de los *Núcleos de Innovación Tecnológica* (NIT^s) que se han desplegado en muchas universidades del país sirviendo de interlocutores en la vinculación universidad -empresa. Derivado de la aprobación de la ley se tiene un aumento en el número de proyectos de I+D con empresas así como en la protección de los derechos de propiedad intelectual de los CPI^s, mejora en las practicas de transferencia de tecnología, por medio del licenciamiento de activos intangibles y know-how. De hecho entre 2000 y 2004, 47 IES fueron identificadas como depositantes de 784 solicitudes de patentes, lo cual representa un crecimiento significativo en el número de instituciones participantes del sistema de propiedad intelectual (Ritter, 2009 y comunicación personal, 2011).

Incentivos fiscales

A partir de la Ley de Innovación se aprobaron las *Legislaciones sobre Incentivos Fiscales para las Empresas y para Instituciones Científicas y Tecnológicas financiadas por Empresas -conocidas como Ley del Bien y Ley del MEC-*, que permiten contar con deducciones a los gastos en I+D y de propiedad intelectual (ver anexo C-1.5), completando los estímulos para que los brasileños se integren a la economía del conocimiento. Entre 1996 y 2005 fueron aprobados 196 proyectos, que implicaron \$5 mil millones de reales, que es muy poco para el periodo. De hecho, entre 2003 e 2005 -tres ejercicios fiscales-, sólo fue aprobado un proyecto (Salerno y Kubota, 2008). Pese a estas limitaciones el programa indujo un aumento de 90% en los gastos de I+D de las empresas participantes, siendo por tanto eficiente. Existe evidencia de que algunas empresas están aumentando su gasto en I+D, estimuladas por Ley del Bien, de hecho se tiene información sobre grandes empresas

que realizan cálculos de los beneficios económicos generados por los incentivos con base en lo cual proyectan aumentar sus equipos de ingeniería, en tanto que las ET^s proyectan aumentar su equipo de I+D. La OCDE (2010) señala que Brasil, de cada dólar que invierte en I+D, subsidia fiscalmente el 25.5 % lo cual es muy generoso. Sin embargo no todo es positivo, pues este tipo de incentivos puede convertirse en una forma fácil de reducir impuestos empresariales, dadas las condiciones de baja experiencia en la realización de proyectos de I+D, poco o nulo personal dedicado exclusivamente a su realización, desconocimiento de la vinculación con IES y CPI^s que hacen que en muchas ocasiones los resultados no sean satisfactorios en los primeros intentos (Salerno y Kubota, 2008).

Apoyos directos

Los *Fondos Concursables* son sin duda los instrumentos brasileños más reconocidos por su impacto en la movilización de recursos hacia los sectores definidos como prioritarios y estratégicos para el desarrollo del país, lo cual habla de la articulación de los recursos financieros con los lineamientos de la política industrial. Su importancia radica en que garantizan el flujo continuo de recursos -que no se lograba anteriormente- siendo un importante paso para fortalecer la vinculación universidad-empresa y para poner el foco de la investigación en resultados apropiables por la industria (Ritter, 2011). Sin embargo el análisis realizado por Pacheco señala que sería mucho más racional seguir las orientaciones de los Ministerios sectoriales al momento de definir las prioridades de los fondos que guiarse por las recomendaciones de las agencias del Ministerio de CyT -que está invariablemente más ligado a la demanda de la comunidad científica y a las líneas de investigación de mayor densidad académica- no obligatoriamente coincidentes con los problemas más apremiantes de las políticas sectoriales (Pacheco, 2005).

Por otra parte, utilizando diferentes técnicas econométricas, Salerno y Kubota (2008) encontraron evidencia del impacto positivo de dos programas: el de *Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional* (ADTEN) -evaluado en el periodo 1997-2005- y en el *Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico* (FNDCT) -periodo 1999-2005-

tanto en el desempeño como en el esfuerzo tecnológico de las empresas beneficiadas; también se obtuvo evidencia –aunque menos clara- sobre el impacto sobre los esfuerzos tecnológicos de las empresas beneficiadas, y el impacto sobre la productividad y el crecimiento de la empresa, donde se reconoce que tal vez los efectos del ambiente macroeconómico externo pueden explicar el resultado.

Un análisis de la política de I+D -enfocada en el sector de biotecnología- realizado por Gouvea y Kassicieh (2005) señala que el **Programa de Redes para la Conservación y Uso de Recursos de la Región Amazonas** (llamado comúnmente Genamaz) ha sido un gran estimulador de la realización de proyectos de I+D, la protección de los recursos endémicos -resguardando la propiedad sobre ellos-, así como su transformación en diversos productos. También refieren que se ha creado y fortalecido gran número de empresas en ese sector, apoyados en la incubación de EBTs y la creación de bioparques para propiciar la comercialización donde operaban –al 2001- más de 75 empresas de biotecnología y 125 instituciones que generaban y se vinculaban para tal fin (Gouvea y Kassicieh, 2005:542).

Parques tecnológicos e incubadoras de empresas tecnológicas

Sin lugar a dudas otro elemento de política sobresaliente de Brasil han sido los *Programas de incubación de empresas*, siendo el líder en la región latinoamericana en su implantación. En Brasil, las primeras incubadoras surgieron a partir de la década de los 80^s, cuando por iniciativa del CNPq, fueron creadas cinco fundaciones tecnológicas en Campina Grande, Manaus, São Carlos, Porto Alegre y en Florianópolis. Sin embargo solo pudieron consolidarse a partir de la realización del Seminario Internacional de Parques tecnológicos, en 1987, mismo año en el que surgió la *Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Iniciativas de Tecnologías Avanzadas* (ANPROTEC), que representa no sólo las incubadoras de empresas, sino cualquier iniciativa que utilizara el proceso de incubación para generar innovación en Brasil (ANPROTEC, 2011). En 1999 el gobierno lanzó el *Programa Emprendedor* con el fin de impulsar la creación y el desarrollo de las PYME^s además se estableció el *Programa de Apoyo a la Incubación de Empresas* para proyectos tradicionales, como mixtos y de tecnología. Desde el año 2000, se inició el

establecimiento de una red de incubación, para el 2002 ya existían 10 redes. Cada una de estas redes se destinó a atender a las incubadoras localizadas en regiones y estados específicos. Las redes no trabajaban de forma aislada, pues tenían una conexión a través de servicios de intranet y portales, con la finalidad de compartir información entre las incubadoras y las empresas de la región. La continuidad en la política de apoyo hizo posible que al 2005 cuente con más de 400 incubadoras, en contraste con las 100 de 1999, las 27 de 1995³ y las 135 que tenía en el 2000 (Corona, 2005:66). En 2003 Brasil tenía 237 incubadoras, siendo su distribución -en cuanto a intensidad de conocimiento- la siguiente:

Tabla 7. Incubadoras de empresas de Brasil, al 2003

Tecnológicas	Tradicionales	Mixtas	Cooperativas	Privadas	Total
107	56	40	29	5	237

Fuente: Adaptado de Etzkowitz et al, 2005:414.

En 2005 las incubadoras tecnológicas representaron el 55%, de las cuales el 70% se enfocan a sistemas de información y software. El ambiente de incubación en Brasil es uno de los más dinámicos en el mundo con un crecimiento promedio de 30% cada cinco años. Las incubadoras son generalmente pequeñas y están ligadas a las instituciones académicas. El tiempo de incubación que tienen las empresas fluctúa entre 2 y 3 años, sólo el 5% de todas las empresas incubadas requieren un periodo mayor de 5 años. (Corona, 2005: 66 y 67). Hoy, se tiene una media de crecimiento anual de cerca de un 30% del número de incubadoras de empresas. Generalmente se cuenta con asociaciones estratégicas, acceso a capital de riesgo -aunque Solleiro (2012) afirma que los brasileños manifiestan que aún es limitado e insuficiente- y apoyo financiero e institucional proveniente de las esferas privada, estatal y pública. Otro aspecto destacado es la

³ A junio de 1995 –ya con nueve años de experiencia- Brasil contaba con 42 incubadoras, de las que Medeiros (1998) analizó las 16 más antiguas en las que encontró que en cinco de éstas no se materializó aún la primera generación de empresas incubadas; en las otras once, la cantidad de empresas ya en actividad oscilan entre una y veintidós. La tasa de sobrevivencia de esas 16 incubadoras gira en torno a 65 %. Cada incubadora tenía en promedio 9.9 empresas, con intervalo de variación de 5 a 15 empresas. También promediaban 5.5 personas -incluidos los dueños- trabajando en cada empresa albergada. Se calculó en 3.4 años el tiempo medio en que las empresas permanecieron en incubación. En la mitad de los casos, la entidad gestora de las incubadoras era una institución privada; sólo 12 % eran administradas por el gobierno, y los 38 % restantes por universidades públicas y por instituciones oficiales de investigación, por partes iguales. Gran parte de las incubadoras dependían grandemente de las entidades de apoyo financiero.

posibilidad de crear tecnologías avanzadas en el país, sin requerir transferencia de tecnología extranjera para los productos y servicios ofrecidos a la sociedad, así como el potencial de generación de empleos de las PYME^s; investigaciones estiman en 33 mil, el número estimado de puestos de trabajo directos, generados por las entidades emprendedoras, además, de generar ingresos a la federación en impuestos por alrededor de R\$ 400 millones (Campos, 2007).

Parte de estos logros se debe al esfuerzo de la ANPROTEC que legitimó a las incubadoras de Brasil, al ser la asociación que reúne entidades que promueven la innovación a través de tecnologías avanzadas, apoya la experimentación a partir de proyectos de sus incubadoras, que permiten que las empresas tengan seguridad en probar y desarrollar su negocio. Hoy, la Asociación posee 272 entidades asociadas, sin embargo, trabaja para el desarrollo de todo el sistema nacional de incubadoras, beneficiando ese sector del país.

También ha destacado el apoyo brindado por el *Programa SEBRAE- Sao Paulo* de Incubadoras de Empresas que a través de las Oficinas de Regionales –en Sao Paulo son 30- respaldadas por el Estado que son los responsables de la ejecución de las acciones y programas de apoyo a las PYMES. Esta modalidad fue creada en 1996, pero es en años recientes que se observa un rápido crecimiento en el surgimiento de más de 30 incubadoras, contando hasta abril de 2007, con 81 incubadoras de empresas apoyadas, siendo que 76 de ellas estaban en funcionamiento y las demás en fase de implantación. Aquellas que estaban en operación asistían cerca de 820 PYMES y estaban instaladas en 62 municipios de Sao Paulo. Para tener una idea de su importancia, esas empresas - muchas de base tecnológica- facturaron en 2006 cerca de R\$ 140 millones –el 35% de la facturación de las empresas incubadas en Brasil- y se crearon cerca de 3,000 puestos de trabajos directos. Las 76 Incubadoras son frutos de asociaciones, formalizadas por medio de convenios, entre el SEBRAE-Sao Paulo y otras instituciones públicas o privadas. Actualmente son 35 profesionales trabajando en las oficinas apoyando directamente la gestión de las incubadoras a través del acompañamiento y monitoreo del desarrollo de las actividades de las incubadoras, realizando visitas técnicas frecuentes; participando en el

Consejo Gestor de las incubadoras; establece canales de comunicación eficaz entre empresas y entre los programa para atender sus necesidades, evalúa el desempeño de los emprendimientos y evalúa las actividades realizadas por los ejecutores (Campos, 2007).

Adicional a lo anterior, el *Programa en Asociación con Entidades Locales* apoya la estructuración de planes de negocio y el desarrollo de nuevos productos y servicios en empresas nacientes de hasta 2 años de vida. En 2009 se publicaron 17 edictos regionales a fin de seleccionar 1,900 empresas, las cuales recibirían, en el 1^{er} año R\$ 120 mil de subvención económica y en el 2^{do} año - R\$ 120 mil de financiamiento a tasa de interés cero (Emiliozzi et al, 2009). Sin embargo, se debe tender a la auto sustentabilidad de las incubadoras, lo cual se considera una meta difícil de alcanzar⁴ pues muchos entienden que esa dependencia es lógica, dada la amplitud de los objetivos sociales perseguidos, pero también se resalta que las incubadoras deben encararse como esfuerzos de prestación de servicios y que deben elevar sus niveles de auto sustentabilidad, dejando de depender de los recursos públicos del CNPq, del Ministerio y del SEBRAE (Medeiros, 1998).

También Brasil ha impulsado el establecimiento de *Parques Tecnológicos* conjuntamente con las universidades – en 1986 se creó el primero en la Universidad de Brasilia (Ondátegui, 2001)- y al 2009 se cuenta con 25 en funcionamiento, 17 en implementación y 32 en proyecto, para concretar 74 parques en los que se ha hecho una inversión de 1.3 mil millones de reales. Al mismo año se tenían 250 empresas instaladas)-, las cuales generan una facturación de 1.68 mil millones de reales por año, 116 millones de reales en exportaciones y 119 millones de reales en impuestos (Madri+d: 2009). Estos esfuerzos se complementan con la participación de ángeles inversionistas en el sector de biotecnología que ha sido importante para impulsar los negocios en dicho sector, con inversiones que sobrepasan –al 2004- los 500 millones de dólares (Gouvea y Kassiech, 2005:544).

⁴ Situación que se repite en las incubadoras de EE.UU., Francia y Reino Unido.

Siguiendo con este tema, la Ley de Innovación autoriza expresamente la creación de fondos mutuos de inversión orientados a empresas innovadoras. El BNDES estableció en febrero de 2006 una nueva línea de crédito en dos modalidades: hacia la I+D e I cuyos beneficiarios son las IES especializadas en desarrollo tecnológico y de apoyo a la producción en empresas. A febrero de 2007 ya estaban en cartera proyectos por USD\$138 millones de los cuales se había aprobado USD\$35 millones (Jiménez, 2007:14)

Adicionalmente en el *Programa Innovar*, rubro Incubación de Fondos de Capital de Riesgo, en la primera convocatoria lanzada en el 2007, se presentaron 79 fondos de los cuales sólo quedaron 34 tras una evaluación sobre la orientación de las aportaciones, de los cuales 11 pasaron por un proceso de inversión y seis a fase de captación de recursos, siendo el volumen de recursos totales que manejaban –al 2006- de USD\$ 272 millones de los cuales más mitad ha sido invertido por los fondos de operación, en tanto que la FINEP –operadora del programa y socio de los fondos- ha comprometido una aportación de USD\$ 39.8 millones, aunque al menos el 20% del fondo debe ser aportado por capitales privados. También se realiza el *Venture Forum* que son ruedas de negocios donde los emprendedores realizan presentaciones de sus proyectos ante inversionistas. Del año 2000 al 2006 se han presentado 143 empresas, siendo 31 las que recibieron inversiones por cerca de USD 80 millones, mientras que otras 40 se encuentran en proceso de recepción de fondos (Jiménez, 2007:18).

Al 2005 existían 71 fondos de capital de riesgo, con un volumen de inversión de USD 5,580 millones, siendo los inversionistas nacionales -con 31% de la inversión- los que financian a más largo plazo, y el gobierno en un 6%, pero se observa una creciente participación de extranjeros con el 46%, como se puede verificar en la siguiente tabla.

Tabla 8. Brasil, aportes comprometidos a fondos de capital de riesgo

(millones de dólares) a diciembre de 2004

	Monto	(%)
1. Nacionales	1 750	31
Inversionistas Institucionales	630	11
Casas matrices	400	7
Gobierno y empresas estatales	310	6
Personas adineradas	140	3
Socios	100	2
Otros	170	3
2. Extranjeros	2 540	46
Fondos y fideicomisos	360	6
Fondos de inversión	340	6
Inversionistas Institucionales	330	6
Fondos de capital de riesgo	280	5
Personas adineradas	270	5
Bancos	260	5
Empresas privadas	230	4

Fuente: Carvalho, R. y Furtado (2006) citado en Jiménez, (2007:20).

Según el sector al que pertenecen, más del 50% de las empresas que estaban en la cartera de estos fondos pertenecería a sectores de nuevas tecnologías: TIC^s y electrónica el 30%, Telecomunicaciones 9%, biotecnología 3%, medicina y salud 3%, energía y maquinaria y equipo 2%, automatización industrial 1% -por citar los más relevantes. En relación a la fase de desarrollo de la empresa en la que se realizan preferentemente inversiones, podemos observar en la siguiente tabla que prevalece en las fases tempranas: expansión con 96 empresas financiadas, capital semilla con 36 y 72 start-up.

Tabla 9. Brasil, distribución de las empresas en la cartera de los fondos de capital de riesgo según el objetivo de la inversión -a diciembre de 2004-

	Número	(%)
I. Fase temprana del capital de riesgo	204	67
Capital semilla	36	12
Start-up	72	24
Expansión	96	31
II. Fase tardía del capital de riesgo	102	33
Apoyo a la consolidación (later stage)	42	14
Adquisición de empresas/productos	5	2
Adquisición por parte de la administración	3	1
Financiamiento puente (previo a IPO)	1	0
Recuperación de empresas	6	2
Financiamiento de reemplazo con cuasicapital	2	1
Inversiones en acciones de baja liquidez	43	14
Total	306	100

Fuente: Carvalho, R. y Furtado (2006) citado en Jiménez, (2007:20).

Nota: IPO= oferta inicial de acciones.

Por parte de las nuevas líneas de inversión *Nuevo Mercado y Bovespa Mas* –detalles en el anexo C-1.6-de la bolsa de valores brasileña se tiene que han ganado importancia llegando a representar en el 2006 más del 50% de la capitalización del mercado, siendo en el 2007 el 60% de la capitalización bursátil y el 58% del volumen diario negociado, reportando también un precio mayor de las acciones de las empresas que las del promedio del mercado bursátil. Así, Jiménez (2007) asegura que “el sistema brasileño de financiamiento de la innovación y creación de empresas ha evolucionado hasta el punto de cubrir prácticamente todos los eslabones de la cadena, desde los incipientes apoyos para el capital semilla hasta el desarrollo de mecanismos de mercado que crean las condiciones de salida para los inversionistas de riesgo, los que pueden reiniciar el ciclo” Jiménez (2007:28).

Apoyos a la I+D y a la vinculación de los centros de investigación

100

Respecto al apoyo a la I+D y a la vinculación de los CPI^s que favorezca los emprendimientos de base tecnológica y la transferencia de tecnología al sector productivo, tenemos que dichos centros se esfuerzan por vincularse con el sector productivo, también en gran medida gracias a los *Núcleos de Innovación Tecnológica* promovidos por el gobierno a fin de facilitar la transferencia de tecnología. La puesta a disposición de conocimientos de los centros creadores de conocimiento ha tenido buen impulso gracias a los programas de cooperación y vinculación con empresas que han explorado diversas alternativas para acercar los CPI^s a las empresas, propiciando la cercanía con unidades móviles de asistencia técnica y de consultoría productiva, esto es, trasladando el conocimiento y los servicios hasta las localidades.

El MCT integra 19 centros de investigación brasileños a los cuales apoya financieramente a través de las convocatorias públicas (sobre todo en infraestructura e insumos) y de los diversos fondos de I+D vinculados con el sector productivo, coordinando la alineación con los objetivos estratégicos nacionales en la materia.

De igual forma, el *Programa de Apoyo a Núcleos de Excelencia* (PRONEX) al cual de 1996 al 2001 el CNPq aportó 94 millones de reales al PRONEX, cifra que descendió gradualmente en años posteriores a 61 y 31 millones en El período 1998 a 2004. A partir del 2003 los gobiernos de los estados comenzaron a realizar aportaciones del orden de 46 millones de reales (Dias, 2009).

De la mano con esto se reporta que los *Programas de Apoyo a la Implantación de Infraestructura de Investigación* (PROINFRA) a través del financiamiento de proyectos específicos, en los que se invirtió de 2003 a 2007: \$728.2 millones de reales. De las convocatorias de 2001-2007 se destinaron \$ 860 millones de reales, lo que significa que se atendió el 33% de la demanda). Para el 2008 contó con \$ 360 millones de reales con una expectativa de atención del 67% de la demanda (Dias, 2009).

Por otra parte, el programa de *Centros de Innovación de SIBRATEC* ha constituido 8 redes de competencia en las áreas: Equipo y componentes electrónicos, microelectrónica, visualización, tecnologías digitales para TIC⁵ – con 6 sub-redes temáticas-, manufactura mecánica y bienes de capital, energía solar fotovoltaica, equipo médico-odontológicos y plástico y caucho.

El BID señala que, a través de los programas de la FINEP, Petrobras⁵ se ha vinculado con las Universidades Federales de Rio de Janeiro y de Bahia en proyectos de desarrollo de tecnología para la exploración de petróleo en aguas profundas. En el 2005, FINEP donó aproximadamente 50 millones de reales -US\$20 millones- a proyectos de cooperación (BID, 2006).

No obstante “el problema más difícil de todos los que se relacionan con el ambiente de innovación es el de la interacción entre los actores de este sistema: entre el sector privado y el gobierno, entre las empresas, y la escasa cooperación entre estas últimas y las universidades” (Pacheco, 2005:23). La importancia de esta situación llevó a que uno de los

⁵ La empresa petrolera estatal brasileña.

Fondos Sectoriales se dirigiera precisamente a fomentar la vinculación universidad-empresa para el desarrollo tecnológico: el *Fondo Verde-Amarillo*⁶ el cual abrió un inmenso espacio de experimentación en esa dirección, articulando a los diversos actores en el inicio efectivo de una colaboración -antes inexistente- entre las propias empresas, generando una externalidad que ningún actor privado estaría en condiciones de llevar a cabo, siendo la acción gubernamental la que hace la diferencia para las empresas.

El *Fondo Verde-Amarillo* fomentó diversos tipos de asociaciones públicas y privadas, inspirados en la experiencia internacional y también en la propia experiencia brasileña. Uno de ellos fue el estímulo a la estructuración de “acuerdos productivos locales” (*clústers*), que involucran a empresas e instituciones de naturaleza muy variada y con las más diversas configuraciones. Otra iniciativa fue la de *inversiones en infraestructura tecnológica*, particularmente, en la metrología. Además, hizo convocatorias para proyectos cooperativos entre empresas y universidades. El fundamento de estas acciones era trabajar en la vinculación entre las instituciones de investigación y la industria, estimulando la articulación de esos actores. Sin embargo, parte importante de la demanda por innovación del sector privado y por la innovación incremental es realizada al margen de los estímulos gubernamentales -su determinante es la dinámica de la competencia; mientras más competitivas son las condiciones del mercado, mayor es la tasa de

⁶ Un ejemplo exitoso es “el proyecto Genolyptus, lanzado en 2001 que es una red de investigación que involucra a 12 empresas, siete universidades y tres centros de EMBRAPA. Es una iniciativa que hubiera sido imposible realizar con otros actores y que presupone movilizar un amplio abanico de competencias específicas universidades, empresas y centros de investigación para aumentar la competitividad de la industria...El testimonio de los líderes empresariales es más que ilustrativo sobre lo que puede y debe hacer el gobierno. Afirman unánimemente que para ellos sería imposible configurar solos esa red. No se trata de un problema de recursos. La dimensión que alcanza la articulación de tantos actores y el inicio efectivo de una colaboración, antes inexistente, entre las propias empresas, genera una externalidad que ningún actor privado estaría en condiciones de llevar a cabo. En este caso, es la acción gubernamental la que hace la diferencia para las empresas. El gobierno asigna recursos para crear una base de conocimiento fundamental para la competitividad del sector. Son la movilización de las competencias empresariales y académicas, dirigidas a aplicar lo más avanzado en numerosos campos de la ciencia -estudios del genoma, fisiología, agronomía, genética convencional, etc.- y las más modernas técnicas de gestión empresarial, las que crean las condiciones estructurales de la competitividad. Es obvio que la competitividad industrial depende de otros factores -logística, costo del capital, tamaño de las empresas y estructura del mercado, tasas de cambio, etc.-, sin embargo, en términos de I+D, esta acción es una de las mejores aplicaciones posible. No se financia una empresa aislada para estimularla a innovar. Al contrario, se crean externalidades positivas para un segmento industrial como un todo, trabajando más al por mayor que al menudeo” (Pacheco, 2005:24).

incremento de innovación- por lo que las políticas de incentivos a la competencia, en el sentido de reducir el nivel de protección a la industria, son un fuerte estímulo a una conducta más innovadora. Pero, es evidente que no son suficientes los mecanismos de incentivo a la competencia, y que son igualmente necesarios los incentivos y algún grado de subvención, especialmente para reducir el riesgo asociado a las conductas más innovadoras (Pacheco, 2005:25), por tanto resulta de especial importancia las posibilidades que abre la Ley de Innovación para estimular la realización de nuevos acuerdos institucionales bajo un marco favorable. Con todo esto se espera combatir el problema de que “la empresa brasileña no coopera con las otras empresas, ni con la universidad. Ese es un problema de la estructura empresarial brasileña. En los registros de exportación brasileños no aparecen ni la pequeña ni la mediana empresa. Aquí hay un problema de cooperación, no sólo de cooperación entre universidad-empresa, sino entre empresas” (Pacheco, 2005:26).

También destaca el hecho de que estos proyectos de cooperación exitosos, suelen llevarlos a cabo las universidades públicas. Si bien la mayoría de instituciones de educación superior son privadas—con más de 1,600 versus 224 públicas—y cuentan con un 75% de los estudiantes de postgrado, su calidad en general no es igual a las universidades públicas. Sólo 86 de dichas instituciones privadas son clasificadas como universidades por el Ministerio de Educación, lo cual significa que tienen la capacidad de hacer investigación. Desafortunadamente los esfuerzos por vincular a la I+D han sido limitados pues las empresas han utilizado a las universidades y centros como sustitutos de sus propias actividades, más que como complementos (BID, 2006).

Otra consecuencia de este atraso en materia de vinculación es que, pese a la estrategia de atracción de IED brasileña, se detectó que las trasnacionales que se asentaron en el país gastan menos I+D que las nacionales, además de que éstas van a explotar otro tipo de ventajas relacionadas con la explotación de los recursos de la región, y a que no encuentran “aliados” específicos en la región que les ayude a la mejora de sus procesos productivos (De Nigri, 2006).

Los principales retos a los que se enfrenta Brasil para integrar un SNI sólido son:

- Eficientar la coordinación entre las diversas instituciones del sistema.
- Incentivar la participación del sector privado en las actividades de innovación.
- Lograr la autosuficiencia de las incubadoras de empresas.
- Incentivar la vinculación universidad-empresa.
- Impulsar la realización de I+D aplicada en universidades, sobre todo en las privadas.

Conclusiones

Como conclusiones vamos a puntualizar las principales fortalezas y debilidades de la Plnn brasileña. Comenzando por las fortalezas -que nos darán pistas para identificar algunas buenas prácticas susceptibles de implementarse en México- podemos destacar los siguientes resultados positivos del aprendizaje:

- ✓ Marco legal favorable a la innovación, destacando la Ley de innovación.
- ✓ Diagnóstico y planeación participativa de la Plnn.
- ✓ Involucramiento de las regiones en el diseño e implementación de la Plnn.
- ✓ Fuerte apoyo a la I+D universitaria.
- ✓ Existencia de incentivos fiscales a la I+D en empresas.
- ✓ Liderazgo latinoamericano en incubación de empresas.
- ✓ Infraestructura de I+D fortalecida.
- ✓ Esquemas de capital de riesgo en implementación.

En cuanto a las principales debilidades detectadas por los especialistas que han evaluado su desempeño podemos citar las siguientes:

- ✗ Baja inversión en I+D.
- ✗ Problema de coordinación entre la multiplicidad de agentes del SNI.
- ✗ Procesos de evaluación de proyectos lentos y burocráticos.
- ✗ Demasiadas instituciones que confunden a los usuarios.

- ✘ Alta centralización de las actividades de innovación en el gobierno, reflejado en el alto porcentaje del gasto gubernamental.
- ✘ Fondos concursables orientados por las solicitudes científicas.
- ✘ Alta dependencia de recursos públicos para la consolidación de las nuevas empresas incubadas.
- ✘ Débil vinculación entre empresas y universidades.
- ✘ Gran parte de las universidades privadas no realizan I+D.
- ✘ Las empresas trasnacionales radican en Brasil no realizan I+D en el país.

3.2 Política de Innovación de Chile⁷

Chile es una economía abierta, exitosa en términos de sus datos sobre crecimiento⁸; su PIB per cápita aumentó entre 5 y 6% anual durante los 1990⁵, repuntando en 2004 y 2005 debido en gran parte a las condiciones favorables existentes en los principales mercados de exportación chilenos. Durante la última década, una cantidad importante de empresas y emprendedores demostraron su capacidad de unir las oportunidades tecnológicas y las de mercado, consolidando experiencia en el incremento del valor agregado en industrias basadas en recursos naturales a través de la innovación, incluyendo el uso de nuevas tecnologías –biotecnología particularmente- (OCDE, 2007:7)⁹.

Este éxito no hubiera sido posible sin algunas formas de innovación. Para examinarlo nos apoyaremos en los análisis realizados por expertos que han analizado su situación: Solleiro (2009), Benavente (2004), Eyzaguirre et al (2005), Rodríguez y Tokman (2005), Jiménez

⁷ Este apartado contiene información generada por el Dr. José Luis Solleiro en el marco del proyecto *Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación*. De igual manera agradezco la colaboración de la Lic. Alina García en la búsqueda y procesamiento de información complementaria.

⁸ Su régimen de libre comercio facilita la difusión de tecnologías extranjeras incorporadas en bienes de capital e insumos importados (Solleiro, 2009).

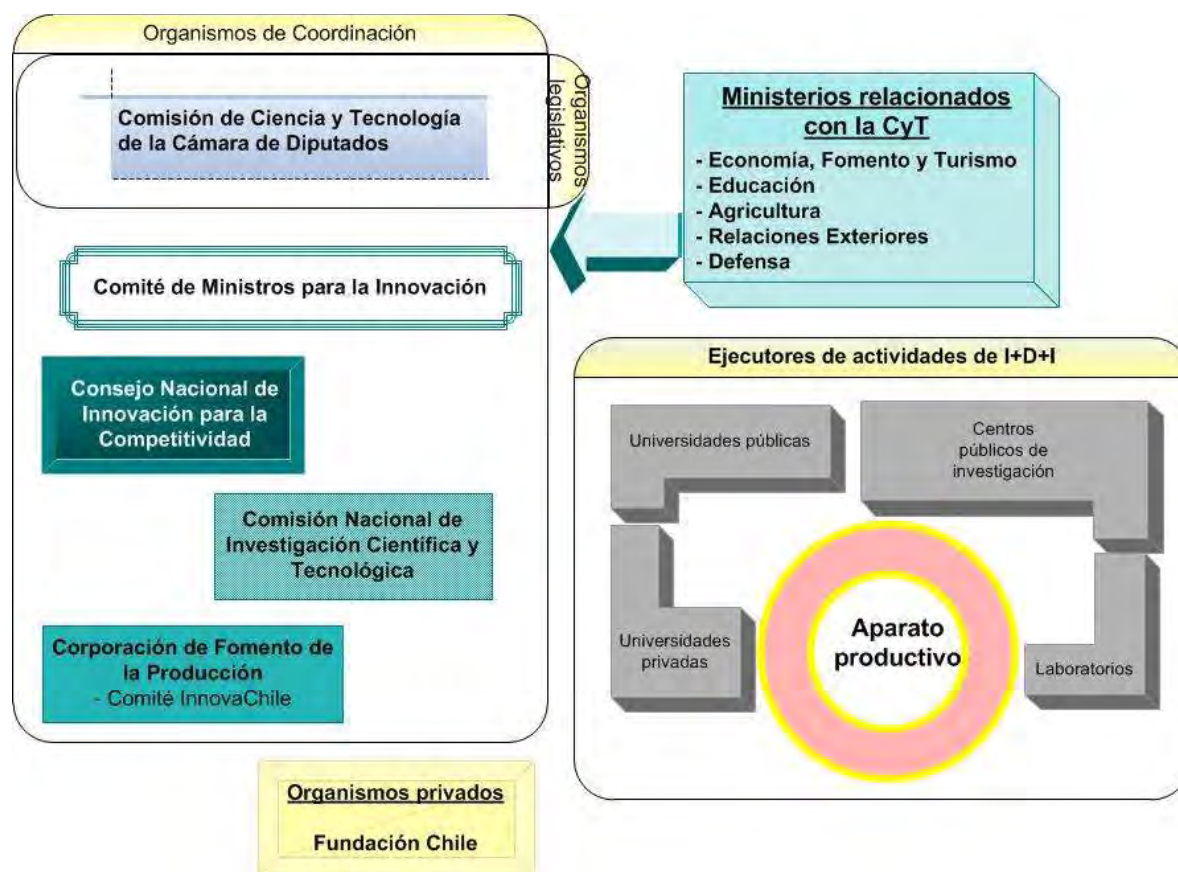
⁹ Velasco (2009) afirma la existencia en Chile de un legado de una cultura fisiocrática que vislumbra una tradicional estrategia de desarrollo basada en recursos naturales, que puede ser una barrera a la cultura de innovación, al restringir la noción de innovación a la adquisición de insumos vía importaciones. Esta visión prevaleciente en los sectores productivos tradicionales ha permanecido sin variaciones mayores aún cuando la empresa chilena se haya modernizado relativamente, jugando un rol estrecho respecto de visualizar la incorporación de tecnología y de procesos innovadores como parte de los activos dinámicos de una economía sustentable.

(2007), Lederman y Maloney (2004), Crespi y Rau (2000), Velasco (2009), Monsalves (2002), Vonortas (2002), OCDE (2007).

Estructura de su SNI

Las instituciones chilenas -públicas y privadas- que participan en la gestión de la Plnn se muestran en la figura 8, diferenciadas según su carácter de organismos de coordinación, legislativos, ejecutores de las actividades de I+D y organizaciones civiles. De manera más extensa En el anexo C-2.1 se muestran las características de cada una de ellas y las funciones que llevan a cabo dentro del sistema de innovación.

Figura 8. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI chileno



Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada en esta investigación.

Podemos observar que el SNI chileno cuenta con pocas instituciones, lo cual es indicio de la concentración en la gestión de sus programas básicamente en dos organismos: la

Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)*. Además de esto, les resulta buena opción para coordinar la Plnn entre los diferentes Ministerios contar con un *Comité de Ministros*, el cual congrega a los principales altos funcionarios que toman decisiones en la materia.

La evaluación de su Plnn realizada por la OCDE señala que las prioridades se han definido de una manera relativamente descentralizada por la CORFO, la CONICYT y la *Fundación para la Innovación Agraria (FIA)* lo cual ha traído como consecuencia que cada una de las agencias principales ha tendido a desarrollar sus propias respuestas a los problemas, dando como resultado una deficiente división del trabajo en el sistema de apoyo público a la innovación. Prevalece “algún grado de coordinación a nivel de programas, y en menor medida entre las agencias, pero esto no reemplaza la conducción de alto nivel del sistema” (OCDE, 2007:12) siendo necesaria una institución que realice un papel integrador (Abalos et al, 2006), lo cual se busca con el recién creado *Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC)*, el cual pretende definir las estrategias a seguir en la Plnn enfocándose en los sectores estratégicos hacia donde se orienten los recursos de I+D que se manifiestan en la canalización de recursos a los diversos instrumentos de Plnn. La creación del CNIC busca vencer las constantes fallas de coordinación e iniciativas redundantes de diferentes actores, así como la percepción de una falta de liderazgo estratégico para fijar los principales objetivos y prioridades del proceso de innovación. “Si bien esta iniciativa es muy reciente y todavía es muy pronto para medir su impacto, ciertamente revela el compromiso gubernamental de fortalecer y mejorar el sistema de innovación chileno para que pueda convertirse en uno de los trampolines más efectivos hacia el logro un crecimiento sostenido y sustentable en un futuro no tan lejano” (OCDE, 2007:119).

El *Ministerio de Economía* ha jugado un importante rol en la coordinación de iniciativas gubernamentales que promueven la innovación en el sector empresarial por medio de tres programas: el *Programa de Ciencia y Tecnología (1992-1995)*, el *Programa de Innovación Tecnológica (1996-2000)* y el *Programa de Desarrollo e Innovación*

Tecnológica, conocido desde 2003 como *Chile Innova* (2001-2006) que se ha vuelto cada vez más activo en promover la difusión de conocimiento y el emprendimiento de base tecnológica (Vonortas, 2002). Respecto a este último programa, Solleiro (2009) destaca que introdujo elementos novedosos como: orientar explícitamente la innovación en sectores clave, la inclusión de un fondo prospectivo para identificar los ejes de desarrollo a largo plazo y hacer una explícita mención de las PYME⁵ como sujetos preferenciales de la PInn. Desafortunadamente “el alcance de la coordinación de estos programas fue reducido, ya que representaban una pequeña parte –el 10% en el caso del último plan- de los fondos asignados a CORFO y CONICYT” (OCDE, 2007:103y 109).

Por su parte, los *Centros Públicos de Investigación* juegan un rol menor en la I+D precompetitiva, enfocándose en la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología, el suministro de servicios tecnológicos, así como en la generación de información¹⁰. Desafortunadamente su desempeño sigue siendo bastante dispar y varios de ellos son percibidos como ineficientes e indiferentes ante las necesidades de la industria a los cuales prestan servicios. Además de lo anterior, la OCDE los evalúa como “desconectados de las tendencias internacionales, y la investigación que desarrollan no es considerada de alta calidad -y en ocasiones tampoco es de relevancia económica-“(OCDE, 2007:9). Peor aún, esto repercute en que la cartera de actividades científicas es determinada por las políticas de unas pocas universidades dominantes, las cuales realizan poca cooperación internacional.

También debemos mencionar que *Fundación Chile*, es una institución “ampliamente reconocida como ejemplo de una mejor práctica internacional” (OCDE, 2007:7) gracias a sus favorables resultados en el desarrollo de competencias empresariales en los demás agentes del sistema, ya sean empresarios –actuales o futuros-, universidades y centros de investigación e instituciones públicas.

¹⁰ Si bien en algún momento estos contribuyeron positivamente al desarrollo tecnológico de la economía chilena, en la última década las presiones por ofrecer más servicios al mercado los han hecho cambiar.

En relación a la evaluación de su sistema debemos anotar que no existe un organismo a cargo de monitorear y evaluar la PInn chilena, que realice periódicamente análisis generales del sistema, evalúe la implementación de los instrumentos y el desarrollo de los proyectos a fin de realizar procesos de mejora. “Sin embargo, existe consenso que este tipo de organismo evaluador debería estar vinculado al recién establecido CNIC” (OCDE, 2007:117).

Perfil del gasto en I+D

Prevalece una baja intensidad de la I+D de la economía chilena que invierte el 0.67% del PIB¹¹ (OCDE, 2007:8). El monto destinado a I+D en el 2008 fue de USD\$ 673 millones, del cual el 33.7% fue erogado por el gobierno, el 43% por empresas, el 17% por IES, el 2% por organizaciones privadas sin fines de lucro y el 3% por el extranjero. Respecto a la ejecución de las actividades de I+D tenemos que las IES realizan el 41% de los proyectos, muy cerca el sector empresarial con el 40%, el gobierno con el 10% y las organizaciones sin fines de lucro el 9% restante. En cuanto al perfil del gasto en I+D se tiene que se enfoca en un 33% hacia la tecnología industrial; el 15% en I+D no orientada; el 10% en tecnología agrícola; 9% en infraestructura de I+D; 7% a salud; 6.7% a espacial; 5% a explotación de la tierra; 5% a relaciones sociales; 4% a medioambiente; 3% a energía; y 0.6% a defensa. (RICYT, 2011: [http://bd.ricyt.org/explorer.php/query/submit?country\[\]=CL&year=1990&year=2009](http://bd.ricyt.org/explorer.php/query/submit?country[]=CL&year=1990&year=2009), consultado en enero de 2012).

Otra información relevante respecto al perfil del gasto es que el sector empresarial participa en el financiamiento y ejecución de la I+D. Sin embargo, debemos notar que la gran mayoría de las empresas son PYME⁵ que no realizan ningún tipo de actividad innovadora. La siguiente tabla muestra las fuentes de financiamiento para gastos de I+D realizados por las empresas chilenas de los tres sectores más representativos de su economía.

¹¹ Dato del 2002.

Tabla 10. Fuentes de financiamiento para gasto en I+D privada, 1998 y 2001

	Manufactura 2001	Manufactura 1998	Generación de electricidad 1998	Distribución de electricidad 1998	Minería 2001
Fuente de financiamiento para la innovación en los últimos tres años					
Exclusivamente recursos propios	56,8	66,1	90,0	68,2	76,3
Exclusivamente recursos públicos	0,3	0,1	0,0	0,0	2,6
Exclusivamente privados externos	3,3	1,5	3,3	0,0	5,3
Propios y privados externos	26,8	28,6	6,7	9,1	10,5
Otras combinaciones	12,9	3,7	0,0	22,7	5,3

Fuente: Chile Innova citado en OCDE, (2007:77)

La más reciente evaluación –realizada por la OCDE en 2007- señala que Chile tiene una tradición de Plnn horizontales, que si bien fueron apropiadas en cierta coyuntura del desarrollo del sistema de innovación chileno, se han extendido demasiado -dada la influencia del pensamiento económico neoclásico -, que indica que se deben elegir a los ganadores- y por la limitada capacidad de la actual estructura gubernamental de diseñar y administrar programas con múltiples objetivos y actores en distintos niveles de gobierno. Otra característica que señala es que “en Chile el portafolio de instrumentos para promover la I+D en el sector empresarial ha estado orientado básicamente hacia el apoyo estatal directo” (OCDE, 2007:109). Pero, en los últimos 20 años¹² se experimentó un proceso de aprendizaje institucional a través del cual consolida una mezcla de instrumentos dirigidos a un grupo más amplio de objetivos, alcanzado un estado de madurez en términos de capacidades institucionales, aún cuando la Plnn aún no se encuentra bien priorizada e implementada de manera equilibrada (OCDE, 2007).

Resulta notorio que en el SNI chileno las políticas son diseñadas primordialmente por actores públicos y que, si bien algunos programas particulares cuentan con consejos asesores que consideran la opinión de actores privados, ello no se da al nivel agregado ni

¹² Hasta comienzos de los años 90^s, se contaba con una agencia de financiamiento que apoyaba la investigación académica, financiaba becas y sufragaba un conjunto de institutos tecnológicos los cuales tenían una misión pública y suministraban algunos servicios tecnológicos básicos a una cantidad reducida de empresas en los sectores industriales y agrícolas (OCDE, 2007:11).

forma parte sistemática del diseño de las políticas de innovación como un todo. También existen una serie de políticas diseñadas a nivel sectorial por los ministerios respectivos, que no tiene necesariamente coherencia entre si, lo que provoca traslapes y duplicación de funciones (Eyzaguirre et al., 2005). De hecho en el presupuesto destinado en el 2004 a los diversos instrumentos, y se observaron señales de dispersión de esfuerzos que se convierte en una “posible limitante para lograr una masa crítica y aprovechar economías de escala” (Rodríguez y Tokman, 2005:16).

Respecto a los *Fondos Tecnológicos*, el análisis realizado por Eyzaguirre sugiere que fueron conceptualmente creados correctamente al apuntar a una mayor participación de las empresas en el proceso innovador, incentivando así la demanda por innovación de manera que se conecte con la oferta y hacerla más pertinente en términos productivos. Una característica importante es su horizontalidad, en el sentido de procurar seguir a la demanda, sin diferenciar sectores industriales, etapas de desarrollo, ni tecnologías específicas a ser aplicadas, lo que ha generado dispersión (Eyzaguirre et al, 2005). Desafortunadamente “ninguno de estos programas ha sido realmente exitoso en fomentar la innovación basada en I+D entre las empresas, quizás porque la cultura de CORFO es un espejo de la cultura empresarial dominante, y su respetable sensibilidad hacia sus clientes, por lo menos aquellos clientes que pueden articular sus necesidades, puede generar algún grado de conservadurismo” (OCDE, 2007:103). En este sentido, el sistema de fondos no produjo los resultados esperados dado que abordó parcialmente algunas fallas de mercado, sin enfrentar de fondo las fallas sistémicas, como son los obstáculos a la comercialización, a la difusión de nuevas tecnologías, la falta de recursos humanos o de infraestructura pública, a la vez que no enfrentó con suficiencia el déficit de capacidades en CyT. Tampoco apoya decididamente a las PYME^S pues los fondos orientados a la innovación tecnológica “tienden a concentrarse más a centros académicos y grandes empresas... se han ido focalizando en empresas de tamaño superior” (Monsalves, 2002:51, 52). En relación a las PYME^S afirma que “para estas empresas es posible acceder a los instrumentos de fomento destinados básicamente a mejorar la

gestión. Por tanto, el espacio más propio para la innovación tecnológica en este tipo de empresas se encuentra relativamente vacío en cuanto a instrumentos específicos de apoyo” (Monsalves, 2002:53), por lo que la Plnn debiera tener un enfoque más integral y diferenciado con respecto a la innovación -que incluya a este amplio segmento del aparato productivo- siguiendo las mejores prácticas internacionales (OCDE, 2007).

Chile ha implementado en las últimas décadas diversos instrumentos de Plnn¹³ que se caracterizan porque el acceso a todos los fondos y programas se lleva a cabo a través de convocatorias públicas. Los proyectos se seleccionan de acuerdo a criterios que son específicos a cada fondo/programa, que en ocasiones se requiere de alianza con el sector privado. En los últimos diez años, organismos nacionales y extranjeros han realizado varias evaluaciones que analizaron el funcionamiento y la efectividad de los instrumentos públicos de apoyo o el SNI en su totalidad. En general, han concluido que el financiamiento público funciona adecuadamente en términos de la calidad de gestión, transparencia y estricta supervisión y que ha producido beneficios tangibles para sus beneficiarios y la sociedad en su conjunto. Afirman que el apoyo público a la I+D ha ayudado a acercar a la comunidad académica al sector productivo y aumentar la conciencia respecto a la importancia de la ciencia y tecnología. “Algunas de estas evaluaciones señalan claramente la necesidad de reformas institucionales para fortalecer la capacidad del gobierno chileno de formular e implementar una política nacional coherente capaz de estimular y guiar más efectivamente los esfuerzos en ciencia, tecnología e innovación hacia las áreas prioritarias y de interés público” (OCDE, 2007:117).

Parte del proceso de aprendizaje ha sido el reconocimiento de que los fondos públicos destinados a promover actividades de innovación no han sido suficientes, por lo cual finalmente fue aprobado el proyecto del Royalty Minero, un nuevo impuesto a la actividad minera¹⁴ destinado a proporcionar más recursos para el fomento de la innovación. “Como

¹³ Los fondos y programas se describen en el anexo C-2.

¹⁴ El origen de una aglomeración minera en Chile ha sido favorecido por la existencia de grandes yacimientos, importantes flujos de inversión extranjera y la existencia de un marco legal estable.

resultado, desde 2006 el presupuesto estatal para la innovación ha aumentado considerablemente” (OCDE, 2007:119).

En lo que respecta al *Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo* (FONTEC), las evaluaciones realizadas son favorables pues según datos de 1995, por cada peso invertido, el Estado recuperaba 8 pesos por concepto de impuestos provenientes del aumento de las ventas de las empresas¹⁵. En 1998 se estimó que los 15 proyectos más exitosos lograron financiar y justificar la operación de todo el Fondo en toda su historia (Monsalves, 2002). Adicional a lo anterior Benavente (2002) realizó una evaluación basada en los resultados de una encuesta de 450 empresas estimando que, de cada dólar público invertido a través de FONTEC, se conducía a una inversión privada en proyectos de I+D de 1,3 dólares, dato que es parcialmente positivo especialmente tomando en cuenta que FONTEC apoyaba principalmente la adopción y no el desarrollo de tecnologías¹⁶. Los Fondos han funcionado para estimular la inversión en innovación de las empresas “preparadas”, pero en conjunto no han podido generar cambios masivos en el comportamiento de la gran mayoría de empresas (OCDE, 2007:121). Otras de las limitaciones del FONTEC han sido: la limitada cobertura posible del sistema de proyectos concursables y la dificultad para encontrar adecuado financiamiento para el desarrollo de proyectos innovadores surgidos del fondo. Para subsanar esta condición fue creada la línea 5 destinada a financiar proyectos de pre inversión que posibilite su posterior bancarización (Monsalves, 2002).

Asimismo, del *Fondo de Asistencia Técnica*¹⁷ (FAT) existe una única evaluación efectuada por la Universidad de Chile. Las conclusiones generales de dicha evaluación indican que el instrumento ha permitido la introducción de mejoras en la gestión de las empresas y su vinculación con el sistema de fomento, especialmente en relación con aquellos destinados al apoyo a la capacitación. Sin embargo, ha sido en general inefectivo para la introducción de mejoras sustantivas a nivel de desarrollo tecnológico de las empresas. El mercado de

¹⁵ La medida de evaluación es el retorno de la inversión pública por la vía de impuestos producto del aumento de las ventas de las empresas.

¹⁶ Estudios empíricos más recientes produjeron resultados más ambiguos (Benavente, 2007).

¹⁷ un subsidio de la CORFO, ver el anexo C-2.3

consultoría generado en torno al FAT en general no es de un alto nivel profesional, ya que los recursos disponibles para cada asesoría, salvo excepciones, no permiten la adecuada retribución por los servicios de consultores de primer nivel. Adicionalmente, los mejores consultores en el ámbito tecnológico o de gestión no muestran alta disposición para atender a empresas de tamaño menor. El análisis de Monsalves señala que sólo “el 12% de las operaciones se concentra específicamente en temas innovación y desarrollo tecnológico, estimando que al menos 1, 238 empresas han utilizado este instrumento con fines de innovación o mejoramiento tecnológico para lo cual se ha destinado sólo 5% del total de los recursos de este instrumento” (Monsalves, 2002: 47).

En tanto, la implementación del *Programa de Desarrollo de Proveedores* (PDP) ha dado como resultado que la mayor parte de las empresas proveedoras que han participado del programa han sido objeto de algún proceso de transferencia tecnológica desde la empresa cliente, en particular en know how; el 70% de ellas han participado de alguna forma en un proceso de modernización tecnológica, estimándose que el 31% de los recursos invertidos han sido destinados de alguna forma a procesos de innovación tecnológica. Si bien “no existen evaluaciones formales a este instrumento... a juicio de los ejecutivos de la CORFO los resultados en este instrumento tienden a ser muy favorables” (Monsalves, 2002:49).

Otro caso es el *Programa de Ciencia para la Economía del Conocimiento* -también conocido como el *Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología* (2003-2010)-, que lanzó CONICYT a fin de orientar a Chile en la construcción de una economía basada en conocimiento. Sin embargo, “CONICYT no necesariamente está bien posicionada para implementar aquella parte de esta agenda que requiere la participación comprometida de los empresarios, incluyendo el componente de los consorcios” (OCDE, 2007:103).

En relación a la planeación del sistema, la OCDE señala que el *Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica* (PDIT) ha contribuido significativamente a crear espacios de interacción y diálogo interinstitucional entre los diversos actores que ejecutan el programa, ayudando a fijar las prioridades, contribuyendo a la modernización de las empresas chilenas, especialmente las PYME⁵ -a través del perfeccionamiento de la calidad,

la producción ambientalmente limpia y la introducción de TIC^s (OCDE, 2007). De manera complementaria, en el 2007 el Gobierno, la Presidencia y el CNIC presentaron el *Libro Blanco de la Innovación* en Chile y un año más tarde, se publicó el volumen II, *Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad* con lo cual se realizó el primer gran diagnóstico del SNI y de sus resultados, a partir de lo cual se diseñó la estrategia que busca mejorar el estado de la cuestión (Velasco, 2009).

Marco legal

En lo que respecta su marco legal Chile ha sido pionero, entre los países en vías de desarrollo, en la adecuación de su legislación y política pro-competencia, siendo líder en la aplicación de los principios para la política de competencia (OCDE, 2007:10). De acuerdo con el estudio de la OCDE (2007) en Chile, el marco para la innovación cumple con condiciones importantes, tales como la estabilidad macroeconómica y atractivos regímenes de inversión extranjera directa (IED) y comercio.

De hecho se han desarrollado condiciones favorables para la inversión en innovación como son los proyectos de *Ley de Mercado de Capitales I y II* que han apuntado a desarrollar el financiamiento privado de las etapas de desarrollo inicial de las empresas y su expansión, que en paralelo con la disponibilidad de fondos públicos orientados al financiamiento del proceso innovador, buscan a suplir la ausencia de mercado a través del financiamiento de las etapas de desarrollo del concepto y de desarrollo o transferencia de tecnología, cubriendo así todas las fases del financiamiento de la innovación que permita la consolidación de empresas innovadoras. Sin embargo, aún existen limitaciones a la participación de los organismos de gobierno en la realización de aportaciones de capital debido a restricciones legales aún existentes en Chile para la participación del Estado en el capital de empresas privadas (Jiménez, 2007).

Otras restricciones son los marcos institucionales que comúnmente son utilizados para promover la vinculación, los cuales han sido poco desarrollados, especialmente las alianzas público-privadas para la innovación, a lo que se suma la inexistencia de

mecanismos para estimular y organizar el intercambio entre empresas y universidades respecto las necesidades actuales y futuras de capital humano especializado. Hace falta al construcción de un entramado relaciones de confianza entre el gobierno y el sector privado (OCDE, 2007).

El *Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico* (FONDEF) fue creado precisamente para fomentar las relaciones entre empresas e institutos de investigación - especialmente las universidades-, sin embargo sólo algunas verdaderas alianzas público-privadas en investigación han emergido en Chile en la última década, hasta hace poco eran iniciativas empresariales dispersas, de abajo hacia arriba, en las cuales las políticas cumplían un papel menor. Un ejemplo positivo es que la Fundación Chile ha promovido varios emprendimientos tecnológicos cooperativos bien enfocados¹⁸. Con base en la opinión los altos ejecutivos del fondo respecto a la efectividad de FONDEF se reconocieron diferencias en cada línea de financiamiento, ejemplo de ello es la línea 4 -enfocada a la creación o fortalecimiento de centros de transferencia tecnológica- donde sólo tres de los 11 centros que FONDEF contribuyó a crear, funcionan con cierta regularidad, que se explica porque se relacionan con el área de los recursos naturales (viveros, forestal y salmón). La función principal de éstos centros ha sido la de actuar como vínculo con los instrumentos de asistencia técnica. A juicio del Secretario Ejecutivo del Fondo, en términos de fomento a la innovación de las PYME⁵, la línea más exitosa se refiere al apoyo a *Misiones Tecnológicas*, sin embargo, esta línea es la que cuenta con menos recursos y la que cuenta con la mayor demanda y cobertura por lo cual resulta insuficiente.

Difusión tecnológica a través de parques tecnológicos y de innovación

Algunas de las medidas para estimular la difusión de la tecnología han sido implementadas recientemente por CORFO y el CONICYT quienes han introducido instrumentos para fomentar el patentamiento, solventando el costo del proceso nacional e internacional de

¹⁸ En el año 2002, bajo el auspicio del *Programa Genoma-Chile*, fue creada la empresa BioSigma S.A. -una alianza público-privada entre Codelco y Nippon Mining & Metals Co.-, para incorporar los últimos avances en biotecnología a los procesos de la bio-minería.

solicitud de patentes (OCDE, 2007). En tanto que la FIA apoya iniciativas y proyectos para comercializar la innovación en las áreas de agricultura, productos forestales y agua (OCDE, 2007).

En general no se ha implementado todavía en Chile un enfoque completamente integral y articulado para las políticas de innovación basada en clústers” (OCDE, 2007:127). Las empresas exitosas de exportación en clústers industriales basados en recursos naturales utilizan la innovación básicamente para generar diferenciación no basada en I+D, tanto para sus productos como en sus modelos de negocio y marketing -tratándose de innovación pasiva, la adquisición de bienes de capital es el canal por excelencia de adopción de nuevas tecnologías-. En contraste con su importante aporte a la inversión, el empleo y las exportaciones, las filiales locales de las empresas multinacionales muestran una escasa actividad innovadora y de I+D en Chile (OCDE, 2007).

Ahora bien, un caso exitoso de la CORFO es el *Programa Territorial Integrado* en 2005, diseñado para fortalecer al clúster salmonífero en el sur de Chile. Este programa apuntó a coordinar y dirigir los esfuerzos en investigación de interés público y pre-competitivo, ayudando a aumentar la competitividad de la industria a través de proyectos tecnológicos específicos. Existen empresas avanzadas en adaptación de tecnologías - grandes y pequeñas- que dominan las técnicas de producción bajo buenas prácticas y gestión de marketing, destacando algunos clústers, especialmente los impulsados por la Fundación Chile (OCDE 2007:79). De manera general, el nexo entre el sistema de apoyo a la I+D competitiva de los sectores productivos ha sido demasiado débil, aunque algunas instituciones como Fundación Chile han demostrado las posibilidades de un enfoque centrado en el desarrollo de clústers para promover la innovación y a pesar de que las políticas públicas han estado girando en esta dirección en los últimos años CORFO, CONICYT y el Ministerio de Economía han realizado esfuerzos por identificar áreas estratégicas en torno a los *Programas Territoriales Integrados*, tales esfuerzos han sido limitados en tanto que las regiones no han sido capaces para asumir el papel que debieran cumplir en la definición e implementación de políticas relevantes (OCDE, 2007:116).

Asimismo, en la evaluación de impacto del *Programa de Desarrollo Tecnológico en Áreas Prioritarias*, Crespi y Rau (2000) estudiaron el impacto sobre el PIB de los estímulos a la Productividad Total de los Factores introducidas por el programa,- estímulos que están relacionados con efectos sociales positivos estimados para los proyectos financiados a través del programa y un creciente gasto privado en I+D bajo el supuesto que el sector privado contribuye al financiamiento de los proyectos escogidos, dado que los instrumentos de apoyo a la innovación están diseñados bajo un esquema de co-financiamiento. El estudio concluye con la estimación de que el programa puede estimular la productividad total de factores de la economía chilena de entre 0.11% y 0.18%, lo cual se estima genera una aceleración temporal del crecimiento del PIB de entre 0.4% y 0.7% (Benavente, 2005¹⁹).

Se han detectado insuficientes redes y clústers industriales en Chile, por ello el CNIC está realizando un análisis de clústers con la empresa de consultoría The Boston Consulting Group. Hasta 2007 se habían priorizado ocho clústers y ya se están diseñando instrumentos de políticas para promover su desarrollo. Los clústers son: cultivo de pescado, turismo, minería del cobre y subproductos, cultivo de cerdo y pollo, alimentos procesados para el consumo humano, industria primaria de frutas, y servicios financieros y offshoring (OCDE, 2007:128). También se ha detectado que el mercado para la provisión de servicios está poco desarrollado en áreas como derechos de propiedad intelectual, gestión de innovación, ingeniería, etc. Esto se debe en parte a una escasez de especialistas con una sólida trayectoria profesional o científica y un marcado estilo empresarial, la existencia de barreras al emprendimiento y la competencia inapropiada de los institutos tecnológicos públicos (OCDE, 2007).

La provisión de capital de riesgo y capital semilla parece ser aún menor que la demanda (OCDE, 2007:9). Basado en una encuesta hecha por una ONG en 2003, de los U\$ 38 millones disponibles para nuevos emprendimientos y proyectos en 2002, 87% eran públicos. Esto incluye a FONDEF -a través su *Programa de Capital Semilla*- y a la CORFO.

¹⁹ Citado en OCDE, 2007:26.

Los principales fondos privados en el año 2002 fueron Fundación Andes, Negocios Regionales y Santiago Innova. No solamente las limitaciones de la oferta, sino también factores de demanda, han contribuido al bajo desarrollo del capital de riesgo pues existe falta de proyectos de alta calidad, dado que la economía chilena es pequeña y basada en recursos naturales, con baja intensidad de I+D. Otro impedimento es la estructura tradicional de propiedad en el sector empresarial: las empresas no están dispuestas a otorgar derechos especiales a los accionistas minoritarios -lo cual es esencial para el capital de riesgo- y las opciones de compra no son muy comunes como formas de compensación laboral. Generalmente, las nuevas empresas chilenas se financian con préstamos otorgados por familiares o amigos, y cuando su emprendimiento madura, se cambian al financiamiento bancario, saltándose el paso intermedio del financiamiento por capital de riesgo y capital semilla (OCDE, 2007:77). La siguiente tabla da cuenta de la inversión realizada en fondos de capital de riesgo (Jiménez, 2007:36) donde podemos constatar que el grueso de las empresas que acuden a ello se encuentran en fase tardía de su desarrollo, mientras que en capital semilla no se otorga financiamiento. Otra cosa que podemos observar es que el número de empresas que obtienen financiamiento es mínimo.

Tabla 11. Distribución de las empresas en la cartera de los fondos de capital de riesgo según el tipo de inversión al momento de ser realizadas

Tipo de inversión	Número de empresas	Monto comprometido originalmente (millones de dólares)	Distribución (%)
Capital semilla	0	0,00	0,0
Start-up	18	46,63	25,4
Expansión	29	102,15	55,7
Fase tardía	3	26,40	14,4
Financiamiento para adquisición de otra empresa	0	0,00	0,0
Management buyout/in	0	0,00	0,0
Financiamiento puente para IPO o reestructuración de posiciones accionarias	0	0,00	0,0
Recuperación (Turnaround)	3	8,35	4,5
		0,00	
Total	53	183,53	100,0

Fuente: OCDE, (2007:77).

Adicionalmente Jiménez (2007) afirma que las inversiones no se concentran en sectores que se caractericen por introducir nuevas tecnologías, a la vez que existe carencia de proyectos que sean innovadores y rentables que permitan solventar los altos costos de

este tipo de iniciativas. Además las salidas o desinversiones -que son el mecanismo más utilizado e implican la venta de sus acciones a otros socios o empresas- son escasas.

Incubación de empresas tecnológicas

La OCDE afirma que en Chile se ha enfatizado la promoción de innovación tecnológica más que al emprendimiento y la difusión de las propias innovaciones, aunque varias iniciativas recientes intentan corregir esta predisposición, ejemplos de ello son: *Chile Innova* proporciona a las empresas un co-financiamiento para contratar expertos de nivel internacional o servicios especializados de asesoría a través de la línea de emprendimiento que ayuda a las empresas a introducir en el mercado resultados o productos innovadores, así como el *Programa de Innovación Comercial* que apoya los esquemas de gestión que fomentan la competitividad de las empresas.

120

El emprendimiento de oportunidad, relacionado a los negocios que se iniciaron en respuesta a las oportunidades percibidas en el mercado, se ha mantenido estable alrededor de un 8% al 2005, sin embargo prevalece una gran limitante: la falta de capital de riesgo y semilla, que explica la pequeña cantidad de *spin-offs* en Chile. La promoción de este tipo de emprendimiento es muy reciente y se enfrenta a barreras culturales que sólo pueden eliminarse a través de una adecuada combinación de incentivos a los investigadores de CPI^s y universidades que los albergan y estímulos a las redes de investigadores, emprendedores y fuentes de financiamiento de capital semilla y riesgo. “La experiencia del *Programa de Capital Semilla* de Chile Innova, aunque de pequeña escala y no exclusivamente orientada hacia los *spin-offs* innovadoras, parece ser un primer paso en la dirección correcta. Sin embargo, es muy pronto para evaluar su impacto”. (OCDE, 2007:128).

Para promover el emprendimiento se ha impulsado la creación de incubadoras de negocios, centros de innovación y de emprendimiento, parques industriales y/o tecnológicos, centros y oficinas de transferencia tecnológica, nodos y antenas tecnológicas y fundaciones. El *Programa para la Creación de Incubadoras de Negocios* fue promovido

por CORFO el año 2000. Para el año 2006 la inversión realizada había sido: Aportación estatal, \$ 4.586 mil millones y privados \$ 5.875 mil millones. Al 2009 había 21 incubadoras con financiamiento CORFO y 3 incubadoras privadas en la Región Metropolitana que crearon 177 empresas que realizaron ventas que alcanzan los 34.5 mil dólares americanos. La cifra de empleos generados por las incubadoras asciende a 1,728 entre empleos de alta calificación y semicalificados, según la evaluación de realizada por Gerens Consultores (citado en Velasco, 2009:38).

Destacan experiencias puntuales con grados de avance como son los casos de la Universidad de Los Lagos y el de la Región del Bio Bio -en Concepción se concentró originalmente un programa de incubación en tres unidades correspondientes a la Universidades de Concepción (Ideaincuba), del Bio Bio (Centro de desarrollo de Empresas) y de la Santísima Concepción (Centro de Empresas y Emprendedores)-, donde la institucionalidad generada a partir de este Programa ha logrado posicionar la iniciativa y darle visibilidad a este instrumento de consolidación de ideas emprendedoras. No obstante prevalecen procesos de pre incubación e incubación no estandarizados, así como el suministro de asesorías especializadas con ciertas dificultades aunado a la provisión servicios básicos relativamente adecuados, pero insuficientes para la aceleración de negocios (Velasco, 2009). Además de esto, el hecho de que se enfocara a la creación de incubadoras en universidades trajo consigo un sesgo en el diseño de estas nuevas agencias intermediarias en varios sentidos: “La implementación de las incubadoras se realizó en la mayoría de los casos sin mayores conocimientos ni experiencia acerca de este instrumento de políticas públicas por una parte importante de los gestores de las iniciativas y principalmente sin comprensión de los contextos y resultados de la experiencia internacional. Las iniciativas fueron gestionadas por facultades o departamentos universitarios como actividades de extensión y con frecuencia desvinculadas del quehacer y las orientaciones estratégicas de las casas universitarias. No existía un contexto o terreno institucional fertilizado, especialmente en las regiones. Contexto entendido como las vinculaciones de proximidad a partir de proyectos de

difusión tecnológica, emprendimiento innovador, transferencia tecnológica, investigación orientada a la industria, redes de capitales, etc., necesario para el éxito de la iniciativa; Generó una tensión entre los proyectos innovadores con potencial de crecimiento y los proyectos empresariales con potencial de crecimiento pero no necesariamente innovadores” (Velasco, 2009:25).

Velasco sigue su análisis respecto a la experiencia chilena de incubación observando otra particularidad: la búsqueda de proyectos y relaciones pareciera enfocarse más hacia fuera de la propia institución que hacia dentro, revelando cierta contradicción respecto al diseño de la política pública que permitió que sólo postularan universidades, siendo que los emprendimientos provienen mayoritariamente de fuentes distintas a ellas. Innova CORFO está rediseñando el instrumento a fin de clasificar a incubadoras de acuerdo a sus logros y financiar paquetes de mejora operacional. También está diseñando un esquema de apoyos para crear incubadoras al interior de empresas y corporaciones. Si bien, generalmente se han desarrollado con base a ciertos grados de vinculación entre los sectores industriales relacionados a las facultades e instituciones académicas, estos esfuerzos aún están en proceso de madurez, perfectibles en la medida que los diseños y rediseños de políticas y sus instrumentos sean los adecuados a las circunstancias económicas y permitan el surgimiento de una cultura de innovación. Para contar con información precisa que permita darle seguimiento a las incubadoras al igual que identificar problemáticas y áreas de mejora del instrumento se creó el *Observatorio de incubadoras*, un programa que comprende un cuestionario y un sistema de control de respuestas para observar los avances que cada una de estas entidades realizan cada año, permitiendo además compararse respecto a la media de los resultados obtenidos por el conjunto de las incubadoras (Velasco, 2009:39).

Formación de personal altamente calificado

Entrando al tema de recursos humanos, la OCDE afirma que existe escasez de recursos humanos especializados, y se observa “un déficit particular en la formación de habilidades de gestión tecnológica avanzada y de liderazgo empresarial necesario para la

incorporación de la innovación a las estrategias de las empresas” (OCDE, 2007:9 y 130) y que el financiamiento dirigido a capacitación especializada aún es insuficiente, dado que se otorgan aproximadamente 500 becas de doctorado cada año, siendo que debieran ser por lo menos 1,000 dada la población y las necesidades reales de las universidades de renovar su personal, al igual que otras instituciones y empresas.

Eyzaguirre y su equipo de trabajo analizan el tema de recursos humanos en función a la integración de una economía del conocimiento en Chile²⁰. Afirman que las políticas educativas deberían apuntar a mejorar los estándares educacionales, para así alcanzar mejores niveles internacionales de educación y acelerar los procesos de innovación, al igual que mejorar la calidad de la capacitación profesional a fin de impulsar el desarrollo de las habilidades de aquellos que ya conforman la PEA. Adicional a ello señalan que “sin una demanda por capital humano de mayor calidad por parte del sector productivo no resulta rentable invertir en la oferta del mismo; y viceversa, sin una oferta de capital humano calificado la capacidad innovativa del sector productivo se ve limitada” (Eyzaguirre et al, 2005:21), lo cual inhibe el advenimiento de una nueva economía basada en el conocimiento en dicho país. Como se observa en el gráfico N° 6, Chile presenta un rendimiento destacado, muy por sobre lo esperado dado su nivel de ingreso, en todas aquellas dimensiones relacionadas con el llamado régimen económico y de incentivos (cuadrante superior derecho). En particular, destacan aspectos como la regulación y supervisión del sector financiero, la intensidad de competencia en los mercados locales, la calidad regulatoria y el imperio de la ley.

Gráfica 1. Posición relativa de Chile respecto a países emergentes-OCDE en variables clave de la economía del conocimiento -datos de 2003 o más recientes-.

²⁰ Los autores utilizaron el modelo desarrollado por el Banco Mundial para diagnosticar la preparación de un país para la economía del conocimiento (World Bank, 2004).



Fuente: Elaborado por el Banco Mundial (2004) citado en Solleiro, (2009).

Para su nivel de ingreso, Chile también presenta un rendimiento destacado en aquellas dimensiones relacionadas con la “infraestructura pro innovación” (cuadrante superior izquierdo), como por ejemplo el desarrollo del *e-government*, la inversión en telecomunicaciones, e incluso, en usuarios de computadores e internet. En contraste, el país presenta un rendimiento inferior al esperado en todas las dimensiones asociadas a “capacidad innovativa” (cuadrante inferior izquierdo) y en prácticamente todas las variables relacionadas a “capital humano” (cuadrante inferior derecho). En particular, en el primero de estos ámbitos Chile exhibe una bajísima proporción de exportaciones tecnológicas, un bajo grado de colaboración científica entre universidades y empresas, y un bajo esfuerzo en investigación y desarrollo, así como en patentamiento. En este ámbito sólo la publicación de artículos técnicos y científicos está en línea con el nivel de ingreso de Chile. En el ámbito de capital humano, Chile está particularmente rezagado en disponibilidad de trabajadores profesionales y técnicos, así como en logro en matemáticas en el nivel básico (Eyzaguirre et al, 2005 citado en Solleiro, 2009). Una de más medidas que se han tomando para subsanar lo anterior es *Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología* -a través de los *Consortios Cooperativos de Investigación*- apoya el reclutamiento de científicos jóvenes en la industria (OCDE, 2007).

Por otra parte, en materia de vinculación, la evaluación de la OCDE resalta que existe una importante escasez del tipo de recursos humanos necesarios para impulsar relaciones

prósperas entre ciencia e industria. En particular “las disciplinas de ingeniería no están cumpliendo efectivamente su rol de puente entre ciencia e innovación, ni en forma temprana en el sistema educativo ni posteriormente en el lugar de trabajo” (OCDE, 2007:19). Monsalves añade que el requisito de vincularse con empresas para la postulación de proyectos al sistema de fondos “no ha sido lo suficientemente eficaz para asegurar el proceso de transferencia y posterior escalamiento comercial de las innovaciones” (Monsalves, 2002:53). El bajo nivel de conexión entre el mundo empresarial y el científico-académico constituye una de las fallas sistémicas clásicas que afectan el esfuerzo innovador. “El rezago en superar esta falla se evidencia en el hecho que la colaboración con fines de investigación entre empresas y universidades en los países innovadores es casi un 60% más frecuente que en Chile. El deficiente nivel de interacción entre los agentes privados del SNI chileno también se manifiesta en que la principal fuente de innovación en las empresas son las personas al interior de las mismas, más que un proceso de aprendizaje por interacción con agentes externos, o al menos por observación de los mismos” (Benavente, 2004).

Eyzaguirre et al (2005) afirma que la PInn debería ser consistente con las ventajas comparativas de Chile para lo cual los encadenamientos hacia atrás y los costados en los sectores exportadores en que Chile ya es líder -como ha ocurrido en el caso de la salmonicultura, donde la industria de alimento de peces ya es también exportadora- pudieran servir de tracción del resto de la economía. El principal reto es aumentar los fondos públicos disponibles para la innovación, para lo cual se espera la utilización de los ingresos del nuevo impuesto a la minería. Pero es difícil que esto por sí sólo se traduzca en una mejora apreciable en el desempeño de innovación, dado que un incremento en el apoyo directo del gobierno a la innovación puede fácilmente toparse con problemas de administración y con el riesgo que los **incentivos fiscales** –recién implementados en 2007- sean capturados por grupos de interés. El seguimiento de programas individuales necesitará intensificarse de acuerdo con el incremento del financiamiento para asegurar

que el apoyo del gobierno sea rentable y los fondos sean asignados de una manera abierta y transparente evitando que sean usados para “seleccionar ganadores”.

Otro reto es impulsar una mayor intensidad de I+D que podría contribuir a aumentar el contenido de valor agregado de las exportaciones. En la mayoría de los sectores, la innovación tendría mejores resultados al enfocarse en la difusión de tecnologías de punta que se adapten a las necesidades empresariales y al fomento de externalidades compartidas. Esto favorecería el apoyo a tecnologías de uso general con la más amplia aplicación sectorial posible, en particular las TIC^s y un mayor énfasis en el apoyo a la investigación aplicada (Eyzaguirre et al, 2005 citado en Solleiro, 2009).

El bajo esfuerzo innovador del sector privado también se debe a las fallas del mercado de capitales que dificultan el financiamiento del emprendimiento innovador. En países innovadores los empresarios perciben que existe una disponibilidad de capital de riesgo al menos 50% superior a la existente en Chile. Con todo, debe destacarse que paulatinamente estas fallas de mercado se han ido corrigiendo a través de los proyectos de *Ley de Mercado de Capitales I y II*, partiendo por los niveles más básicos de funcionamiento del mercado y avanzando hacia niveles de mayor sofisticación (Eyzaguirre et al, 2005 citado en Solleiro, 2009).

Las autoridades están conscientes de la necesidad de reducir la fragmentación institucional, siendo necesario reducir las actuales superposiciones entre los instrumentos existentes, así como definir el tamaño necesario para cada uno de ellos. Sin embargo, esto no debiese hacerse en deterioro de una adecuada diferenciación institucional, necesaria para abordar de manera eficiente los objetivos del país en materia de innovación. Cuando diversas instituciones han intentado resolver problemas similares a través de sus instrumentos y programas, es el momento de concentrar los recursos en aquellos que han demostrado ser más eficaces. (OCDE, 2007:15). No se aprecia un mecanismo consolidado que articule eficientemente el sistema en función del uso de los instrumentos y también

de sus agentes operadores. Se espera que ello pueda ser paliado con el recién creado CNIC el cual “dará frutos en la medida que contribuya a una mayor coherencia en las políticas implementadas y fomente sinergias entre los diferentes actores interesados y las agencias de financiamiento” (Eyzaguirre et al, 2005 citado en Solleiro, 2009). Sin embargo, el reto no es “sólo lograr una coordinación formal entre instituciones para evitar duplicaciones, superposiciones o deseconomías. Se trata de diseñar un esquema de coordinación a partir de las necesidades del cliente” (Monsalves, 2002). Parte de esta problemática se refleja en el hecho que las incubadoras fueron creadas antes que se tuviera un SNI afianzado y dirigido estratégicamente, lo cual desafortunadamente hizo perder credibilidad en el instrumento. Su incorporación como uno de los elementos del SNI impulsado por el CNIC puede permitir su rediseño y posicionamiento funcional (Velasco, 2009:34).

La evaluación de la OCDE señala que Chile tiene una gran cantidad de oportunidades para dinamizar su sistema de innovación al explotar los nuevos conocimientos para incrementar el valor agregado en industrias basadas en recursos naturales; utilizar los clústers industriales consolidados para desarrollar nuevos servicios y actividades industriales innovadoras transformando las limitaciones logísticas en desafíos de innovación; avanzar aún más en su consolidación como un líder regional en determinados nichos industriales y de servicios; aprovechar sus ventajas medioambientales para capturar una mayor participación del mercado de turismo de alto poder adquisitivo y con la oportunidad de obtener beneficios inesperados de los hallazgos en CyT a través de la inversión en investigación básica de alta calidad (OCDE, 2007:7).

Conclusiones

A manera de conclusiones vamos a puntualizar las principales fortalezas y debilidades de la PInn chilena. En primer lugar mencionaremos sus fortalezas que permitirán identificar algunas prácticas positivas tanto del diseño como de la implementación de su política:

- ✓ Marco jurídico básico para innovación que incluye una atractiva legislación sobre IED y un conjunto de leyes que facilitan la realización de actividades de I+D.
- ✓ Claridad en cuanto al rumbo que debe tomar la Plnn se ve plasmada en los diversos planes sobre el tema a partir de los cuales el Ministerio de Economía ha hecho explícita la Plnn y su articulación con los agentes involucrados en el SNI.
- ✓ Un buen historial en el logro de las metas planificadas y el cumplimiento de los compromisos presupuestarios.
- ✓ Creciente conciencia por parte de los actores políticos acerca de la importancia de la innovación para el futuro del país.
- ✓ Estabilidad en las configuraciones institucionales
- ✓ Costos administrativos relativamente bajos.
- ✓ La creación del *Consejo de Innovación para la Competitividad*, encargado de proponer pautas para una estrategia nacional de innovación de largo plazo;
- ✓ La gestión de la *Fundación Chile* que es reconocida como una buena práctica internacional en la promoción de la innovación.
- ✓ Experiencias exitosas en la operación de fondos que se han enfocado a financiar las etapas de desarrollo del concepto y el desarrollo o transferencia de tecnología orientado a suplir la ausencia de mercado- e incluyendo el manejo transparente de los procesos básicos de asignación de proyectos (postulación a proyectos, evaluación, selección, monitoreo, seguimiento y finalización).
- ✓ Los proyectos de Ley de Mercado de Capitales I y II orientados al desarrollo del financiamiento privado de las etapas de desarrollo inicial de la empresa y de aceleración y expansión, cubriendo todas las fases del financiamiento de la innovación.
- ✓ La introducción de un impuesto específico a la actividad minera para aumentar los recursos públicos disponibles para implementar esta estrategia.
- ✓ La creación de un incentivo tributario para la realización de actividades de I+D, que busca comprometer al sector empresarial.
- ✓ Programas destacados de incubación de empresas.

- ✓ Aumento de las capacidades de ir integrando el SNI, especialmente de aumentar gradualmente la participación de las PYME⁵.
- ✓ Consolidación de clústers regionales, en sectores claramente definidos.
- ✓ Exitosa experiencia en cooperación regional-nacional en el clúster del Bío-Bío.
- ✓ Creciente diversidad y ampliación de capacidades en los Institutos Tecnológico (I+D orientado a misiones) consolidando las áreas tradicionalmente fuertes en investigación científica aunado a la acumulación inicial de nuevas capacidades en áreas de investigación prometedoras, como la biotecnología.

En cuanto a las principales debilidades detectadas por los especialistas que han evaluado su desempeño podemos citar las siguientes:

- ✗ Carece de una ley general sobre la materia que enmarque de manera específica las relaciones y actividades de CTel.
- ✗ Falta de financiamiento para la CTel.
- ✗ Bajo esfuerzo total en CTel en términos de inversión en IyD como proporción del PIB.
- ✗ El bajo esfuerzo innovador del sector privado.
- ✗ Baja tasa de transformación de I+D en aplicaciones comerciales²¹
- ✗ Sesgo hacia la investigación básica.
- ✗ Indicios de falta de directrices orientadas hacia la consolidación de una economía del conocimiento pues los sectores en los que Chile tiene ventajas comparativas en innovación parecen estar enfocadas a actividades agrícolas y mineras.
- ✗ Descoordinación interinstitucional y persistencia de duplicidad de funciones. No hay mecanismos establecidos para la cooperación en el diseño de programas y aprendizaje mutuo de las mejores prácticas administrativas.

²¹ En este sentido, de acuerdo con Eyzaguirre et al. (2005), se verifica que un porcentaje desmedido del esfuerzo en investigación y desarrollo se dedica a investigación básica (en Chile menos de la mitad del esfuerzo total se focaliza en investigación aplicada, mientras que en los países innovadores esta proporción se eleva a más del 80%).

- ✗ Dispersión de programas que no alcanzan a crear masa crítica
- ✗ Insuficiente capital semilla y de riesgo para iniciativas de innovación.
- ✗ Acceso a apoyos es muy lento y difícil debido al procesamiento y selección de los solicitantes. La evaluación financiera de los proyectos continúa siendo un tema problemático debido a la falta de capacidades
- ✗ Falta de cooperación entre la empresa privada y los investigadores de las universidades.
- ✗ Carencias en materia de capital humano.

3.3 Políticas de Innovación en China²²

China aún continúa transitando de una economía planificada a una de mercado. Su apertura llevada a cabo las pasadas tres décadas le ha permitido emerger como economía mundial de gran desarrollo, convirtiéndose en la cuarta en su desempeño económico, recibiendo grandes cantidades de IED e incrementando enormemente sus exportaciones de alta tecnología aunado a un incremento en su ingreso per cápita, disminuyendo también la pobreza que le permiten consolidar su mercado interno (OCDE, 2008). Se considera que es una economía tipo *catching up*²³, por lo que aún requiere importar mucha de la tecnología que necesita (Chang y Shih, 2004).

En esta sección retomaremos el análisis de expertos que han analizado evaluaciones a la PInn: Chang y Shih (2004); Huang et al (2004); Chang y Shih (2004); Liu (2001); Xiwei y Xianggong (2007); Schaaper, (2009); Cao (2004); Jian (2007); OCDE, (2008) y (2004); Dussel (2006); Delgado (2007); Dahlman y Aubert, (2001); Corona (2005).

Comencemos por referir que aunado a los cambios en estrategia de desarrollo económico, China realizó también cambios en su SNI optimizando su estructura, racionalizando el sistema y construyendo capacidades tecnológicas, teniendo como meta “la construcción y fortalecimiento de su sistema científico y tecnológico que le permita la creación de su

²² En la búsqueda y procesamiento de la información de esta sección colaboró la Lic. Alina García a quién le agradezco profundamente la labor realizada.

²³ Estrategia que se enfoca en alcanzar rápidamente a los líderes de la innovación.

propia base de empresas de negocios basados en ciencia y tecnología que se encuentre entre las mejores 500 del mundo” (OCDE, 2004) así como competir en los mercados mundiales con productos de cada vez mayor contenido tecnológico; por tanto aún se encuentra en una fase de transición a través de la implementación de las reformas a su SNI iniciadas en 1995 y que se han realizado en las siguientes etapas (Huang et al, 2004):

- 1) De 1985 a 1991 mejoraron las actividades de ciencia y tecnología y se comenzaron a consolidar mercados, estableciendo la horizontalidad y la conexión regular entre el sector de CyT y las empresas.
- 2) De 1992 a 1998 se realizó la consolidación de actividades de CyT ajustándose al llamado “modelo de economía socialista de mercado”, a través de la creación -conjuntamente con empresas- de instituciones de investigación aplicada.
- 3) De 1999 a la fecha se ha realizado la transformación a gran escala a las instituciones de I+D propiedad del gobierno, cuestión que será abordada más adelante con detenimiento.

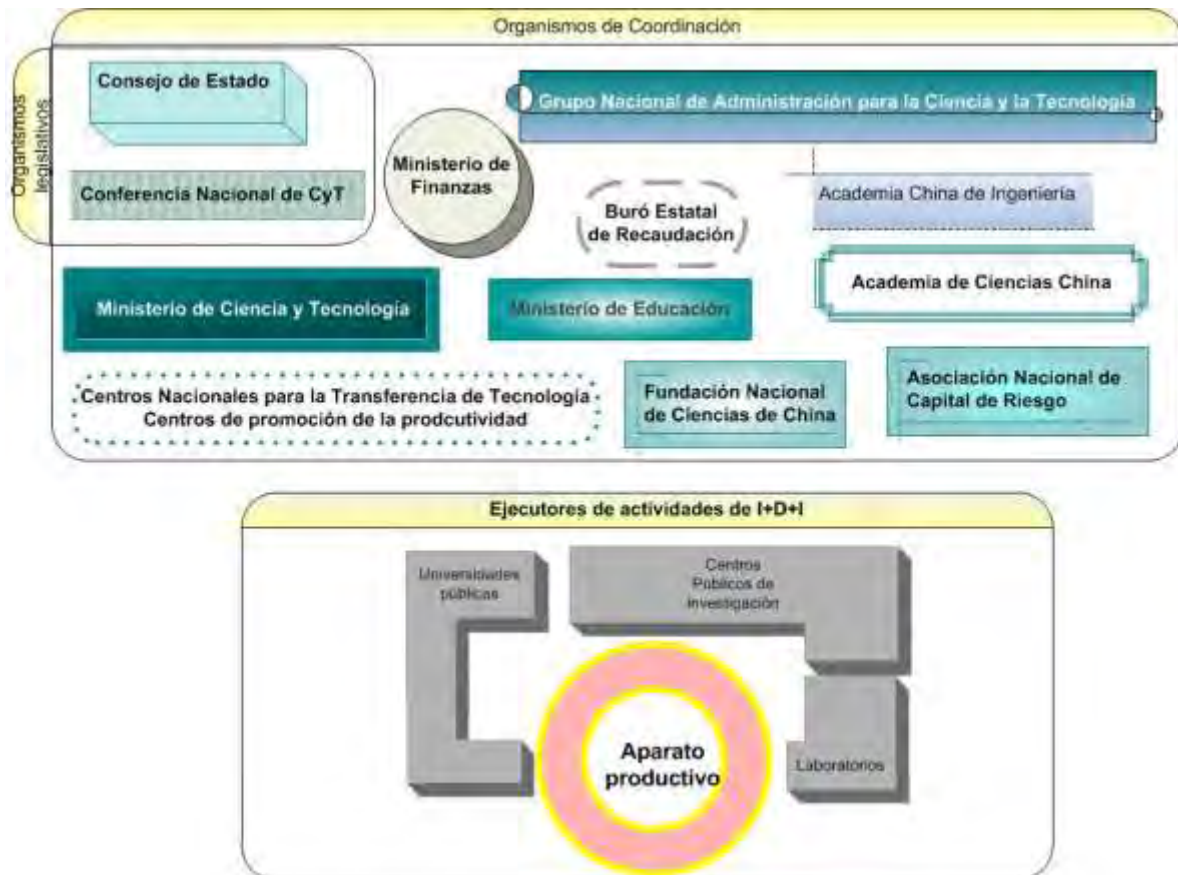
Integrantes de su SNI

En la figura 9 se observan las instituciones que actualmente participan en el SNI chino de manera que se distinguen aquellos que realizan acciones de coordinación, de legislación y los ejecutores de las actividades de I+D+I. En el anexo C-3.1 se presenta información relacionada con las actividades y funciones que realiza cada una de ellas.

China cuenta con un SNI muy centralizado que opera de forma vertical siempre alineándose a las directrices marcadas por la planeación centralizada del gobierno, lo que ha permitido la articulación de acciones y la concentración de recursos en programas sólidos. Sin embargo, ello trae consigo que exista una discordancia entre las necesidades reales de los ejecutores de las actividades de CyT con las definidas por los planificadores (Chang y Shih, 2004). El SNI chino no se encuentra plenamente desarrollado y aún requiere integrar lazos entre los actores y los subsistemas regionales, pues prevalecen algunos polos innovadores que mantienen insuficientes sinergias entre ellas, por lo que es necesario extender la cultura de la innovación más allá de los límites de las parques e

incubadoras de CyT a fin de promover más clústers de negocios innovadores y redes que puedan contribuir con este importante objetivo (OCDE, 2008).

Figura 9. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI Chino



Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada en esta investigación.

Dentro de las reformas al sistema de CyT está la creación y fortalecimiento de empresas intermediarias y de servicios de CyT. Desde 1992 se crearon los *Centros de Promoción de la Productividad* como intermediación y consultoría para ayudar a la innovación en el sector de negocios. Al 2002 había 865 que operan bajo la administración del municipio o de la provincia, o bien por departamento administrativo de algún sector industrial o del gobierno (Huang et al, 2004). También los *Centros nacionales para la Transferencia de Tecnología* han progresado rápidamente para vincular a los actores del SNI (Chang y Shih, 2004). Sin embargo, Liu (2001) percibe una ambigüedad en este tipo de instituciones de enlace, dado que es un modelo estadounidense que viene de otro contexto financiero y

legal por lo que tanto se presentan retos importantes para su consolidación y óptimo funcionamiento.

China realiza ajustes a sus instituciones creadoras de conocimiento –CPI⁵ y universidades– a fin de eficientarlas concentrando geográficamente el talento y capacidades de cada ramo del conocimiento de CyT, a través de la reorganización de su aparato generador de conocimientos, mediante la reconversión de centros e institutos que les permita adecuarlos a las necesidades del sector productivo y eficientar los recursos (humanos y de infraestructura) con que cuentan. La reconversión consiste en fusionar centros de investigación que realicen actividades similares o complementarias, la conversión de algunos en empresas de base tecnológica, otros han pasado a formar parte del gobierno adscritos al ministerio correspondiente, o se han fusionado con alguna universidad, otros se convierten en centros de negocios industriales que prestan básicamente servicios, otros devienen en centros de difusión de innovación tecnológica industrial y algunos más se convierten en agencias de intermediación o en asociaciones sin fines de lucro (Xiwei y Xiangong, 2007). Al año 2002, de 1,185 centros de I+D se han reconvertido 946 de los cuales 340 fusionarán con industrias, 37 se constituyeron en grandes empresas de CyT gubernamental, 16 en centros de promoción de innovación industrial, 511 conforman empresas de CyT, 26 en empresas industriales, 8 en agencias de intermediación y 7 se fusionaron con universidades (OCDE, 2004). Adicionalmente, para el año 2005, fueron creados 187 centros públicos de investigación en tecnología e ingeniería, en las áreas de agricultura, energía, manufactura, TIC⁵, nuevos materiales, ambiente y recursos naturales y salud (OECD, 2008).

Una institución que destaca es la *Academia China de Ciencias*²⁴ que integra más de 45,600 personas de las cuales el 67.2% son científicos. Es la principal beneficiaria de fondos gubernamentales para CyT, recibiendo –en el 2002– el 20% del total de los fondos de la *Fundación Nacional de Ciencias de China*²⁵, un total de 12 de los 26 proyectos del

²⁴ Conocida como CAS por sus siglas en idioma inglés.

²⁵ NNFC por sus siglas en idioma inglés.

programa 973 y el 14% del total de los fondos del programa 863 (Huang et al, 2004) que son gestionados por el *Ministerio de Ciencia y Tecnología*²⁶ quien además es la institución encargada de gestionar los grandes programas orientados a la innovación -de los cuales hablaremos párrafos adelante-.

Gasto en I+D

De manera consecuente con el cambio de orientación económica, el país ha aumentado sistemáticamente en los últimos años el financiamiento a las actividades de CyT llegando a incrementarse en 23.5% anualmente. El gasto en I+D se ha incrementado en casi el 19% desde 1995 alcanzando los USD \$30 mil millones en el 2005²⁷, el sexto mayor del mundo (OCDE, 2008:16). Del total del gasto en I+D, que es del orden del 0.83% del PIB, gran parte lo realizan las grandes empresas -que en su mayoría son estatales o cooperativas (ver tabla 12). En segundo lugar, está la participación de los centros de investigación y al final las universidades. Por los datos anteriores podemos afirmar que en gran parte el esfuerzo nacional en materia de innovación recae en el gobierno.

Tabla 12. Gasto en I+D por actor, porcentaje

	1999	2000	2001	2002
Centros de I+D	33.4	28.8	27.7	27.3
Universidades	8.1	8.6	9.8	10.1
Empresas grandes y medianas	55.4	60	60.4	61.2
Otros	3.1	2.6	2.1	1.4

Fuente ambas tablas: OCDE (2004).

Tabla 13. Orientación de la I+D, porcentaje

	1999	2000	2001	2002
Ciencia básica	4.5	5.2	5.3	5.7
Ciencia aplicada	21.2	17	17.7	19.2
Experimental	74.3	77.8	76.9	75.1

Otro dato relevante es la orientación que tienen en China las actividades de I+D (tabla 13), pues se realiza primordialmente desarrollo experimental, lo cual nos habla de la

²⁶ Conocido como MOST por sus siglas en idioma inglés.

²⁷ dólares corrientes.

orientación práctica que se encausa al desarrollo de productos y procesos. Los siete sectores de mayor intensidad en I+D son: electrónica y telecomunicaciones, equipo médico, equipo especial, equipo de transporte, instrumentos y máquinas de oficina y maquinaria eléctrica y maquinaria común (OECD, 2004).

Para fortalecer dichas industrias ha utilizado desde varias décadas atrás como su principal táctica, la copia y asimilación de tecnología extranjera, como vía para el fomento de la innovación, para lo cual mantuvo un régimen de propiedad intelectual laxo -en comparación con los estándares internacionales-, desconociendo los derechos de patente de numerosos productos y procesos, a fin de utilizarlos para recrear los propios. A ello se le suma un sector empresarial que destaca por su audacia y capacidad para insertarse en la era de la globalización. *“China está desarrollando nuevos materiales, y nanotecnología con financiamiento masivo donde están fomentando y apoyando grupos y conglomerados de universidades, programas de alta tecnología. Más de 800 productos que se consideran de alta tecnología, se revisan anualmente, y no solo computadoras sino sus partes: quién la está produciendo. Se encarga de ver quiénes son los que lo producen a nivel internacional, y se les invita para hacer un joint venture -50% capital chino y 50% internacional y en 5 años ya se apropiaron de la tecnología y en 6 ya va a haber productos “made in China”. Así van a Japón, a Seattle a Zurich, para aprender lo que están haciendo (Dussel, 2006), siendo esto parte importante de su estrategia de desarrollo tecnológico.*

La industria china empuja su competitividad con el incremento de la base de su propia tecnología y productos innovadores, pasando de una estructura de exportaciones de manufacturas de bajo costo a una de alta tecnología y productos de alto valor agregado. La base manufacturera de empresas innovadoras hace que sus propias empresas internacionales sean las responsables de cerca del 90% de las exportaciones de alta tecnología (OCDE, 2008:16).

Planeación de la ciencia, tecnología e innovación

Respecto a los planes tenemos que China ha incluido las directrices a seguir en CyT en los Planes Quinquenales de Desarrollo, desde los años 80^s la CyT fue reconocida como la primera fuerza productiva por las altas autoridades chinas (Xiwei y Xiangong,2007). No obstante sólo recientemente cuenta con un plan particular focalizado en CyT que marca objetivos y estrategias para conducir a China a la vanguardia de la economía del conocimiento, siempre en concordancia con los planes económicos generales del gobierno central, cuestión que contribuye a la adopción más comprometida de las acciones a seguir.

El elemento novedoso del 11º Plan Quinquenal (2006-2010) es que los programas y fondos estaba abiertos a la participación de socios de cualquier parte del mundo, para así beneficiarse de los conocimientos de otras latitudes, fomentando así la cooperación internacional para ayudar a la industria de alta tecnología y a la exportación de dichos productos (OCDE, 2008). Un hallazgo importante fue la evaluación realizada por el Ministerio de CyT publicada en el *Libro Amarillo de la CyT* donde se realizó un análisis de los resultados de las reformas realizadas al SNI a partir del cual se creó el *Plan Estratégico de Mediano y Largo Plazo para la Ciencia y la Tecnología (2006-2020)* el cual tenía como objetivo transformar al país en una sociedad basada en la innovación, siendo líder en CyT al 2050 al destinar el 2.5% de su PIB en I+D al 2020, para lo cual precisa mejorar sus capacidades internas de innovación, disminuyendo la dependencia de tecnología importada y tomando una mejor posición en las nuevas industrias de alta tecnología. El plan está soportado por “megaproyectos” con fondos gubernamentales en cuatro áreas científicas y 13 campos de ingeniería, identificando 11 áreas clave en torno a las necesidades nacionales y ocho tecnologías de frontera. Implica continuar las reformas a los centros de investigación y a la administración de la CyT de forma continua, asegurando a las empresas un mayor rol en el SNI, conscientes de que las PYMES deben ser impulsadas (OCDE, 2008). En el Plan se reconoce la importancia de que China consolide una capacidad de innovación autóctona porque, en palabras de Jian, alto funcionario del país “la tecnología genérica no se puede comprar. Sólo a partir de una sólida capacidad de innovación científica y tecnológica y de la obtención de derechos de PI propios, podemos

promover la competitividad de China y ganar el respeto de la sociedad internacional” (Jian, 2007, www.wipo.int/wipo_magazine/es/2007/04/article_0007.html consultado en octubre de 2010).

Marco legal en ciencia, tecnología innovación

Siendo un país que viene de aplicar la táctica de desarrollo tecnológico basado en la copia y la asimilación de productos y procesos –que es favorecido por un esquema de baja protección a la propiedad intelectual-, transita de manera decidida hacia una economía basada en la innovación a través de la explotación de las alianzas de I+D+I con expertos de todo el mundo. Es importante entender que la evolución del ambiente legal en China respecto a regalías y competencia así como en protección de la propiedad intelectual ha sido muy reciente y rápido²⁸ (Huang et al, 2004). El listado de los acuerdos firmados en materia de propiedad intelectual se puede verificar en el anexo C-3.3.

Las modificaciones a leyes y reglamentos sobre propiedad intelectual mejoraron el ambiente jurídico, estableciendo de manera elemental un ambiente favorable a las innovaciones y protección de la propiedad intelectual de los inversionistas foráneos. Al respecto Jian (2007) señaló que uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la oficina de propiedad intelectual del país es la protección de los derechos propios así como el fomento al respeto de los ajenos²⁹. También señaló que las políticas se orientaron, “en primer lugar, a ayudar a las empresas chinas a fortalecer su capacidad de investigación y desarrollo con miras a crear y patentar tecnologías genéricas; en segundo lugar, asimilar las tecnologías existentes y, al mismo tiempo, introducir las tecnologías extranjeras avanzadas; y finalmente, mejorar la protección de los derechos de propiedad intelectual” Jian (2007 www.wipo.int/wipo_magazine/es/2007/04/article_0007.html). La Oficina de

²⁸ En 1980 china fue aceptado como miembro de la organización mundial de la propiedad intelectual, adhiriéndose al convenio de París en 1984 y a partir de esa fecha ha firmando numerosos acuerdos internacionales al respecto.

²⁹ En esto último cuenta desde el 2008 con el apoyo de la Unión Europea con quien ha establecido un Centro de Información para las PYMES europeas sobre los derechos de propiedad intelectual en China, a fin de que estén bien asesoradas previo al establecimiento de comercio, evitando así la invasión de sus derechos por parte de empresas chinas (OMPI, 2009).

la Propiedad Intelectual de la República Popular de China gestionó en el 2004 más de dos millones de solicitudes de patentes, de las cuales 1.8 millones provenían de nacionales. Tan sólo en el periodo de 1985 a 2004 se registraron y otorgaron 1.2 millones de patentes de las cuales 162 mil correspondían a solicitudes de extranjeros (State Intellectual Property Office of the Popular Republic of China, 2004). A nivel internacional se reconoce un aumento de la presencia china, particularmente en la Oficina de Patentes Europea con la cual se tiene acuerdos de cooperación y donde registró en la última década del siglo pasado una tasa de crecimiento del 25% (Comisión Europea, 2003:333) Las solicitudes de patente chinas representan el 3% de las solicitadas bajo el PCT de la OMPI y se duplican cada dos años. Por lo que se reconocen importantes avances en CyT de relevancia internacional, que es en gran parte resultado de la copia y a veces, mejora y/o adaptación de la tecnología extranjera o lo que se denomina “ingeniería en reversa” (Delgado, 2007). Se ha creado un ambiente jurídico a favor de la introducción de la tecnología moderna extranjera, IED y también a favor de la transferencia y proliferación de empresas transnacionales de alta tecnología a China. De hecho la IED que realiza I+D se expande rápidamente, siendo el acceso a recursos humanos el más importante atractor de acceso al mercado, para la adaptación de productos para el mercado chino o la asistencia de operaciones orientadas a exportaciones manufactureras. En paralelo y más recientemente, las empresas innovadoras chinas han desarrollado sucursales y han expandido sus operaciones al extranjero, con miras a cubrir oportunidades a través de fusiones y adquisiciones y el establecimiento de I+D fuera de sus fronteras (OCDE, 2008).

Una de las acciones más controversiales que tiene que ver con la propiedad intelectual tiene que ver con las actividades de espionaje industrial que ha realizado china, copiando información tecnológica que les permita realizar ingeniería de reversa productos y procesos, mismas que se encontraban alineadas con el bajo nivel de protección de patentes que inhibe la posibilidad de demandar a las empresas chinas por invasión de derechos; si bien ello ha resultado en grandes controversias respecto a la estrategia de copia e imitación, lo cierto es que a china le ha permitido un aprendizaje acelerado que se ha traducido en incremento de sus capacidades tecnológicas (Delgado, 2007).

Las modificaciones a la *Ley de Patentes* de 1993 respecto a la propiedad de los derechos de PI sobre los desarrollos realizados en los CPI^s, fomenta que los investigadores emprendan sus propias compañías dado que tiene la opción de poseer los derechos de PI sobre sus desarrollos tecnológicos. Otro aspecto muy destacado es el *Ordenamiento sobre la Administración de derechos de Propiedad Intelectual de Proyectos Financiados por el Gobierno* que son de crucial importancia, ya que estipulan que los desarrollos de CyT que no estén relacionados con la seguridad nacional, aún cuando fueran financiados por el gobierno, los derechos de propiedad intelectual pertenecerán a los propios investigadores, siendo este un gran estímulo a la investigación con aplicación directa e impacto comercial, al emprendimiento (OCDE, 2008).

Actualmente el gobierno chino está trabajando en la promulgación de la *Ley de Ciencia y Tecnología* con el fin de promover el avance científico y tecnológico en el país. La idea principal de la Ley está en promover la vinculación entre los agentes de la innovación, integrar recursos y personal así como promover a las instituciones de apoyo y establecer mecanismos efectivos de diseño y evaluación de la PIIn, de tal forma que se aseguren que los éxitos de la CyT se incrementen para toda la sociedad de cara al 2020 (Rongping, s/f).

Rongping, (s/f) señala como materia pendiente la realización de un estatuto de compartimiento de los recursos de CyT que permita contar con mecanismos claros de uso con eficiencia y eficacia de recursos como equipo e instrumentos así como información científica y tecnológica, al igual que el tema del licenciamiento. También sugiere la necesidad de contar con una ley de promoción de PYMEs que permita profundizar las reformas al SNI asegurando la participación de ellas como elemento principal en la innovación y en su inversión, para promover empresas de desarrollo de ingeniería e innovadoras y para asegurar empresas que lleguen a ser líderes mundiales. De igual forma es necesario que se pruebe un estatuto para el desarrollo de la innovación en las regiones que promueva la integración de sistemas regionales, particularmente en zonas de desarrollo industria de alta tecnología y de regiones agrícolas de CyT a fin de construir

sistemas que aseguren el desarrollo económico y el progreso en CyT de las regiones rurales (Rongping, s/f).

Si bien uno de los principales éxitos de China es el establecimiento de un sistema viable de financiamiento, particularmente en un sistema de capital de riesgo que apoye de las EBT⁵, en China no existe una ley específica que regule el desarrollo del capital de riesgo, aspecto que ya se han conformado iniciativas para ser sometidas a la aprobación de la autoridad nacional (Huang et al, 2004).

Apoyos directos

Por otra parte, debemos mencionar que la Plnn china se manifiesta muy decididamente en los grandes programas como *Destello*, *863 de Alta Tecnología*, *Políticas de Estímulo para la Industria de Software y Circuitos Integrados* y *Antorcha*³⁰. Respecto a este último, enfocado al impulso de parques tecnológicos e incubadoras de empresas, de 1991 al 2003 ha dado como resultado el establecimiento de 53 clústers de alta tecnología principalmente en las áreas de TIC⁵, biotecnología, nuevos materiales y nuevas tecnologías para energía. Estos clústers recibieron inversiones -en el 2003- por 19 mil millones de dólares en infraestructura y albergaban 32, 857 empresas. También las *Políticas de Estímulo para la Industria de Software y Circuitos Integrados* han sido de gran impulso para el desarrollo acelerado de esta industria (Xiwei y Xianggong, 2007) pues a la fecha China es a nivel mundial, el líder ensamblador y exportador del sector TIC⁵ en equipo de audio y telecomunicaciones, video y computadoras (Schaaper, 2009). La siguiente tabla da cuenta de los recursos destinados a cuatro programas de apoyo.

Tabla 14. Recursos destinados a programas, por plan quinquenal (RMB 100 millones)

Programa	Año de	6 ^{to} plan (1981-	7 ^{to} plan (1986-	8 ^{to} plan (1991-	9 ^{to} plan (1996-	10 ^{mo} plan (2001-
----------	--------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------

³⁰ Se pueden apreciar detalles de cada uno en el anexo C-3.

	inicio	1985)	1990)	1995)	2000)	2005)
Programa de I+D en tecnologías clave	1983	15	35	45.2	50	50
Programa 973	1997	-	-	-	12	21 (hasta 2003)
Programa 863	1986	-	-	59	-	150
NNSFC	1986	-	5.72	15.88	44.7	100
Programa de innovación en conocimiento	1998	-	-	-	54	200

Fuente: Fang, (2005) citado en OCDE, (2008:472)

Nota: RMB = remimbis, la moneda nacional.

Respecto al *Programa 973* de investigación básica, se tiene que al 2005 financiaba 310 proyectos y había registrado 1,130 solicitudes de patente –de las cuales 29 fueron solicitadas en el extranjero-, 464 concedidas - 23 de ellas obtenidas en el extranjero-. En tanto que el *Programa 863* tuvo al mismo año: 3,966 proyectos financiados; 10,187 solicitudes de patente -de las cuales 538 fueron solicitadas en el extranjero; 3,106 patentes concedidas de las cuales 134 fueron obtenidas en el extranjero. En lo que respecta al *Programa Nacional de I+D en Tecnologías Clave* ha tenido -al 2005-: 2,102 proyectos activos; 3,365 solicitudes de patente -de las cuales 186 fueron solicitadas en el extranjero-; 1,173 patentes concedidas y; 32 patentes obtenidas en el extranjero (China Statistical Yearbook on Science and Technology 2006, p. 276 citado en OCDE, 2008:460).

Muchos de los programas chinos de I+D proveen financiamiento a la innovación de alta tecnología como es el caso del Programa Antorcha con su red de incubadora para la creación EBT^s. Sin embargo existen retos y limitaciones respecto al apoyo a PyME^s: es importante diversificar el rango de apoyos e incentivos dado que las PyME^s difícilmente acceden a los fondos para la innovación además de que encuentran dificultades para emplear personal calificado. Más aún, requieren servicios de apoyo como asistencia para marketing, administración, definición de planes de negocios y soporte técnico, cuestiones

hacia donde debe dirigirse y adaptarse los instrumentos de política de CyT. Otro aspecto es que los apoyos tienden a concentrarse en alta tecnología y en torno a PYME⁵ innovadoras, dejando de lado a las tradicionales que constituyen el grueso de la población empresarial. Por tanto, la política debe que le reenfocarse hacia el apoyo al grueso de las empresas (OCDE, 2008).

Desde 1983 el gobierno chino ha invertido 2.5 mil millones en Proyectos de Megaciencia como una forma de desarrollar alta tecnología en productos y procesos que sean innovadores. Se han implementado 12 de estos proyectos basados en el *Programa 863* y en el *Programa Nacional de I+D en Tecnologías Clave* –en el 10^{mo} plan quinquenal-. La estructura de recursos para financiar los programas chinos de I+D han cambiado significativamente entre 1994 y el año 2000 (Chen, 2003).

Tabla 15. Participación de los actores clave de programas de CyT en el 2005
(en 100 millones de RMB)

	Total de gasto del programa (estimado)	Fondos gubernamentales	Desarrollados por los CPIs	Desarrollados por IES	Desarrollados por sector negocios
Programa I+D en tecnologías clave	191.4	34.2	16.8	24.5	98.2
Programa 863	113.8	50.1	13.0	18.9	72.8
Programa de investigación básica 973	14.2	12.8	4.6	7.2	1.5
Programa Antocha	734.4	9.0	1.1	0.1	733.2
Programa destello	204.5	8.9	3.0	2.4	174.2
Programa de logros de CyT	75.4	3.3	4.3	3.9	64.1

Fuente: China Statistical Yearbook on Science and Technology (NBS, 2006a) citado en Schaaper, (2009:30).

Nota: RMB = Renminbi, la moneda nacional.

Más de la mitad del gasto ha sido aportado por el gobierno, seguido de los fondos empresariales y el resto ha sido provisto por bancos y fondos extranjeros, que llegan a ser del 5%. En el 2005, el porcentaje correspondiente al presupuesto gubernamental respecto al total de los fondos se ha incrementado en alrededor del 30% -ver la tabla 15-, siendo el *Programa 973* al cual el gobierno apoya con hasta el 90% seguido del *Programa 863* que

apoya en 44 % en tanto que al *Programa Nacional de I+D en Tecnologías Clave* solo lo hace en 18% (MOST, China Statistical Yearbook on Science and Technology 2006, p. 276.)

En el caso de los Programas Antorcha y Destello, que han sido muy importantes para la difusión e industrialización de tecnologías, entre 1994 y el 2000 fueron financiados principalmente financiados por empresa en 60%, seguido de préstamos el 30% y por el gobierno sólo el 3% (OCDE, 2008:465).

Una crítica importante tiene que ver con que los programas de apoyo no buscan necesariamente favorecer la interacción entre los actores del sistema, al no ser requisito indispensable la vinculación, por lo que los criterios de selección no se relacionan con un impacto en el fortalecimiento potencial de la colaboración entre los actores, a excepción del *Programa Nacional de I+D en Tecnologías Clave* donde sí se busca la cooperación ciencia-industria. Los programas cooperativos deben ser ampliamente usados para expandir la cooperación con Estados Unidos y Europa (OCDE, 2008). Así mismo, en varios programas de I+D el principal foco está en el desarrollo de producto o procesos de alta tecnología en industrias prioritarias y se ha puesto poca atención a la innovación en el sector servicios, siendo éste un sector intensivo en conocimiento que crece rápidamente a nivel mundial por lo que debería considerarse prioritario.

El desempeño económico de China y el incremento en sus capacidades de innovación se pueden atribuir -al menos en parte- a la IED que ha recibido desde 1978 (Liu y Wang, 2003, Buckley et al, 2002 citados en Huang et al, 2004), año en que se le dió la bienvenida a IED atrayéndolos a través de la provisión de infraestructura física e institucional así como *incentivos fiscales* –ver el anexo C-3.5-, llegando a ser en 1990 el mayor receptor IED del mundo dada su política fiscal preferencial que les permite transitar de una industria de baja tecnología -intensiva en mano de obra-, hacia un sector manufacturero de alta tecnología y servicios. De hecho los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Comercio, desarrollaron una lista de productos de alta tecnología que el gobierno se ha interesado

en atraer a través de IED para su producción en china (Huang et al, 2004), siendo muestra de la articulación de las políticas de IED con la de innovación.

La evaluación de la OCDE destaca como exitosos los programas de *Incentivos Fiscales* y el financiamiento de proyectos para los que hay competencia interregional, especialmente entre Beijing, Shangahigm, Shenzhen y Guangzhou para atraer beneficios gracias a la reducciones fiscales y excepciones, así como la ayuda financiera a start-ups (OCDE, 2008), de lo cual hablaremos a continuación.

Difusión de la innovación a través de incubadoras de empresas y parques tecnológicos

Las incubadoras de empresas y los parques científicos-tecnológicos se han desarrollado exponencialmente gracias al financiamiento gubernamental del *Programa Antorcha* (Huang et al, 2004). Desde el primer parque creado en 1988, se han implementado exenciones de impuestos por los primeros dos años de su creación, bajando la tasa de impuesto del 30% al 15% durante los siguientes tres años, reduciendo los impuestos al 10% -para las empresas de alta tecnología que contabilicen en exportación más del 70% del total de ingresos-.

Por otro lado, el *Programa Innovación en Conocimiento* tiene dentro de su prioridad promover la explotación industrial y la transferencia tecnológica de los desarrollos de alta tecnología. El plan ha desarrollado parques científicos e incubadoras para la transferencia de tecnología e iniciará la operación de su propio fondo de capital de riesgo, conformando una alianza con dos o tres agencias de capital de riesgo. Esto debería ayudar a dar certidumbre a los tomadores de decisiones de las empresas para vincularse para la comercialización y para la atracción de más capital para el desarrollo de estas empresas de alta tecnología. También el *Programa Destello* -de la mano del fondo de transferencia en ciencia y tecnología en agricultura- ha ayudado a desarrollar centros y villas empresariales y ayudado a crear empleo; no obstante la industria rural necesita más ayuda para desarrollar tecnología específica, negocios y servicios de mercadotecnia que adapten los

programas de I+D a las necesidades reales de los campesinos, asegurando el desarrollo de nueva tecnología a través de la biotecnología (Dahlman y Aubert, 2001).

China ha invertido en dos centros principales de desarrollo de alta tecnología, en la zona de Beijing Shanghai y la zona económica de Shanghai-Pudong. El primero se creó en 1993 con el apoyo del gobierno provincial de Beijing. La industria electrónica localizada ahí tiene una tasa de crecimiento en la fabricación de computadoras, equipo periférico de computación, optoelectrónica, productos de microbiología y productos farmacéuticos. La zona económica de Pudong Shanghai es la mayor zona económica de China. Se fundó en 1990, y se ha convertido en el lugar favorito de las inversiones nacionales y extranjeras en TIC⁵. Estas inversiones han crecido a partir de que el gobierno permite que el 49% de propiedad de empresas mixtas sea de inversionistas extranjeros. Se ha convertido en el hogar de manufacturas de alta tecnología, de instituciones financieras como Merrill Lynch y servicios comerciales.

Cabe mencionar que el gobierno desarrolló en el año 2000 una guía para desarrollar los parques científicos universitarios nacionales, el cual ha sido un documento importante para la promoción del desarrollo de éstos en universidades (Xiwei y Xianggong, 2007).

Al 2005 había 53 parques tecnológicos-industriales en el país, los cuales tenían 41,900 empresas arrendatarias que empleaban 5.2 millones de personas y tenían ventas por 3,441 billones de yuanes. En el 2006, seis parques tecnológicos fueron considerados como de clase nivel mundial entre ellos: Zhongguancun (Beijing), Zhangjiang (Shanghai), Shenzhen, Xí'An, Wuhan y Chengdu (OCDE, 2008). En la tabla 16 se muestra los principales parques tecnológicos chinos, destacando el número de empresas que radican en cada parque, así como su vocación productiva. Ahí podemos observar que seis de los once parques tecnológicos tienen más de mil empresas, destacando el de Zoonguancun – en Beijing- con 13, 000 alojadas. Es el más cercano -en su organización- al Silicon Valley estadounidense debido a la gran cantidad de agentes innovadores presentes en el mismo.

Tabla 16. Parques tecnológicos chinos, empresas alojadas y sectores económicos a los que pertenecen

Nombre de Parque (ubicación)	Empresas ubicadas en el parque	Sectores
Parque científico Zhongguancun Haidian (Beijing)	13,000	Biotecnología Electrónica y Microelectrónica Energía, y energía renovable Materiales /Nuevos materiales Ópticos/Optoelectrónica/Láser.
Parque científico Zhongguancun (Beijing)	4,400	Biotecnología Electrónica y Microelectrónica Energía y Energía Renovable Materiales y Nuevos Materiales
Parque integral de Desarrollo de alta tecnología Shanghai (Shangai)	1,200	Aeronáutica/Aeroespacial/Astronáutica Biotecnología Electrónica y Microelectrónica Materiales y Nuevos Materiales Ópticos/Optoelectrónica/Laser Software.
Parque de alta tecnología Shangai Zhangjiang (Shangai)	1,000	Biotecnología. ICT/ Media / Telecomunicaciones. Farmacéutica.
Parque científico Zhongguancun Fengtai (Beijing)	3,500	Energía, y energía renovable Internet, Tecnología y Servicios / Negocios Sistemas de Manufactura/ Automatización/Robótica Embalaje Materiales/ Nuevos Materiales Servicios para la industria; Diseño Industrial Ingeniería / Mantenimiento Biomedicina, Sistema del Tráfico Ferroviario.
Parque industrial de alta tecnología Shenzhen (Shenzhen)	2,350	Audiovisual / Video / Imagen Biotecnología Ordenadores y Periféricos Educación / Recursos Humanos Electrónica y Microelectrónica Software

Tabla 16. Parques tecnológicos chinos, empresas alojadas y sectores económicos a los que pertenecen (continuación)

Parque científico universitario Tsinghua (Tsinghua)	400	Biotecnología Energía y Energías Renovables Ambiente ICT / Media Multimedia/ Telecomunicaciones Materiales/Nuevos Materiales Software.
Parque de desarrollo de software Beijing Zhongguancun (Beijing)	208	Internet, Tecnología y Servicios Negocios Software.
Corporación de parques científicos y tecnológicos de Hong Kong (Hong Kong)	80	Biotecnología Computadoras y Periféricos ICT / Media Multimedia/ Telecomunicaciones. Servicios para la industria: diseño industrial, ingeniería/mantenimiento
Parque industrial de base científica Shanghai Zizhu (Shangai)	38	Aeronáutica / Aeroespacial / Astronáutica Electrónica y Microelectrónica Energía, y energía renovable Medio Ambiente Software.
Parque de Innovación Guangzhou Panyu (Guangzhou)	10	Biotecnología Ambiental Materiales / Nuevos materiales Ópticos/Optoelectrónica/Laser Servicios para Empresas: consultoría y asesoramiento / servicios profesionales. Servicios para la industria : diseño industrial, ingeniería/mantenimiento Servicios de Información

Fuente: IASP (2009).

La localización de la Academia China de Ciencias en este parque es en parte responsable del crecimiento tecnológico de la zona. Incluye siete diferentes parques divididos por áreas tecnológicas y cuenta con cinco prominentes mercados tecnológicos: Hailong Market, Guigu Market, Taipingyang Market, Dinghao Market and Kemao Market. Algunas de las empresas multinacionales instaladas son Google, Intel, AMD, Oracle, Motorola, Sony, Ericsson, Microsoft (OCDE, 2008).

Otro elemento a resaltar es que los sectores a los que se orientan las actividades son los de mayor dinamismo tecnológico, con lo cual buscan generar y fortalecer su aparato productivo, orientándolo hacia sectores de mayor valor agregado. A continuación se muestra información agregada sobre las empresas ubicadas en los parques científicos y tecnológicos en el año 2000 y el 2006.

Tabla 17. Empresas en parques científicos y tecnológicos, 2000 y 2006.

	2000	2006
Nuero total de empresas	20,796	45,828
Empleo (10, 000 personas)	251	574
Producción (RMB 100 millones)	7,942	35,899
Valor agregado (RMB 100 millones)	1,979	8, 521
Exportaciones (USD 100 millones)	186	1,361

Fuente: China high-tech industry data book, 2007, Table 3-1 (MOST, 2007)

citado en Schaaper (2009:30).

De las 45,828 empresas que se ubicaban en los parques científicos y tecnológicos en 2006, 1,495 son propiedad del Estado, 754 de propiedad colectiva, 23,244 son sociedades por acciones, 6,968 son de extranjeros e inversionistas de riesgo, en tanto que las restantes 13,367 son de otros tipos de propiedad (Schaaper, 2009:31).

Los parques científico-tecnológicos chinos acogen también incubadoras de EBT^s financiadas por el *Programa Antorcha* y los gobiernos provinciales y locales, siendo este instrumento el más importante al crear start-ups a partir del potencial comercial de los resultados de alta tecnología, creando una comunidad de emprendedores y vínculos con universidades, institutos de investigación, start-ups y el mercado.

La primera incubadora china fue creada en 1987 en Wuhan. Para el 2005 había 534 incubadoras, siendo 137 estatales y 49 de universidades; ocupan 19.7 millones de metros cuadrados, tienen 39,491 empresas incubadas y 15,815 graduadas y emplean a 717,281 personas (OCDE, 2008). Es notable la gran dimensión de sus incubadoras: algunas albergan a más de 40 empresas y existen tres con más de 100 inquilinas. En cinco de ellas, la cantidad de empleados de las empresas incubadas superan los mil trabajadores. El capital de incubación alcanza los 3.48 mil millones de yuanes. Los fondos obtenidos para su financiamiento provienen del gobierno en el 42%, de préstamos bancarios el 39% y de otras fuentes el 19% (Medeiros, 1998).

Las incubadoras se han especializado en sectores específicos -universitarias, para repatriación de científicos, de software, de negocios internacionales, etc.- existiendo también diferentes tipos de propiedad -organizaciones financiadas por el sector público, parcialmente financiadas por el gobierno, organizaciones públicas independientes, empresas públicas, empresas privadas, entidades duales- y diferentes redes locales, regionales o especializadas por tema (OCDE, 2008). Actualmente se han creado nuevos modelos de incubadoras –aceleradoras-. Tal es el caso de los negocios de incubación internacionales, que permiten crear empresas que se dedican a la exportación o interesadas en explotar el mercado China (Corona, 2005).

Respecto a las incubadoras universitarias, sus segmentos crecen rápidamente entre la industria. La dirección se encuentra a cargo de miembros de facultades y existen 16 incubadoras de este tipo. También se ha desarrollado un modelo denominado *Parques Escolares* para Extranjeros, éstos son dirigidos por estudiantes chinos que regresan a su país después de obtener avanzadas técnicas educativas en el extranjero, de éstos existen 37. En 2003, 45 incubadoras realizaron esfuerzos en repatriar estudiantes destacados que radicaban en el extranjero los cuales fueron recibidos en 3,000 empresas incubadas que se ubicadas en parques tecnológicos, empleando a más de 40 mil personas (OCDE, 2008:717). Finalmente, con el fin de ayudar a combatir el desempleo de las mujeres se

puso en marcha la incubadora de negocios Tianjin en el año 2000, con el fin de que se apoye a este sector de la población a emprender sus propios negocios (Corona, 2005).

En el estudio realizado por Medeiros (1998), se identificaron 73 incubadoras de base tecnológica ubicadas en las zonas de desarrollo tecnológico. Hasta hace poco, los pequeños emprendimientos privados chinos estaban prohibidos, o al menos desestimulados, dada la tradición de los países socialistas, de planeación centralizada, que privilegia las grandes unidades.

La fuerte intervención del Estado facilita el financiamiento para las empresas en incubación, llegando a ser de hasta el 50 % del monto necesario para la consolidación de las empresas. No obstante los problemas detectados por Medeiros consisten en un escaso apoyo político y financiero de los gobiernos locales y, en algunos casos, una escasa densidad intelectual en las zonas donde fueron instaladas las incubadoras, limitando la disponibilidad de recursos humanos capacitados.

Así mismo, los instrumentos de PInn se han orientado hacia la adecuación de sus recursos humanos y de infraestructura a las nuevas condiciones de competencia internacional de tal forma que en el futuro China base su competencia en una fortaleza industrial intensiva en conocimiento tecnológico de punta y alto valor agregado. Muestra de ellos es el destacable dinamismo chino para la creación de parques científicos y tecnológicos, motivo por el cual la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP³¹) abrió una sucursal de dicha asociación en el país con el fin de asesorarlos para el éxito de sus iniciativas (IASP, 2010) lo cual se complementa con los esfuerzos para la creación y fortalecimiento de empresas intermediarias y de servicios de CyT.

Otro elemento importante que destaca en el impulso de la innovación es la disponibilidad de capital de riesgo, -tema en el que China está trabajando para ponerse al día y promover EBT⁵-, el cual ha crecido rápidamente desde 1999, año en el que fue creado el *Programa*

³¹ Por sus siglas en idioma inglés.

Innofund a fin de enlazar el mercado de capitales para financiamiento de la innovación, en primera instancia, de PyME^s de base tecnológica. El gobierno central destinó 19 mil millones de yuanes entre 1999 y 2005, apoyó 7,962 proyectos –seleccionando de entre más de 30, 620 solicitudes- promediando un inversión por proyecto 650 mil yuanes. Un requisito es que el 30% de los empleados debe ser personal técnico. De los 6,410 proyectos aprobados entre 1999 y 2004, el 35% fue en TIC^s, 20% en automatización, 18% en biotecnología, 16% en materiales, 6% en medio ambiente, 4% en energía y 17% en otros proyectos relacionados con propiedad intelectual (OCDE, 2008). *Innofund* se ha incrementado en 17 ocasiones gracias a la inversión del gobierno locales, bancos comerciales y empresas privadas (Qian, 2006 citado en OCDE 2008). Al 2005 los fondos para inversiones de riesgo provienen de empresas que no son propiedad del Estado en un 35%; 21% del gobierno, 17% de empresas estatales, 12% del extranjero, 8% del sector financiero chino, 35% de personas individuales y 4% de otras fuentes (NRCSTD, 2006 citado en Schaaper, 2009). El destino de la inversión se comporta de la siguiente manera: 79% a la industria de alta tecnología, como son los nuevos materiales, TIC^s, biotecnología, telecomunicaciones y el 21% restante es invertido en el sector manufacturero tradicional -datos del 2005-. Algunos de los fondos emplean mecanismos de gran notoriedad como el reembolso de intereses de los préstamos, el otorgamiento de garantías por parte del gobierno central y la inversión de capital en los proyectos, resultando ser mecanismos muy decididos para apoyar a las empresas -sin olvidar que la mayoría de las empresas tienen participación estatal (OCDE, 2004). Sin embargo, aún se tiene que avanzar en los mecanismos de transparencia de las inversiones, pues muchos capitalistas prefieren llevar su dinero a los bancos en vez de invertir en EBT^s, a la vez que las restricciones y mecanismo regulatorias inhiben el libre flujo de capitales (Chang y Shih, 2004).

También existe un debate respecto a la creación del NASDAQ chino lo cual sería una decisión favorable para el establecimiento de mecanismos de financiamiento para PYMES de alta tecnología (Huang et al, 2004).

Uno de los rubros importantes que aún representa un reto es el régimen de inversión extranjera el cual, gracias a las reformas implementadas a finales de los 90^s ha favorecido el clima de negocios para los inversionistas interesados en instalar sus plantas en el país o en adquirir empresas que pertenecen al gobierno. Sin embargo, aún presenta rezagos para la adquisición de empresas paraestatales e incertidumbre respecto a la propiedad que limitan la entrada de inversionistas. En este sentido Lui, (2001) señala que los principales factores que limitan el emprendimiento en China son: 1) que los directores de las empresas públicas -designados por el gobierno- controlan las empresas según direcciones de gobierno; 2) numerosos funcionarios también sirven simultáneamente como directores en empresas, lo cual deriva en conflicto entre sus dos diferentes roles; 3) los beneficios que brindan las start-up en muchas ocasiones no son atractivas a empresarios; 4) los directores realizan roles fijos y suelen faltar incentivos y motivos para realizar actividades de innovación (Chang y Shih, 2004).

Impera una carencia en la efectividad de mecanismos de balance entre la importación de tecnología y la I+D realizada en el país así como la ubicación de esta tecnología importada tiene un impacto negativo en el desarrollo de capacidades tecnológicas, aunado esto a la carencia de un estatus legal de parques tecnológicos -industriales y la definición de sus propios logros de CyT ha disminuido el proceso de la industrialización de logros de investigación. Adicional a esto, prevalece una carencia en la orientación estratégica de las empresas de CyT y en particular en las del sector agrícola las cuales han perdido competitividad (Rongping, s/f).

Formación de personal altamente calificado

En materia de formación de personal altamente calificado y de investigación se han realizado vastos esfuerzos. Muestra de ellos es que en el 10º Plan Quinquenal se concentraron los esfuerzos de 70,000 científicos de más de mil instituciones especializadas, cerca de 700 universidades y planteles superiores especializados y más de 5,400 empresas. Se obtuvieron 1,300 patentes; se establecieron más de 4,500 bases piloto, centros de demostración y líneas de producción. Unas 20,000 personas recibieron

capacitación, entre ellos 5,000 jóvenes científicos. En el 2002 reportó 16 millones de personas cursando estudios terciarios. El programa generó 430,000 millones de yuanes en ingresos totales, de los cuales más de 95,000 millones fueron ganancias económicas directas, más 2,350 millones de ingresos. Entraron en vigor 22 proyectos agrícolas y 800 iniciativas de investigación y desarrollo. Ello trajo consigo la siembra de 664 nuevas variedades de cultivos, se lograron desarrollar 988 nuevos productos y se establecieron 995 bases piloto y 4,807 centros de demostración. La entrada en vigor del Plan trajo como consecuencia un alza en el nivel científico y tecnológico de la agricultura. La variedad de semillas en el granero estatal ya alcanza los 333,000 mientras que aquellas conservadas en invernaderos totalizan 38,000 para situarse en el 2^{do} lugar mundial. De igual forma, se pusieron en práctica 47 proyectos y dos mil temas de I+D en desarrollo social con el objetivo de elevar los niveles de vida de la población, para lo cual se puso énfasis en la aplicación y desarrollo de la tecnología de punta en la medicina, la protección ambiental y la construcción de vivienda (OCDE, 2002c).

Promoción de la I+D y la vinculación en centros de investigación

Como ya adelantábamos, uno de los aciertos de China ha sido el *Programa de Reversión de los CPI^s* que ha disminuido considerablemente el número de institutos pero reforzando la calidad en sus integrantes, redirigiendo sus recursos (OCDE, 2008). Las reformas a los CPI^s ha traído como consecuencia directa un cambio en el modelo de investigación realizada en las instituciones pasando de orientarse en función de solicitudes del gobierno hacia las demandas del mercado y como seguidores de la investigación que se realiza en el extranjero, más avanzada. A pesar de esto, aún persisten los esquemas de evaluación de los investigadores en función a los indicadores tradicionales de desempeño académico y no en función del valor económico derivado de sus resultados de investigación a partir de la transferencia o de la creación de EBT^s para lanzar negocios que les permitan financiar sus propias operaciones, y no sólo satisfacer las demandas tecnológicas de las empresas. Es por esto que muchos CPI^s han sido transformados en empresas de servicios, para maximizar los beneficios a través de su

comercialización para la satisfacción de las necesidades del mercado. Además, dicha transformación provee de oportunidades de conjunción de tecnología y capital con la posible aportación de las instituciones de I+D en la ampliación de su cuota de mercado (Rongping, s/f). El hecho de que algunos de los CPI^s se conviertan en empresas resulta un hito importante para el fortalecimiento de su actividad empresarial basada en ciencia, canalizando el talento de personal dedicado a actividades de CyT hacia la innovación. Chang y Shih, (2004) señalan que gracias esta reforma al SNI se ha fortalecido enormemente la vinculación universidad-industria, favoreciendo la difusión de tecnología, lo cual puede considerarse como éxito de la PInn China, lo cual se ha complementado con que las IES y empresas se han acercado para participar juntos en una amplia gama de programas de apoyo del gobierno como son el *Programa 863*, *Destello*, *Antorcha* y de *Parques Científicos e Incubadoras* que impulsan este tipo de alianzas para la innovación (Schaaper 2009). Adicional a ello, en el 2005 habían ya 534 *Centros de Innovación* en China, de los cuales 134 fueron apoyados por el Programa Antorcha (OCDE, 2008) que impulsan la transferencia de tecnología, la vinculación y las redes de innovación.

Por otra parte, el programa llamado *Proyecto 211* implementado conjuntamente en 1995 por los gobiernos central y local incluyó la consolidación de dos universidades de prestigio internacional. Al año 2000 la inversión total realizada en este programa ascendió a 2.20 billones de dólares. Cuenta además con la Universidad de Pekin donde se tienen algunos de los casos de éxito a nivel empresarial como el Founder Group, de donde salieron -entre otras- la empresa Lenovo, tercer fabricante mundial de computadoras en la actualidad (Huang et al, 2004).

China se ubica en el segundo lugar de personal dedicado a actividades de I+D –sólo por debajo de Estados Unidos- y cuenta con una excelente movilización internacional de recursos humanos en CyT, a gran escala y dinamismo. Pero Rongping, (s/f) señala que la carencia de efectivos mecanismos para la evaluación de personal de CyT así como de promoción de la movilidad –hacia las empresas- ha traído impactos negativos para la vinculación, considerando sobre todo que la evaluación es de tipo académica basada en la

producción de artículos científicos más que en la aplicación de los resultados de la investigación.

Kuo (2001) analizó los artículos que divulgan resultados de I+D publicados en colaboración y encontró que hay tres grandes limitantes: primero, prevalece una rígida selección de los proyectos y evaluación de los riesgos de la colaboración, por lo que suele enfocarse exclusivamente en función de las orientaciones señaladas por el gobierno central; segundo, falta la integración de un sistema de administración y una legislación favorable que facilite un ambiente de efectiva utilización de los logros de la colaboración; tercero, no existen los canales de comunicación ni intermediarios, lo cual indica que los CPI^s y las universidades no son conscientes de las necesidades de la industria, al igual que esta no sabe lo que las universidades pueden ofrecerle. En términos de vinculación informal, en China no suele ocurrir, básicamente por problemas en su sistema como es que se publican las patentes después de su primera revisión, lo cual desalienta al inventor para compartir sus ideas antes de la comercialización –cuestión que es así en todo el mundo-. Además, la política laboral en la cual prevalece que los trabajadores laboran toda una vida en la misma empresa –usualmente gubernamental-, inhibe el establecimiento de redes y la expansión de relaciones de colaboración. Más aún, la cultura de que el conocimiento no debe ser transferido está muy arraigada, pues se teme beneficiar a sus competidores. Ello también tiene consecuencias en colaboración entre empresas chinas para innovar -que es mínima-, a lo cual se le suma que la movilidad de personal de CyT es muy limitada, básicamente por cuestiones culturales y del sistema de empleo, por lo cual se estima ha tenido una mínima influencia en la contribución a la eficiencia del SNI (Chang y Shih, 2004).

Retos de la PInn

La industria china de alta tecnología ha crecido las pasadas dos décadas principalmente gracias a una masiva inversión extranjera y a la importación de tecnología (Cao, 2004). Sin una fuerte capacidad de absorción, adaptación y uso de tecnologías importadas, las empresas chinas tendrán que depender de la tecnología extranjera. Se deben

implementar nuevas medidas para entrenar al personal altamente calificado para expandir el rol de los científicos e ingenieros enlace entre, y reclutar personal para el exterior, para establecer relaciones universidad industria con el extranjero, así como fomentar la cooperación internacional y transferencia de tecnología, para inducir a las empresa al desarrollo de tecnologías que necesita el mercado para beneficio de la mayoría del mercado chino. Más aún, el desarrollo de innovación propia y de capacidades de innovación requerirá incrementar la participación del sector privado y más recurso. El apoyo público al sistema de I+D y algunos aspectos de arreglos institucionales del SNI no están aun suficientemente asegurados para incrementar los esfuerzos en I+D y su traducción en resultados innovadores. Exceptuando algunos sectores como el de nanotecnología, aún existe una brecha importante entre el relativamente pequeño sector de investigación básica y las actividades de desarrollo tecnológico masivo (OCDE, 2008).

Adicional a lo anterior la evaluación a la PInn china realizada por la OCDE ubicó diversas áreas de mejora, siendo las principales las siguientes (OCDE, 2008):

- Desarrollar un conjunto de instituciones modernas y mecanismos relacionados para fortalecer los CPI⁵, cuyas actividades de producción de conocimiento debe reforzarse entorno a apoyar la innovación en el SNI.
- Fortalecer las relaciones entre los diversos actores del SNI, sobre todo entre la investigación pública y la industrial.
- Trabajar en una adecuada mezcla de políticas en CyT, que debiera ser suficientemente diferenciada evitando traslapos.
- Afianzar el rol del gobierno en la provisión de bienes públicos y en el establecimiento de condiciones marco para la innovación.
- Refuerzo en la protección de los derechos de propiedad intelectual.
- Incentivar la competencia con el extranjero a través de legislación antimonopolio.
- Mejorar los incentivos para que las empresas inviertan en I+D.
- Implementar las disposiciones de la OMC en relación a normas y estándares.

- Implementar medidas que permitan revertir la tendencia en la declinación del porcentaje de graduados en ciencias e ingeniería en educación terciaria.
- Incrementar la calidad y eficiencia de los investigadores.
- Proveer incentivos para la inversión en capacitación que ayude a incrementar suficientemente su nivel en el sector de negocios.
- Mejorar la gobernanza de al Plnn a través de la creación de un mejor marco legal, que permita una mejor coordinación y relaciones entre las iniciativas regionales a fin de asegurar la eficiencia del SNI.
- Fortalecimiento de la evaluación de implementación de programas así como de las instituciones financieras de la I+D, asegurando la independencia de las agencias evaluadoras.
- Es necesaria la creación de mecanismos de coordinación interinstitucional.
- Deben poner más atención a la innovación de la industria de media y baja tecnología, así como del sector servicios.
- Dejar atrás el “activismo de programa” para evolucionar a la introducción de nuevos programas públicos que se orienten hacia la mejor forma de combatir las fallas de mercado, ajustar los programas de I+D existentes hacia un cambio de prioridades o hacia la atención de nuevas.
- Construcción -sobre la fortaleza de la investigación pública-, de un balance entre la investigación orientada y la solicitada por el mercado.
- También encontrar el balance entre los fondos competitivos y los institucionales de CPI^s, que permita asegurar un adecuado retorno de la inversión pública en I+D.
- Crear asociaciones público-privadas para la innovación, para promover la cooperación internacional en I+D de largo plazo entre empresas e CPI^s y universidades.
- Realizar evaluaciones constantes a la Plnn pues se presenta un gran retraso en lo que respecta a la evaluación, pues antes de 1994 no se realizó ninguna formal los programas de CyT (OCDE, 2008).

Conclusiones

A manera de conclusiones vamos a puntualizar las principales fortalezas y debilidades de la PInn china, comenzando por las fortalezas -que nos darán pistas para identificar algunas buenas prácticas susceptibles de implementarse en México- podemos destacar los siguientes resultados positivos del aprendizaje:

- ✓ Continuidad en los programas de apoyo a la innovación. China cuentan con programas que se mantienen a lo largo del tiempo, incrementando sus objetivos, cobertura y financiamiento. Esta continuidad resulta benéfica para fines de transitar la curva de aprendizaje exitosamente.
- ✓ Realización de acciones “radicales” –como la reorganización de los CPI^s- que permiten obtener grandes cambios en el corto plazo. Manifestación de compromiso y decisión en la implementación.
- ✓ Universidades y CPIs que se reorientaron hacia la vinculación y el emprendimiento.
- ✓ Fuerte impulso a la creación y fortalecimiento de EBT^s.
- ✓ Creación y fortalecimiento de parques de innovación.
- ✓ Decidido impulso a la creación de fondos de capital de riesgo.
- ✓ Manejo estratégico de la propiedad intelectual, permitiéndoles fortalecer sus capacidades de asimilación de tecnología y procesos.
- ✓ Fuerte vínculo con la política de apertura comercial, énfasis en exportación.

En cuanto a las principales debilidades detectadas por los especialistas que han evaluado su desempeño podemos citar las siguientes:

- ✗ Cultura de la propiedad intelectual baja, con alto grado de invasión de derechos de marcas y patentes.
- ✗ Régimen de inversión aún de alto riesgo para la IED, no obstante existen regiones que resultan atractivas en términos fiscales.
- ✗ Aún se percibe desconexión entre el sistema de CyT y el crecimiento económico del país.

- ✘ Baja cultura emprendedora, derivada de un clima de gran seguridad laboral.
- ✘ Se tiene aún deficiencias en investigación básica y orientada al beneficio público – como es la salud-, privilegiando la orientación hacia la comercialización.
- ✘ Hay presencia de duplicación de programas.

3.4 Política de Innovación de Corea del Sur³²

En esta sección nos apoyaremos en los expertos que han analizado el SNI y la PInn surcoreana: Chung (2005) y (2001), Sohn y Kenney (2007), Eom y Lee (2010), Seo (2009), Dahlman et al (2000), OCDE (2009), (2008) y (2007), Lee y Kim (2008), Bravo y García (2007), Suh (2000).

Comencemos por referir que el objetivo general de la PInn de Corea del Sur ha sido vincular la CyT para contribuir al aseguramiento de su competitividad (Chung, 2001). Dado que es un país que centraliza la toma de decisiones en su gobierno, su PInn ha sido altamente orientada a objetivos³³, pues la mayor parte de las actividades de I+D han sido orientadas al desarrollo y adopción de tecnologías clave. Su estrategia de innovación ha evolucionado a la par de su desarrollo industrial y comercial, ubicándose tres fases (según OCDE 2008 y Dahlman et al, 2000):

- *Imitación* (1960 - 1970) caracterizada por la adquisición de capacidades tecnológicas a través del “learning-by-doing” así como del “learning-by-copying”. También se promulgó el Acta de Promoción de la CyT y se establecieron CPIs -en áreas de maquinaria, construcción de barcos, química, ciencias marinas y electrónica-, se inició el otorgamiento de crédito fiscal para la inversión en I+D y el desarrollo de recursos humanos en I+D a través del Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología Avanzada. Se comenzó el fomento de la innovación tecnológica, a fin de incrementar la

³² Para la realización de se tuvo la valiosa colaboración de las Mtras. Gabriela Becerril y Mercedes Ballinas, así como de la Lic. Alina García quienes contribuyeron a la búsqueda y procesamiento de información.

³³ Ello también puede ser influencia de la PInn de USA que tiene este carácter altamente orientada a objetivos (Chung, 2001).

competitividad de los productos coreanos en el exterior, como parte de la estrategia exportadora.

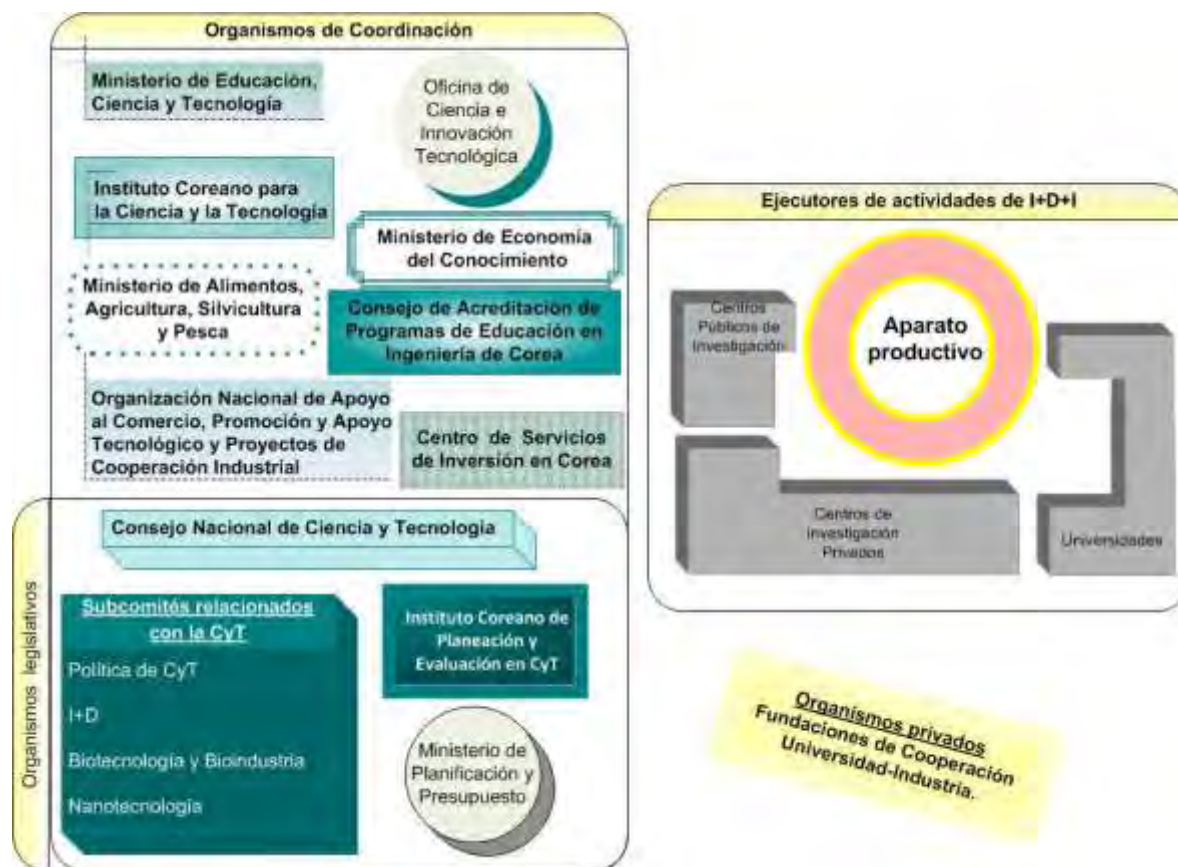
- *Transformación* (1980 - 1990) en la cual se fomentó el aprendizaje tecnológico de las empresas que les permitió consolidar cierta autonomía tecnoindustrial. Se creó el Programa Nacional de I+D en 1982 marco dentro del cual se promueve la investigación en empresas privadas -que en muchos de los casos se partió de la compra de licencias- y a través de la reforma financiera e incentivos fiscales para estimular la inversión en I+D mediante la reducción de impuestos a EBTs y la ampliación del crédito fiscal para desarrollo tecnológico y desarrollo de personal.
- *Innovación* (1990 en adelante) en la que Corea empieza a ser generadora de tecnología propia a través de la canalización de los esfuerzos hacia la producción de bienes intensivos en conocimiento en sectores como la biotecnología, la electrónica avanzada o la aeronáutica para lo cual se incentivó la creación de universidades basadas en la investigación; se creó el Primer Plan Quinquenal de Innovación en 1997, se estableció el Consejo Nacional de CyT y definió la Visión al 2050 de CyT, en 1999. Es precisamente esta última etapa la de gran relevancia para nuestro estudio, por lo que profundizaremos en ella en esta sección.

Integrantes de su SNI

Ahora bien, las principales instituciones que participan en el SNI datan de la década de los 60^s lo cual indica claridad respecto al papel de la CyT en el desarrollo económico del país. La figura 10 muestra gráficamente esta configuración (en el anexo C-4.1 se encuentra información particular sobre las funciones de cada una de ellas).

Es importante señalar que las principales instituciones que participan en el diseño e implementación de la política de innovación en Corea fueron creadas en la década de los sesenta, lo cual indica la relevancia que tiene la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico del país y la continuidad del marco institucional.

Figura 10. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI surcoreano



Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada en esta investigación.

La institución más reconocida por su rol como impulsor y ejecutor de la CTel ha sido el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST) el cual fue abolido en el 2008 debido a problemas de coordinación, duplicidad de programas con los de otros ministerios, siendo acusado de ser juez y parte en el SNI. Fue sustituido por el *Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología* (MEST) que es una conjunción con el Ministerio de Educación. Recientemente, Corea ha creado dentro de las competencias de la Oficina del Primer Ministro una nueva función de coordinación para mejorar la gestión general del financiamiento gubernamental de I+D y las iniciativas en materia de innovación. Además, el Ministro de Ciencia y Tecnología fue ascendido en 2004 al cargo de Vice-Primer Ministro. (OCDE, 2007:11). También se creó la *Oficina de Ciencia e Innovación Tecnológica* a la cual la reforma le dio mayor peso, encargándose de coordinar y evaluar las políticas y

programas de CTel de los diferentes ministerios. El 40% de su personal fue reclutado de otros ministerios relacionados, el 40% del MOST y el 20% restante de la comunidad de CyT así como del sector privado. Esta fue la llamada formación 4-4-2 que buscó liberar a la Oficina de la cultura del MOST orientándola hacia un activo intercambio de información y aprendizaje entre los ministerios relacionados (OCDE, 2009). También se creó el *Ministerio de Economía del Conocimiento* (MKE) a partir de los *Ministerios de Información y Comunicaciones* (MIC) y del *Ministerio de Comercio, Industria y Energía* (MoCIE), el cual pone en el centro de su actuación estrategias para asegurar el desarrollo y comercialización de tecnologías avanzadas como parte de la política industrial. El MIC creó el programa más grande de todos, el *Programa de Tecnología en Telecomunicaciones*, que fue posible implementar gracias a que los fondos no venían asignados directamente del gobierno central, sino que se obtenían de los ingresos derivados de la Corporación de Telecomunicaciones de Corea (Bravo y García, 2007:19).

Las fusiones y cambios del gobierno tienen la intención de consolidar una nueva forma de dirigir la PInn y reducir el tamaño de la estructura gubernamental, fusionando ministerios que antaño rivalizaban por presupuestos y liderazgo en la conducción de la PInn. Estas medidas se orientan a mejorar la coordinación e integración del SNI, y han traído numerosos beneficios entre los que destacan (OCDE, 2009): contar con una agenda común que prioriza, define y dirige la implementación de los programas de varios ministerios, mejorando enormemente la coordinación política, reduciendo la duplicación de programas, creando sinergias entre los actores del sistema y mejorando la eficiencia de la PInn. Este aprendizaje se ha alcanzado en parte por los procesos de ajuste de los portafolios de programas de CyT de los ministerios, minimizando la duplicación con otras iniciativas. También porque se tiene una sola voz en CyT en la oficina -donde tiene alta injerencia el *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*- pero bajo el liderazgo del Primer Ministro, lo cual se ha traducido en el incremento de los presupuestos públicos destinados a la CyT. La conjunción de la experiencia de la Oficina brindó una más informada perspectiva que ha permitido una justificación de la mayor asignación de recursos que cuando sólo lo realizaba el Ministerio de Presupuesto. El Ministro y la comunidad

académica han trabajado juntos para sensibilizar al Ministerio hacia la asignación presupuestal racional. También ha ido acumulándose un amplio rango de inteligencia estratégica necesaria para la coordinación sistémica de la Plnn la cual requiere de un panorama de los instrumentos, la apreciación de sus efectos, limitaciones y el entendimiento de la complementariedad entre ellos así como sus conflictos. La realización de estudios ha realizado el conocimiento del SNI coreano, proporcionando una base más sana para la formulación de la política a seguir.

Estos esfuerzos se conjugan con la estrecha coordinación y definición de prioridades y estrategias del *Consejo Nacional de CyT*, el cual ha tomado las grandes decisiones respecto al SNI coreano, siendo el pivote en la coordinación de los miembros -13 ministros cuyas instituciones están asociadas con el tema y nueve expertos de la comunidad científica, y tecnólogos-, contribuyendo a superar los problemas de coordinación prevalecientes en los 90^s. Establece las directrices de la Plnn de manera conjunta con el *Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT*, siendo éste último un elemento de gran valor para la realización de evaluaciones y correcciones a la Plnn, de enorme relevancia para la definición de los diversos planes nacionales en la materia, a través de lo cual se nota la evolución paulatina de su estrategia, de la imitación a la innovación (OCDE, 2009).

En lo que respecta a las instituciones de investigación debemos mencionar que desde los 80^s la industria surcoreana reconoció la importancia de la tecnología en el fortalecimiento de su competitividad en los mercados globales, creando importantes departamentos e institutos de I+D, lo que ocasionó que creciera enormemente la cantidad de institutos privados de investigación pasando de 53 en 1981 a 3,060 en 1997. Estas actividades de I+D han sido muy importantes para afianzar la competitividad industrial, dado que se habían enfocado en procesos de innovación basados en la importación y asimilación rápida de tecnología. Las PYMES se han sumado a las actividades de innovación creando sus propios departamentos de I+D, de modo que el número de los institutos de investigación se incrementó considerablemente. Por el contrario, los 25 CPI gubernamentales no han sido muy relevantes en el éxito de la política de CTel, pues se

han enfocado más a la formación de personal, al igual que las más de 120 universidades, pero se enfocan primordialmente a la formación de personal más que a la vinculación con el sector productivo y a la investigación, lo cual es una de las debilidades más importantes del sistema (Chung, 2001:103).

Como parte de su estrategia general para mejorar el SNI de manera integral y su eficiencia, se promueve la vinculación universidad- empresa así como la mejor coordinación de la Plnn entre los involucrados (OCDE, 2009).

Gasto en I+D

El gasto en I+D es del 3.23% del PIB, llegando a ser USD\$30 mil millones en el 2006, destacando que el 75.4% de ese monto es aportado por el sector privado, el 24.3% por el sector público y el 0.3% por extranjeros (OCDE, 2009: 75). Sin embargo se observa una tendencia a la baja en los niveles del gasto de las empresas en I+D, por lo que el financiamiento público debería ser selectivamente usado para incrementar directamente el apoyo a la I+D de las empresas, cuidando evitar la sustitución del uso de los recursos de las propias empresas por los públicos e impulsando las interacciones entre los agentes del sistema (OCDE, 2009).

Planeación de la política de innovación

Por otra parte, Corea del Sur ha encontrado en el ejercicio de la planeación un recurso para eficientar los esfuerzos de integración de su SNI, combatir la descoordinación interinstitucional, dirigir los recursos hacia fines estratégicos, lo cual implica la evaluación tanto a sus instituciones como a sus instrumentos (OCDE, 2009). Los principales han sido: la *Visión 2025*, el *Plan de Promoción de la Investigación Básica*, el *Plan para el Sistema Nacional de Innovación* y la *Iniciativa 577* –ver en anexo C-4.2 donde se muestran detalles sobre sus objetivos y estrategias-. El más relevante es la *Visión 2025* creado en 1999 pues considera como objetivo central, convertir a Corea en el líder global de sectores específicos de CyT. Un aspecto importante a resaltar es que, en la definición de sus planes y estrategias de Plnn, utilizan de manera permanente los mapas de prospectiva

tecnológica a partir de los cuales toman decisiones respecto a la dirección de sus esfuerzos a mediano y largo plazo (OCDE, 2008:27). El desarrollo de esta visión nacional de la mano de los mapas prospectivos han sido de particular importancia en la planeación pero también en implementación de los programas ayudándoles al convencimiento de los agentes del SNI. En el 2006 fue formulado el *Mapa Total de I+D* que incluyó el desarrollo de estrategias de mediano y largo plazo (5-15 años) bajo los cuales se diseñaron los portafolios de inversión pública en I+D, a partir de lo cual se definen múltiples programas de apoyo.

Otro elemento destacable de la política de innovación es el método del diseño del presupuesto anual dedicado a las actividades de innovación que implementa desde 1998 el *Ministerio de Planificación y Presupuesto* el cual consiste en definir el plan en términos fiscales, que incluye la definición de objetivos indicativos para la inversión fiscal, las fuentes de crédito, el equilibrio de presupuesto, etc. El plan se revisa cada año y se ajusta para adecuarlo al entorno cambiante. En el proceso de planificación se evalúan las demandas de presupuesto que solicita cada dependencia, las cuales compiten entre sí por la obtención de financiamiento de proyectos. El presupuesto es otorgado previa evaluación de la eficacia de programas a largo plazo, las capacidades y procedimientos, mejorando así la eficacia y la flexibilidad de la política fiscal anual. Este método ha contribuido a mejorar la distribución de recursos en coordinación con las demás ámbitos de la política económica nacional que requiere grandes gastos gubernamentales (Dahlman et al, 2000). Sin embargo se ha dado una tendencia de privilegiar en la planeación de programas e industrias en el corto plazo -dados los esfuerzos para salir de la crisis de los 90^s- , ello no debería comprometer el cambio necesario hacia una cartera más equilibrada de las medidas de apoyo que ensanchan la especialización industrial de Corea en el largo plazo (OCDE, 2009). Más bien, esta etapa poscrisis debiera impulsar que se realice la planeación de la PInn de manera muy articulada con el resto de la política económica, con la interacción necesaria entre los diversos ministerios que se involucran en el SNI.

Marco legal en Ciencia, tecnología e Innovación

En lo que respecta al marco legal, Corea cuenta con la *Ley Especial de Promoción de Empresas de Riesgo* creada en 1997 para promover el emprendimiento de empresas que realicen grandes inversiones en I+D que se basen en tecnología -preferentemente en patentes para su explotación- (OCDE, 2009). Fue promulgada después de la crisis financiera asiática para contribuir a superar la debacle económica a través del impulso a las PYMES intensivas en tecnología. Posteriormente fue revisada y se le incluyeron algunos artículos para promover emprendimientos de los CPI^s y universidades. Bajo esta Ley los profesores e investigadores pueden obtener temporalmente una licencia de hasta tres años para establecer sus empresas sin menoscabo de sus plazas universitarias; también les permite la utilización de laboratorios y demás instalaciones. De ella se desprende al menos en parte el éxito del programa de incubación surcoreano del que hablaremos párrafos adelante (OCDE, 2009).

Posteriormente, en 1999 la *Ley de Creación y Promoción de Institutos de Investigación Gubernamentales* impulsó la creación de CPI^s en todas regiones del país (OCDE, 2009) pero lo más destacado es que planteó la reorganización de los CPI^s, que de estar en muchos Ministerios, conformaron cinco Consejos de Investigación coordinados por la *Oficina del Primer Ministro*; tres de los Consejos eran en materia de CyT en las áreas básica, industrial y de interés público. También ha sido importante para inducir la innovación administrativa y una efectiva gestión del capital humano, asegurando la productividad e los proyectos de investigación (Suh, 2000:56).

Más tarde, en el 2001 Corea del Sur promulgó la *Ley de Ciencia y Tecnología*, que ha sido el marco para la promulgación de los siguientes cinco Planes de CyT y de la coordinación de los Programas de I+D (OCDE, 2009). Aunado a lo anterior, la *Ley de Promoción de la Educación Industrial y la Cooperación Universidad-Industria* promulgada en el 2003 ha impulsado el establecimiento de 333 *Oficinas de Cooperación Universidad-Empresa* (IUCO^s) en universidades y colegios coreanos, mismas que se encargan de elaborar los contratos, gestionar los portafolios de patentes y presupuestos, operan las incubadoras de empresas y apoyan a los institutos de investigación para vincularse (OCDE, 2009).

En lo que respecta a la protección de la propiedad intelectual, si bien se cuenta con una legislación internacionalmente armonizada, ha recibido cada vez mayor atención en la medida que la estructura productiva coreana ha cambiado de imitación a innovación. Durante la época de imitación la protección no era considerada importante por el gobierno, porque la generación de patentes era baja. Más aún, el gobierno trató de minimizar el rol de los derechos de propiedad intelectual para facilitar la utilización de las patentes extranjeras. Esta situación ha cambiado durante los últimos años, en parte debido a las presiones internacionales, al mismo tiempo que innovadores coreanos han demandado más protección (Bravo y García, 2007:19).

Parques tecnológicos e incubadoras de empresas

A nivel de su estrategia, durante la fase del *catch-up* se enfocó en las grandes empresas desarrolladas estratégicamente entre el gobierno, los CPI⁵ y los grandes conglomerados llamados *chaebol*³⁴. Más recientemente, se implementaron cambios en su SNI que se enfocaron en la mejora de las capacidades innovadoras de los actores del sistema a fin de favorecer la creación de *start-ups*, para fomentar las capacidades de innovación del sector privado, se enfocó en el desarrollo de tecnologías estratégicas con alto potencial de comercialización de los resultados de I+D (OCDE, 2009).

Parte fundamental de esto ha sido la creación -desde hace cuatro décadas- de ciudades de innovación, que se han utilizado como instrumentos para favorecer el desarrollo de las regiones, pues desde 1972 se cuenta con el *Planes Nacionales Territoriales* en los que se plasman las políticas de planeación del territorio a fin de mejorar las condiciones de vida de la capital y desarrollar las provincias, minimizando las disparidades con el propósito de balancear el desarrollo nacional. Sin embargo aún no se observa un impacto significativo en este sentido de desarrollar las regiones, por lo que la verdadera utilidad de estos instrumentos de política aún se encuentra en entredicho (Seo, 2009). Aunado a lo

³⁴ Un *chaebol* “es un grupo de negocios que consiste en una variedad de empresas corporativas comprometidos en diversas áreas de negocios y típicamente manejadas y dirigidas por uno o dos grupos de familias interrelacionadas” (Kim, 1997: 27).

anterior, la *Política de Parques Tecnológicos* se estableció en 1997 por el *MoCIE* en conjunción con los gobiernos locales como una forma de construir infraestructura tecnológica. El objetivo del programa es apoyar la formación de clústers de innovación que fortalecieran los sistemas regionales de innovación, involucrando asociaciones público-privadas y plataformas para la organización de intercambios complementarios entre nuevas empresas, los CPI⁵ y las universidades públicas. Cada provincia tiene al menos un parque tecnológico – exceptuando las de Kyonggi y Kyongbuk que tienen dos cada una- y cada uno recibe alrededor de KRW 5 mil millones para la construcción de infraestructura y equipamiento (OCDE, 2009: 255). En la siguiente tabla se muestran las ciudades de innovación surcoreanas, el número de instituciones integrantes y su vocación productiva.

Tabla 18. Ciudades de innovación en Corea del Sur, integrantes y orientación de sus estrategias industriales regionales

Ciudades de innovación	Instituciones públicas integrantes		estrategia industrial regional
	Número	Tipo de instituciones	
Wonju (provincia de gangwon)	13	Centros de investigación (2) Empresas públicas (3) Agencias gubernamentales (8)	Salud y ciencias de la vida
Jincheon y Eumsung (Provincia de Chungbuk)	12	Centros de investigación (3) Empresas públicas (1) Agencias gubernamentales (5) Institutos de capacitación (3)	Biotecnología y tecnologías de la información
Gimcheon (provincia de Gyeonguk)	13	Centros de investigación (3) Empresas públicas (3) Agencias gubernamentales (7)	Industrias de base científica y tecnológica
Distrito del Este	12	Centros de investigación (4) Empresas públicas (2) Agencias gubernamentales (5) Institutos de capacitación (1)	Educación e investigación académica

Tabla 18. Ciudades de innovación en Corea del Sur, integrantes y orientación de sus estrategias industriales regionales (continuación)

Wanju y Jeonju (provincia de Chonbuk)	13	Centros de investigación (8) Empresas públicas (3) Agencias gubernamentales (1) Universidades nacionales (1)	ciencias de la vida tradicionales y de alta tecnología y biónica
Distrito central (Ulsan)	11	Centros de investigación (2) Empresas públicas (3) Agencias gubernamentales (6)	Energía de alta tecnología
Distrito Haeundae	12	Centros de investigación (4) Empresas públicas (5) Agencias gubernamentales (3)	Productos marinos, financieras y de películas y animación
Jinju (provincia Gyeongnam)	12	Centros de investigación (2) Empresas públicas (3) Agencias gubernamentales (7)	Mecatrónica
Naju (provincias de Gwangju y Chonnam)	18	Centros de investigación (2) Empresas públicas (6) Agencias gubernamentales (8) Institutos de capacitación (1) Universidades nacionales (1)	Industrias futuras de alta tecnología
Seoguwipo (Provincia de Jeju)	9	Centros de investigación (3) Agencias gubernamentales (5) Institutos de capacitación (1)	Comercio internacional y educación
Total	125		

Fuente: MOCT, 2006 citado en Seo, (2009:656).

Se observa que la participación de las agencias gubernamentales es mayúscula, evidenciando que el gobierno mantiene estrecha presencia en este tipo de iniciativas a manera de incentivar los procesos de innovación entre los residentes en las ciudades. Otra cuestión que es evidente es la orientación hacia sectores y ramas económicas de alto valor agregado donde la intensidad tecnológica es necesaria para competir. El Parque Kyunggi se enfoca a la cooperación internacional universidad-empresa (OCDE, 2009) donde se implementan programas del MoCIE de entrenamiento práctico, invitaciones a investigadores a realizar estancias en empresas y a estudiantes.

Han sido intensos los esfuerzos para promover el cambio tecnológico a través de los programas implementados para impulsar la reconversión de parques industriales – enfocados a la producción de bienes y servicios-en parques tecnológicos o de innovación – que integran centros de investigación para la innovación en productos, servicios y

procesos productivos- así como la creación de EBT⁵ articulando ambos esfuerzos con la agresiva política de atracción de IED orientándola hacia oportunidades de desarrollo regional previamente identificadas utilizando los análisis de prospectiva tecnológica como herramienta para la planeación de escenarios futuros, con base en lo cual definen específicamente las estratégicas y objetivos de Plnn.

En este sentido, el *Programa de Promoción de Centros de Incubación de la Administración de Pequeñas y Medianas Empresas (SMBA³⁵)* tuvo en el 2007 cerca de USD 15 millones para 278 incubadoras, localizadas principalmente en universidades. Cerca de 4,000 empresas se alojaban dentro de sus instalaciones y obtienen apoyos financieros y servicios de consultoría. Con esto se busca que investigadores y profesores con más de cinco años de experiencia emprendan EBT⁵ -que empleen al menos 10 trabajadores calificados como requisito para incorporarse al programa (OCDE, 2009: 236). Al 2002 la distribución regional de start ups de Corea del sur fue la siguiente –ver la tabla 19-.

Tabla 19. Número de start Ups en ciudades y regiones de Corea del sur

Ciudades y regiones	Número de start ups	porcentaje
Seul	4,082	43.3
Kyunggi	2,289	24.3
Daejon, Chungnam	670	7.1
Daegu, Kyungbuk	547	5.8
Busan, Ulsan	459	4.9
Incheon	453	4.8
Kyungnam	284	3.0
Chungbuk	225	2.4
Kwangju, Chonnam	209	2.2
Kangwon	88	0.9
Jeju	17	0.2
Total	9,246	100

Fuente: modificado a partir de Seo, (2009: 660).

Para favorecer el rápido crecimiento de las empresas, el gobierno coreano ha estimulado los mercados de capital de riesgo con miras a asegurar el desarrollo de emprendimientos. Ejemplo de ello es la creación de un *Fondo de Fondos* de alrededor de KRW 1 trillón –1x

³⁵ Por sus siglas en idioma inglés.

10¹²-(en el periodo 2005-2009) para invertir en fondos que financien empresas de reciente creación. También se revisó la *Ley de Mercados Financieros* y se proveyó de fondos para inyectarlos en fondos de capital; además se facilitó el proceso de realizar fusiones y adquisiciones para negocios de riesgo a través de procedimientos de transferencia de empresas con la idea de facilitar la realización de alianzas estratégicas, asegurando la flexibilidad en la movilidad de servicios técnicos.

El notable surgimiento de empresas de riesgo fue promovido por las *Medidas Especiales de Promoción de Empresas de Riesgo* de 1997 -que buscaron favorecer este tipo de emprendimientos para sustituir y catalizar la debacle de los grandes conglomerados tras la crisis asiática-. En 1997 había 100 de estas empresas y para el fin de 1999 eran alrededor de 5,000 (Kim, 2001). Entre el año 2000 y 2001 se creaban 250 EBT^s por mes para llegar a tener 11,000 para finales del 2001³⁶. Para el 2006 llegaron a contabilizarse más de 12,000 y su crecimiento se explica en parte por haberse enfocado a sectores económicos de rápida expansión como las TIC^s, al financiamiento al que pudieron acceder vía el KOSDAQ³⁷ y evidentemente, gracias a la promoción de una legislación favorable a la EBT^s. El 70% de las empresas pertenecen al sector manufacturero, a software el 20%, servicios de I+D el 4%. Cerca del 86% de dichas empresas poseen departamentos de investigación y más de la mitad basan su negocio en tecnología propia, única a nivel mundial. Al 2007 en número de EBT^s emanadas de universidades eran 482 y de institutos de investigación 1,386 (OCDE, 2009). Sin embargo, es preciso notar que el papel de las instituciones de investigación públicas (universidades y centros de investigación) es limitado, dado que los esfuerzos del desarrollo de capacidades se ha enfocado en el impulso de la I+D corporativa.

La existencia de un legado de modelo de desarrollo altamente dirigido por el Estado se percibe como uno de los principales limitantes de la transformación de las regiones, que

³⁶ Desafortunadamente muchas de estas empresas fueron cerradas dada la crisis de la burbuja de internet que afectó a Corea en el 2002.

³⁷ La versión surcoreana del NASDAQ estadounidense, que se enfoca al financiamiento de empresas tecnológicas.

siguen siendo muy dependientes de la planeación y ejecución del gobierno central y la falta de un equilibrio entre los proveedores locales y los grandes conglomerados que puedan actuar como tractores del desarrollo y la innovación. Lee y Kim (2008) señalan que las políticas de desarrollo de las regiones –donde el elemento predominante es la vinculación entre agentes del SNI-, ha tenido efectos limitados en la construcción de capacidades locales y redes que incorporen empresas, universidades y a los ejecutores de las políticas. Pese a esto, la OCDE (2009) señala que la inversión destinada a este fin debe continuarse, y esperar una evaluación en años venideros sobre la maduración de estos instrumentos de política, y recomienda la descentralización de las actividades, cuidando siempre los aspectos de coordinación.

Formación de personal altamente calificado

172

Entrando en el tema de formación de personal altamente calificado debemos puntualizar que Corea del Sur, a fin de consolidar su nueva estrategia -de la imitación a la innovación- decidieron poner gran parte del esfuerzo en incrementar las capacidades de CyT a través tanto de la formación como de la atracción de recursos humanos para fortalecer los cuadros de investigación de los centros y laboratorios. Para ello desarrollar recursos humanos en dichas áreas fue fundamental, pero desde una perspectiva de las necesidades a futuro de dichas industrias, en lo cual que podemos apreciar una articulación en los lineamientos de política. En lo que respecta a la difusión tecnológica, se ha enfatizado la evaluación tecnológica y el desarrollo de financiamiento de capital de riesgo para favorecer la comercialización de los desarrollos tecnológicos (OCDE, 2009). Esto dado que la función de las universidades y CPI^s se enfocaban en la enseñanza y capacitación -siendo esta su principal contribución al SNI, muy loable dado que se trata de educación de muy alto nivel, de estándares internacionales- pero sin que la generación de conocimiento y la transferencia de tecnología fuera lo más importante (Sohn y Kenney, 2007).

Promoción de la I+D y la vinculación en los centros de investigación

Para favorecer la vinculación la *Ley de Promoción de la Transferencia de Tecnología* del 2001, determina que universidades públicas establecieran *Oficinas de Licenciamiento de Tecnología* (TLO^s) para incentivar la transferencia de tecnología y la formación de especialistas. La promoción de la cooperación tuvo más ímpetu cuando las universidades comenzaron a establecer *Fundaciones de Cooperación Universidad-Industria* -a partir del 2004-, tras la promulgación de la *Ley de Educación Industrial y Cooperación de Universidad - Industria* (Eom y Lee, 2010). Sin embargo, con esta ley, los derechos de propiedad intelectual de los resultados de investigación realizados por los universitarios empezaron a pertenecer formalmente a universidades, mientras que en el pasado, profesores individuales solicitaron a patentes a título personal. Desde 2007, 134 universidades han establecido este tipo de Fundaciones dentro de sus recintos universitarios, de los cuales el 59.8 % (80 universidades) tienen TLO^s motivo por el cual en 2004 llegaron a las 43 (Eom y Lee, 2010).

Las acciones han implicado la creación de programas que impulsen el emprendimiento y la interacción universidad-industria en las provincias, lo cual estuvo ligado en primera instancia a un plan de descentralización de Seúl y de desarrollo de las regiones que han sido importantes para impulsar el desarrollo económico y para el establecimiento de canales informales de información interinstitucional, experiencias que contribuyen a consolidar su SNI (Sohn y Kenney, 2007:1003). Parte de estos esfuerzos implicaron la creación de los *Centros de Investigación Regional* que también impulsan la cooperación entre las universidades regionales y la industria. En el 2004 este programa se fusionó con el de *Centros de Innovación Tecnológica* dando lugar al programa de *Centros de Innovación Regional* que mantiene 80 centros establecidos en todo el país, siendo las regiones de Pusan, Kyonggi, Chugnam, Chonbuk y Kyongbuk las que tienen el mayor número de estos centros -siete cada una-, alojados en las universidades locales. Sin embargo, la evaluación realizada por Chung (2005) señala que la cooperación para la innovación fue relativamente baja -en el periodo 2000 al 2005-.

Los principales retos que enfrenta el SNI surcoreano tiene que ver principalmente, con estimular la creación de conocimiento en las universidades y CPI^s a fin de consolidar el desarrollo regional, fomentando la vinculación entre los diversos agentes del sistema, en particular con las EBT^s que se están creando, cuyo ímpetu debe mantenerse a fin de crear una masa importante de PYMES innovadoras, aumentando con esto la base empresarial privada del país. Ello va de la mano con la recomendación de la OCDE respecto a incrementar el apoyo público para el desarrollo de bienes y servicios para estimular la innovación. El gobierno podría acelerar y expandir los programas en ésta área, promoviendo al mismo tiempo las asociaciones público-privadas (OCDE, 2009).

Conclusiones

Como conclusiones vamos a identificar las principales fortalezas y debilidades de la PInn surcoreana, comenzando por las fortalezas a partir de lo cual podremos identificar algunas buenas prácticas susceptibles de implementarse en México- podemos destacar los siguientes resultados positivos:

- ✓ Seguidores excepcionalmente rápidos. Fuertes adoptadores tempranos de nuevas tecnologías que se consolidan como grandes innovadores.
- ✓ Buenas y mejoradas condiciones marco para la innovación.
- ✓ Fuerte crecimiento del apoyo público a la innovación y a la I+D.
- ✓ Altas tasas de gasto interno en I+D y del realizado por empresas para tal fin.
- ✓ Empresas fuertes, innovadoras e internacionalmente competitivas.
- ✓ Sociedad de aprendizaje con capacidad de aprender de sus errores y de las buenas prácticas internacionales.
- ✓ Fuerza de trabajo altamente educada y buen suministro de recursos humanos para realizar I+D.
- ✓ Capacidad de producir talento de clase internacional.
- ✓ Fuerte infraestructura de TIC^s.
- ✓ Articulación de la PInn con la política educativa y comercial.

En cuanto a las principales debilidades detectadas por los especialistas que han evaluado el desempeño de su PInn podemos citar las siguientes:

- ✘ Capacidades de investigación en desarrollo y débil capacidad de investigación en universidades.
- ✘ Débiles ligas entre los CPI⁵ e IES.
- ✘ En la educación, la acentuación exagerada sobre el examen de ingreso a la universidad y el alto costo de educación privada.
- ✘ Relativa debilidad del sector PYMES.
- ✘ Desigual desarrollo entre las regiones y sectores.
- ✘ Mercado doméstico pequeño (comparado con el de sus socios comerciales).
- ✘ Problemas de coordinación política entre los ministerios.

3.5 Política de Innovación de España³⁸

España es un país que ingresó a la Comunidad Europea en 1986, a partir de lo cual ha implementado diversas medidas para incentivar la innovación que fortalezca su aparato productivo. En ese caso nos apoyaremos en los análisis realizados por Buesa (2003), (1999), Fonfría (2002), Barajas et al (2009), Herrera y Nieto (2008), Escorsa (2004), Cabrer-Borrás y Serrano-Domingo (2007), Huergo et al (2009), Tejeda (2003), OCDE (2010) y (2007), Comisión Europea (2006), CEET (2002), AEC (2008) y en la entrevistas realizadas a José Molero en 2006, a José M. Guisan y a Pere Escorsa en 2011.

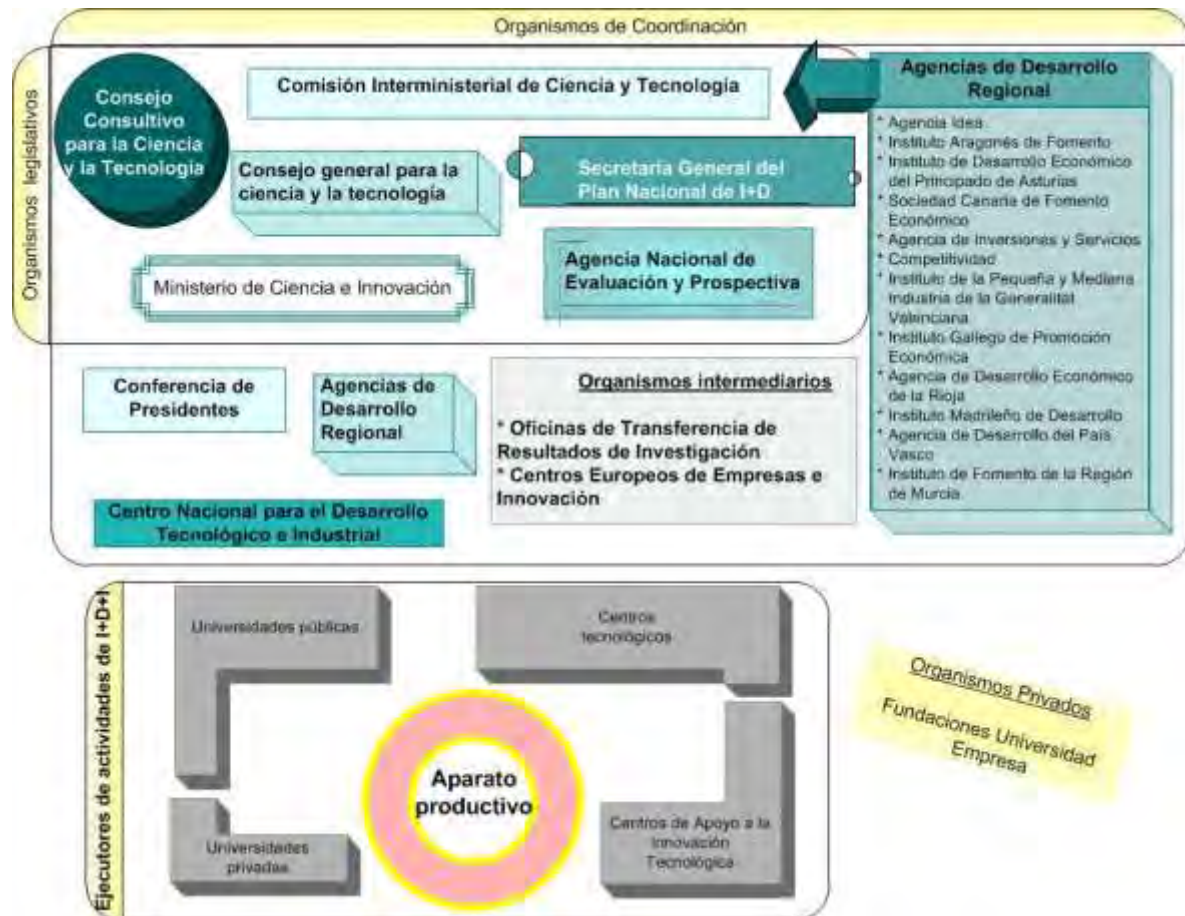
Integrantes de su SNI

Dada su particular configuración política, donde las regiones conservan su autonomía de manera rigurosa, trae consigo que prevalezca permanente la negociación sobre las

³⁸ Este apartado integra información generada por la Dra. Alejandra Herrera en el marco del proyecto *Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación* y de la Lic. Alina García en la búsqueda y procesamiento de información complementaria.

políticas públicas a implementar; para favorecer el logro de acuerdos se han creado instituciones consultivas a través de los cuales se implementen procesos participativos para el diseño de las políticas públicas.

Figura 11. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI español



Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada en esta investigación.

Las principales instituciones que participan en el SNI de España se muestran en la figura 11 donde aparecen segmentados en torno a su rol de coordinador, legislador y/o ejecutor de las actividades de CTel.

Dentro de las instituciones que destacan está la *Comisión Interministerial de CyT* que coordina las actividades de los Ministerios que realizan actividades de CyT, a fin de evitar duplicidades y buscar una mayor eficiencia en la utilización de los recursos. También es

importante el trabajo de la *Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva* que brinda los elementos clave para la toma de decisiones en cuanto al rumbo de la Plnn.

Sin lugar a dudas España ha sido marcada en términos de su Plnn por su ingreso a la UE, pues resulta evidente el impulso que toma tanto la creación de instituciones como la gestión de planes y programas que desde esa ocasión se han implementado, como son los *Centros Europeos de Empresa e Innovación*, para el desarrollo de EBT^s y la promoción de la dinámica innovadora de las regiones a través de las *Agencias de Desarrollo Regional*. Al respecto, el Gobierno, en el contexto del desarrollo de una nueva Ley de Agencias Estatales, aprobó la creación de nuevas agencias relacionadas con el financiamiento y la promoción de la I+D con el fin de incrementar la flexibilidad en la gestión de los fondos públicos y mejorar la eficiencia en el fomento de la I+D, el uso de los recursos y la calidad del financiamiento.

Otra institución destacada es el *Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)* el cual ha sido reconocido por la OCDE como una buena práctica de política de innovación en lo que respecta a la construcción de una cultura de innovación al financiar y promover la participación de PYMES con CPI^s en asociación para la innovación, integrando cadenas productivas a través de diversos programas de apoyo (OCDE, 1999). Ha incrementado el financiamiento para la innovación pues en 1984 su aportación fue de casi 24,000 euros y en el año 2000 ésta se cifró en más de 186,000 euros, habiendo financiado más de 5,000 proyectos con una aportación global superior a 1, 842,000 euros durante ese período de tiempo (Fonfría, 2002). Desde el año 2009 es quien canaliza las solicitudes de financiamiento y apoyo a los proyectos de I+D+i de empresas españolas en los ámbitos estatal e internacional, prestando apoyo a la empresa para explotar internacionalmente sus tecnologías, para lo que ofrece ayudas a la promoción tecnológica, proyectos de innovación y transferencia de tecnología, una amplia red exterior de comercialización y proyectos de cooperación multilaterales (con programas como Eureka e Iberoeka) y bilaterales con Canadá, Japón, China, Corea del Sur, India y Sudáfrica. Adicionalmente, el CDTI ha sido habilitado como órgano competente para emitir los llamados Informes

Motivados Vinculantes de los proyectos que financie en cualquiera de sus líneas, los cuales proporcionan a las empresas que tengan un proyecto aprobado y financiado por el CDTI mayor seguridad jurídica a la hora de obtener desgravaciones fiscales por los gastos incurridos en las actividades de I+D de dichos proyectos. En este sentido la evaluación de la Agencia de Evaluación y Calidad (AEC) destaca la experiencia de los gestores del CDTI para evaluar proyectos de transferencia tecnológica e innovación (AEC, 2008). Por su parte Escorsa (2011) manifiesta que muchas empresas que trabajan de cerca con el CDTI para impulsar solicitudes de apoyo para I+D, han desarrollado competencias para vincularse con socios europeos en proyectos que han sido muy importantes para impulsar la innovación en España.

La red de centros tecnológicos está creciendo muy rápidamente y recibe la mayor parte de su financiamiento del sector privado -55%-. Desde el sector público, las autonomías son los que ofrecen más ayudas a los centros tecnológicos -25% del total de ingresos, casi 100 millones de euros en 2005- (OCDE, 2007:23).

El país, dividido políticamente en Comunidades Autónomas -y con base en la regionalización establecida por la UE-, mantiene la autonomía en cuestiones relacionadas con la aplicación de los recursos a las instituciones e infraestructura para el progreso técnico de sus regiones, condición que necesariamente impacta la PIIn. Molero señala que la tipología de regiones es importante ya que a partir de ello se brindan fondos a las regiones que más lo necesitan (Molero, 2006). Sin embargo resulta imperativo mejorar los mecanismos de gobierno y coordinación entre los responsables de la política, tanto en la administración central como en las Comunidades Autónomas. De hecho el mayor desafío al que se enfrenta España en lo que respecta a la estructura funcional de la PIIn es determinar con claridad el papel de las Autonomías dentro de la estrategia nacional y asegurar que la coordinación y planeación institucional se orienten hacia el interés nacional pues existe el riesgo de una duplicación innecesaria, falta de sinergias y superposición e incluso conflictos entre diferentes objetivos, ello dado que cada una de ellas posee sus propias universidades, parques científicos, agencia de innovación, etc. En

términos prácticos, esta estructura en dos niveles, el sistema nacional y el autonómico, dificulta que las empresas -especialmente las PYMEs y otros agentes individuales-, exploten sinergias entre las políticas nacionales y las autonómicas (OCDE: 2007:29).

Por ello recién se conformó la *Conferencia de Presidentes* que se contempla por parte del Gobierno como una manera de mejorar la coordinación de las Comunidades Autónomas entre sí y con el Gobierno central siendo este otro ejemplo de institucionalización de flujos de información (OCDE, 2007).

La evaluación de la AEC afirma que, dada esta condición de diversos niveles de gobierno, es muy destacada la labor de las *Agencias de Desarrollo Regional* a través de las cuales se implementan acciones de vinculación, al igual que las *Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación* (OTRI) que se enfocan a favorecer la transferencia de tecnología y la innovación. Sin embargo la AEC, (2008) señala que aún es materia pendiente el establecimiento de estructuras sólidas de gobierno que garanticen la correcta implementación y seguimiento del *Plan de I+D+I* donde un aspecto clave a reforzar es la coordinación con las autonomías a través de la intervención eficiente de la *Comisión Interministerial de CyT* (CICYT).

Esta misma evaluación indica que se tienen avances positivos respecto a la capacidad de las instituciones para absorber los importantes incrementos presupuestarios inyectados al sistema, pero aún se detectan limitaciones para disminuir las restricciones en los CPI^s y universidades a fin de que cuenten con capacidad de brindar soluciones en los tiempos requeridos por la industria (AEC, 2008:11). Por tanto, es necesario que se asegure que la PInn y el SNI español sean tan simplificados y coherentes como sea posible, para lo cual es pertinente determinar con mayor claridad el papel de los diferentes órganos de gobierno para evitar la redundancia de funciones y la dispersión de fondos. La gestión del sistema mejoraría mediante una mayor implicación por parte de los actores -sobre todo de la industria- en el debate sobre el desarrollo de las políticas, tanto a nivel formal como informal, de igual manera que sería deseable que se incluyeran también actores

extranjeros (OCDE; 2007:30) dado que “el gran reto es diseñar una Política Nacional de CyT coherente que ayude a dar respuesta a los desafíos ligados a la globalización” (AEC, 2008:10,11), esto en virtud de que el país se encuentra altamente abierto y vinculado a la UE.

Gasto en I+D

Según datos de 2007 es muy alto el alto porcentaje del financiamiento público a la innovación que realiza España (43.7%) -en comparación con la media de la OCDE del 28.5% y de 34.2% de la UE- que pone de manifiesto la gran influencia del sector público español en el desarrollo de la investigación básica y aplicada a nivel nacional.

La inversión empresarial en I+D, es del 0.74% del PIB al 2007 -en comparación al 1.17% de la UE-27- (OCDE, 2010:222). De las 900 empresas que más invierten en I+D en la UE-15, sólo 9 son españolas -le corresponderían 50 por su peso económico en la región- (AEC, 2008:34). En el grueso de las empresas españolas prevalece la estrategia basada en compra de tecnología extranjera, que no ha colocado a España en la posición deseada a nivel internacional (Herrera, 2008). Por tanto, estimular la I+D y la innovación en el sector empresarial es el gran desafío nacional.

Las empresas transnacionales desempeñan un papel importante en la ejecución de la I+D, especialmente en industrias tales como la aeronáutica, la farmacéutica y TIC^S. El gasto de las filiales extranjeras en I+D en el país se incrementó en términos absolutos de 1,163.2 millones de dólares en 1998 a 1,734.3 millones de dólares en 2004. Pero, dado el aumento general en el gasto en I+D del sector empresarial español, el porcentaje de I+D a cargo de estas filiales extranjeras bajó de un 32.8% en 1999 a un 26.2% en la actualidad (OCDE, 2007:9).

Uno de los principales defectos de la innovación en España es el excesivo peso del sector público y una concentración superior al 50% del gasto interno en I+D en sólo dos regiones: Madrid y Cataluña (Prieto, s/f:20). Respecto a los recursos que cada Comunidad dedica a las políticas de fomento de la innovación tecnológica, se observa que “el País Vasco,

Cataluña, Madrid y Valencia -en ese orden- son las regiones que más intensamente apoyan sus sistemas de innovación” (Fonfría, 2002:12). En los Presupuestos Generales del Estado para el 2005, el 42% de los fondos destinados a investigación se destinaron a ayudas a empresas y un 93% de dichos recursos se concedieron en forma de créditos (OCDE, 2007).

España ha implementado diversos instrumentos de PInn en últimas décadas, siendo los más comunes las subvenciones a empresas -a fondo perdido o vía reducción de los costos de financiamiento: créditos blandos- y más desgravaciones fiscales a las actividades de I+D-, los apoyos para infraestructuras de utilización general -útil a diversos sectores y agentes-, los planes sectoriales centrados en determinadas industrias y en menor medida, las políticas de formación de personal calificado en I+D.

Las principales líneas de actuación de las políticas regionales son cuatro: mejoras en los procesos de producción y en la calidad de los productos el 71%, de corte medioambiental el 65%, relacionadas con TIC^s 59% y para el desarrollo de las PYMES 59%. En contraposición, aquellos campos en los que se realiza menos énfasis son los de biotecnología en un 18%, energía 24%, humanidades 35% y recursos humanos el 35% (Fonfría, 2002:14).

La OCDE en su auditoría a la PInn Española, señaló que es deseable una reducción en el número de los instrumentos y una mayor coordinación entre ellos pues se han detectado duplicidad de programas con los mismos objetivos, lo cual deberá corregirse para evitar dispersión de fondos (OCDE, 2007:10).

Dentro del marco del *Plan Nacional de I+D+i 2004-2007*, el Gobierno ha creado el *Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE)* para todos los programas e instrumentos de I+D e innovación que servirá para mejorar las iniciativas existentes, a la vez que permitirá identificar si hay necesidad de introducir otras nuevas. Sin embargo, la infraestructura estadística para la evaluación de las políticas está aún poco desarrollada. El gobierno ha elaborado una base de datos de indicadores sobre la industria y la innovación, pero la

falta de datos actualizados limita la evaluación de muchas de las políticas recientes y de sus diferentes instrumentos. Además “sería necesario definir indicadores más específicos - a un nivel más desagregado- que reflejen mejor los objetivos de los programas” (OCDE, 2007:29).

Los fondos que provienen de la UE ascienden a 7,000 millones de euros al año –más de un punto del PIB- son destinados en gran parte al apoyo de las regiones con un crecimiento más bajo que la media europea (Escorsa, 2004). La participación de las regiones españolas en los Programas Marco de la UE -desde 1990 hasta 2002- muestra la importancia relativa de Madrid con participaciones superiores al 40% sobre el total del financiamiento obtenido por España, seguida de Cataluña con una participación de alrededor del 20%. En este caso, Madrid no parece dar señales de reducción de su presencia en los Programas, lo cual puede ser debido a la importante concentración de Universidades, CPI^s y empresas innovadoras que se encuentran en esta región. En un segundo escalón se encuentran el País Vasco, Andalucía y Valencia -con porcentajes que oscilan entre el 6 y el 10%- siendo muy reducida la participación del resto de las regiones (Fonfría, 2002:18).

Otro análisis -de tipo econométrico- realizado por Cabrer-Borrás y Serrano-Domingo (2007) afirma que aunada a la expansión del gasto en I+D al mismo tiempo ha declinado las inequidades en la actividad innovadora de las regiones, gracias a la presencia de pisos de conocimiento en el proceso de innovación soportados en los esfuerzos en I+D que realizan, el capital humano con que cuenta así como con su tradición innovativa. Además, confirma que es necesario contar con un nivel mínimo de desarrollo de dichas capacidades a fin de obtener beneficios de la acumulación de I+D. A nivel nacional los principales beneficiarios de los subsidios a la I+D han sido las grandes empresas de capital nacional y exportadoras que se buscan expandir sus mercados, que tienen actividades de innovación formales y articuladas, destacando la industria manufacturera que realiza de manera planeada y bien gestionada su gestión tecnológica, contando en muchos de los casos con departamentos y laboratorios específicos para ello. Una de las explicaciones de por qué las PYMES quedan excluidas podría ser los requerimientos implícitos de los

propios programas, como son tener un claro foco en el diseño de los proyectos de I+D, evidenciando su baja capacidad de innovación que las hace que se autoexcluyan (Herrera y Nieto, 2008).

Planeación de la ciencia, tecnología e innovación

España cuenta con *Planes Nacionales de I+D* como un mecanismo de definición explícita de la PlInn a fin de orientar a todos los agentes del sistema. Adicionalmente se cuenta con *Planes Regionales* que se han centrado fundamentalmente en la aplicación de instrumentos orientados a la mejora de las capacidades competitivas de las empresas, fomentar las interrelaciones entre éstas y los CPIs y universidades, la creación de las infraestructura tecnológica necesarias para la realización de este tipo de actividades y para el fomento de la transferencia de tecnología como vía de difusión de nuevos conocimientos (Fonfría, 2002:13). Sólo el País Vasco tiene objetivos concretos y destina recursos importantes (Escorsa, 2004).

La evaluación al *Plan Nacional de I+D+I 2000-2003* señala que debe reforzarse la creación de entidades que promuevan la vinculación universidad-empresa especializadas en transferencia de tecnología. El incremento de los recursos para los programas, va de la mano con el incumplimiento del objetivo de dedicar el 2% de PIB al gasto de I+D -meta de Lisboa al 2010- pues sólo se logró destinar el 1.4% al 2008 (OCDE, 2010:222). El resto de los documentos que plasman sus ejercicios de planeación se pueden consultar en el anexo C-5.2.

Marco legal en ciencia, tecnología e innovación

En lo que respecta a su marco legal, el país cuenta con una *Ley de Ciencia Tecnología e Innovación* desde 1986 –año en el que ingresó a la UE, respondiendo así al designio constitucional³⁹ que atribuye al Estado el fomento y la coordinación de la investigación científica y técnica en conformidad con el interés general (CEET, 2002:11), pero

³⁹ Artículo 149.1.15.

actualmente se tienen avances en la adecuación del marco regulatorio adicionalmente al contar con dos instrumentos vanguardistas que favorecen la dinámica innovadora: el reglamento de la *Ley General de Subvenciones* que indica claramente los mecanismos de acceso a los apoyos, reduciendo las barreras burocráticas.

Mención aparte merece la *Ley Orgánica de Universidades* que pone las reglas y fomenta la vinculación y establecimiento de EBT⁵ por parte de investigadores⁴⁰. También los profesores de las universidades públicas podrían optar a un quinquenio sabático para crear una EBT, manteniendo el derecho a la reserva de su plaza en la universidad. Aunque probablemente no haya muchos profesores que aprovechen esta posibilidad en un primer momento, las experiencias positivas ayudarían a extender este mecanismo en el futuro, introduciendo mejoras al sentar las bases para el establecimiento de una regulación de la carrera del personal docente que incluya en sus criterios de eficiencia, la explotación de los resultados de sus investigaciones. Las modificaciones crean un sistema de acreditación nacional con niveles de calidad normalizados y dotan de mayor autonomía a las universidades. (OCDE, 2007; AEC, 2008).

Como complemento la nueva *Ley de Contratos Públicos* –, propone un nuevo tipo de contrato de colaboración entre los sectores público y privado, con condiciones más flexibles. Según esta nueva Ley, para dar cobertura a los servicios públicos, el Gobierno puede instar al sector privado a producir bienes o servicios que incorporen tecnologías desarrolladas específicamente para proporcionar soluciones innovadoras y económicamente ventajosas (OCDE, 2007:23).

Apoyos directos

⁴⁰ La transferencia de tecnología fue reconocida en 1983 dentro de la Ley de Reforma Universitaria (art. 11) que permitía este tipo de colaboración; con anterioridad a ello, era ilegal transferir los resultados obtenidos de la investigación de la universidad a la industria (OCDE, 2007:23).

El Gobierno ha aumentado su apoyo a la innovación empresarial por medio de créditos sin interés. Muestra de ello es que en 2005 se destinaron alrededor de 1,419 millones de euros al *Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT)* y a otras herramientas de apoyo a la investigación tecnológica que incluían créditos blandos -1,250 millones de euros- y pequeñas subvenciones -169 millones de euros- para proyectos de investigación competitivos llevados a cabo por empresas o institutos públicos de investigación. La mayoría de los proyectos, sin embargo, son a pequeña escala -80,000 euros por proyecto- y de bajo riesgo, debido a la necesidad de devolver los créditos al cabo de cortos periodos de tiempo (OCDE 2007). Pese a esto aún es la baja cuantía de las ayudas públicas directas (créditos y subvenciones), así como la cantidad de requisitos exigidos a las empresas para ser financiadas, como las principales barreras para que el apoyo público a la I+D privada alcance un mayor impacto. La escasa atención de las políticas de apoyo a la I+D+i al sector servicios, por ejemplo, es un claro reflejo de ello (OCDE 2007:18).

El análisis realizado por la Universidad Complutense y el propio CDTI a los programas de ayuda de esta institución señalan un impacto positivo y significativo de los créditos, evaluando la efectividad de sus instrumentos, afirmando que las empresas usuarias muestran proclividad a la inversión en I+D con fondos propios en un 25% más que el resto de las empresas españolas, induciendo con esto a la realización de este tipo de actividades de manera constante. Señalan que las empresas que invirtieron en I+D tienen 53.2% más probabilidad de volver a hacerlo en el periodo siguiente. También concluye que se incrementa la probabilidad de participar en el sistema de créditos del CDTI si las empresas tienen un mayor perfil tecnológico, experiencia previa en obtención de ayudas públicas y tienen presencia en mercados de exportación (Huergo et al, 2009).

En lo que respecta a la gestión de los fondos, la evaluación realizada por la AEC señala que los *Proyectos CÉNIT* han surtido un efecto catalizador en el espíritu de cooperación entre empresas, incluso en sectores muy competitivos, generando un efecto tractor sobre la inversión privada, al observarse en los proyectos ya financiados una relación de inversión privada frente a la inversión pública mejor de la que existe en el conjunto de la inversión

en I+D nacional. La convocatoria de proyectos CENIT 2006 aprobó 200 millones de euros para financiar 16 grandes consorcios de I+D+i en áreas tecnológicas estratégicas durante cuatro años -que debían ser complementados con 230 millones de euros adicionales procedentes del sector privado. “Los proyectos aprobados en la primera ronda incluyeron a 178 empresas -51% de PYMEs y 49% de grandes empresas- y 208 grupos de investigación entre universidades, CPI⁵ y centros tecnológicos, lo que supuso la participación de más de 800 investigadores” (OCDE 2007:98). Otro efecto de este programa es la mejora de la cooperación entre regiones, evidente en la participación de organismos públicos de investigación de toda España, si bien mayoritariamente participan de Madrid y Cataluña, donde se cuenta con grandes complejos industriales, se entiende que en otras regiones la participación es menor debido a un menor tejido industrial. Como observación señala que “la evaluación de las propuestas debe hacer hincapié en el diseño de los consorcios y el reparto de tareas y actividades entre los participantes –que a la fecha se conforman por 10 empresas en promedio y más de 15 organismos o grupos de investigación. Sin embargo, debería facilitarse a las empresas la aceleración de la entrada al mercado en las líneas de investigación maduras a través de instrumentos de apoyo complementario (AEC, 2008:18, 20). El desarrollo de consorcios público-privados a gran escala es, por tanto, un efecto positivo y bienvenido. Además de crear masa crítica en I+D+i, los proyectos CENIT aportan beneficios adicionales al incrementar la cooperación entre empresas e instituciones públicas de investigación en las diferentes Comunidades Autónomas. No obstante, el gran número de áreas prioritarias establecidas para el CENIT - que coinciden con las áreas prioritarias comunes a la mayoría de países, incluyendo los miembros de la Unión Europea- indica que podrían haberse restringido aún más, ciñéndose a aquellas áreas donde España compite -o podría hacerlo- con éxito en el mercado global. “Es preciso ampliar el acceso a los proyectos CENIT de colaboración público-privada, permitiendo la participación de empresas e instituciones de investigación extranjeras” (OCDE 2007:18).

El *Programa Ingenio 2010* implica el incremento presupuestario llegando a tener más de 300 convocatorias en la primera mitad del 2007. Implicó un incremento en los préstamos llegando a representar el 53% frente a las subvenciones. Asimismo se tienen avances en los montos de los préstamos, mejoras en los plazos de devolución que suelen ser demasiado cortos y en disminuir la burocracia en los trámites para la obtención de las ayudas (AEC, 2008:13).

A través del Programa *Ingenio 2010*, el Gobierno central ha duplicado los fondos públicos para el apoyo a la I+D y la innovación, destinando en el presupuesto del 2007 de 8,000 millones de euros (OCDE 2007:10). Pero una materia pendiente es que los proyectos deben contar con los medios necesarios para darles correcto seguimiento y evaluación tanto intermedia como final, en relación al nivel empresarial de inversión en I+D, el aprovechamiento del mercado de los resultados de los proyectos y el incremento del número de empresas españolas líderes en proyectos del Séptimo Programa Macro Europeo. Este programa es reconocido como Buena Práctica por la AEC, en materia de cooperación con las diferentes autonomías (AEC, 2008:30).

Por otra parte el *Plan Avanza*, enfocado al impulso de la sociedad de la información, ha destacado en sus esfuerzos por brindar un seguimiento y evaluación puntual de los proyectos, además de mantener estrecho vínculo con las autonomías que les ha permitido movilizar convenios por 135 millones de euros de ayudas regionales adicionales a los 38 millones aportados por la Administración General del Estado.

Estímulos fiscales

En materia de *Estímulos Fiscales* España se encuentra a la vanguardia al incluir en el rubro de deducciones por actividades de innovación -no sólo de I+D- y por la adquisición e implantación de TIC⁵, considerando a los gastos corrientes como susceptibles de amortizarlas al igual que el gasto en capital. Siendo uno de los sistemas más generosos de desgravaciones fiscales sólo entre el 40 y el 50% de las empresas innovadoras que hacen I+D se benefician de ellos. Para solventar esto y mejorar la absorción de la I+D+i, el

Gobierno continúa introduciendo cambios en el sistema de incentivos fiscales. Por ejemplo, respecto a la gestión de las desgravaciones fiscales a la I+D+i, desde 2003 el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) es el encargado de acreditar el gasto de las empresas en I+D+i, con el propósito de incrementar la seguridad jurídica frente a la Administración Tributaria (OCDE 2007:17). La evaluación de la AEC señala que este sistema de certificaciones que ha tenido un efecto positivo en el número de empresas que lo usan. Sin embargo se detectan limitaciones a la incorporación de nuevas empresas, sobre todo PYMES (AEC, 2008:11).

Además de lo anterior, la *Ley Reguladora de las Entidades de Capital de Riesgo* incluye incentivos fiscales para los fondos y empresas de riesgo registradas en la *Comisión Nacional del Mercado de Valores* (CNMV) a fin de incentivar la creación y crecimiento de EBT^s.

Difusión de la innovación: Incubadoras de empresas y parques tecnológicos

Como complemento al fomento a un sector productivo innovador se ha impulsado la creación y consolidación de parques científicos-tecnológicos, siendo 46 los que actualmente existen en España, según la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España quién señala a Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana, Comunidad de Madrid y el País Vasco como las autonomías que concentran el 70% de los parques del país. Operan varios parques consolidados, como los de Zamudio, en Bilbao -País Vasco-, Tres Cantos –Madrid-, Boecillo, en Valladolid -Castilla y León- o Málaga –Andalucía-, sin embargo algunos otros están experimentando un crecimiento excesivamente lento y no han logrado actuar como verdaderos catalizadores del desarrollo, tal vez por falta de voluntad política suficiente. “Las pretendidas sinergias debidas a la proximidad espacial no se han manifestado y no está tan claro el papel de los parques científicos o tecnológicos” (Escorsa, 2004:16).

Debemos señalar que España participa en los siguientes proyectos de clústers temáticos (MCEI, 2010):

- *EURIPIDES*: Aplicación industrial de microsistemas y tecnologías, herramientas, procesos y aplicaciones relacionados con el encapsulado y la interconexión de subsistemas electrónicos.
- *MEDEA+*: Proyecto orientado a la creación de plataformas para el desarrollo de tecnologías y procesos en microelectrónica.
- *ITEA*: Creación de plataformas y uso de metodologías para el desarrollo de sistemas intensivos de software.
- *SCARE*: dedicado al ecodiseño, gestión del reciclaje y del ciclo de vida de los componentes electrónicos.
- *CELTIC*: enfocado a telecomunicaciones.

Los CEEI y las incubadoras de empresas han demostrado su utilidad para apoyar a las *start ups* en las primeras etapas de su vida, pues los nuevos empresarios agradecen especialmente encontrar locales apropiados con alquileres bajos (Escorsa, 2004:16). La decisión de apoyar a los parques científicos es compartida entre los gobiernos autonómicos y el central. No obstante, dada la proliferación y diversidad de los parques, así como sus criterios relativamente flexibles para acoger a las empresas, existe el riesgo de que algunos se conviertan en empresas de servicios o agentes inmobiliarios no lo suficientemente vinculados a las necesidades respectaron relación a I+D e innovación. Además uno de los principales problemas es la falta de financiamiento, dado que la mayoría del capital de riesgo está orientado hacia la expansión empresarial y no a la inversión en fases iniciales. La carencia tradicional de inversiones de capital riesgo en las etapas empresariales iniciales y el hecho de que los fondos privados prefieren invertir en actividades empresariales menos arriesgadas -como por ejemplo la construcción, la propiedad inmobiliaria- también limitan el potencial para impulsar la I+D empresarial a través de la creación de nuevas empresas. “El Gobierno financia alrededor de un 10% de la I+D empresarial en España” (OCDE, 2007:15, 23). De hecho desde 1990 el gobierno español impulsó una serie de iniciativas para impulsar la creación de EBT⁵. También existen incentivos para empresas de capital de riesgo y programas de préstamo para

pequeñas empresas, así como el establecimiento de un mercado secundario de financiamiento, todo lo cual ha provocado un incremento en la actividad de capital de riesgo. Empero, la baja demanda de las EBT^s aunado a la cultura de aversión a la inversión de alto riesgo y a la poca experiencia en la gestión de este tipo de capital son factores que explican el bajo nivel de actividad. El mercado de capital de riesgo en España promedió el 0.15% del PIB entre 1999 y 2002 (Tejada, 2003:7y13). Es necesario incrementar la disposición de recursos -públicos y privados- así como ayudar a las empresas a encontrar oportunidades en el extranjero para ampliar sus mercados e incrementar sus recursos. Si bien cuenta con una *Ley Reguladora de las Entidades de Capital de Riesgo*, en sí misma no ha sido decisiva para la creación de vehículos de inversión así como para catalizar el crecimiento del capital de riesgo en el país, aunado a que la CNMV participa en la supervisión y en ésta prevalecen rígidos y burocráticos mecanismos de operación que inhiben la actividad del capital de riesgo. España permite la inversión de los recursos de fondos de pensiones para invertir en empresas de riesgo, pero se ha realizado de manera menor, dadas las restricciones impuestas por los *Reglamentos de Planes de Pensiones y el de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados*, que limita la inversión sólo del 10% de sus carteras; se está considerando la relajación de estos criterios que permitan una mayor inversión en EBT^s (Tejada, 2003).

Del mismo modo la magnitud de actividad de inversionistas ángel en España, es limitada dado el bajo nivel de los contratos, la inexperiencia generalizada con inversiones en empresa en etapas tempranas de madurez y a la falta de incentivos para que inversionistas privados inviertan en PYMES (Tejada, 2003:16).

El *Fondo de Fondos Neotec* de capital de riesgo, apoyado por la nueva *Ley de Capital de Riesgo* -gestionado por el Fondo Europeo de Inversiones y con mayoría de capital privado- mantiene una política de inversiones bajo estrictos criterios de rentabilidad y rigurosos procedimientos del Fondo Europeo, tiene su énfasis puesto en la gestión profesionalizada, enfocada a la obtención de retornos de inversión para los inversionistas privados. Su

presupuesto fue de 183 millones de euros para el período 2006-2010 y tiene como objetivo promover la creación de nuevas EBT^s a través de participaciones en compañías que gestionan fondos de capital riesgo -10 a 15 fondos-, que a su vez invierten en al menos 10 *start-ups*. El CDTI también establece una red con la finalidad de mejorar la información a disposición de inversores potenciales en España o en el extranjero (OCDE, 2007:18). Al día de hoy existen críticas que señalan que los límites impuestos por la UE sobre los niveles de préstamos y la burocrática aplicación y del proceso de selección de proyectos que ronda los 9 meses para la distribución de los fondos, hacen que se tenga un impacto muy limitado de programas como NEOTEC y el PROFIT para el impulso de empresas en etapas tempranas de desarrollo (Tejada, 2003:15).

Un programa exitoso es el del gobierno catalán, el *Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial* que opera un número de esquemas de provisión de fondos de capital y asesoría a *start ups*, que aunque opera con fondos limitados, ofrece una amplia gama de servicios a emprendedores y promueve la asociación con otros fondos e inversionistas como la *Sociedad Gestora de Entidades de Capital Riesgo*, llegando a crear nuevas sociedades enfocadas a inversiones de riesgo en etapas tempranas de desarrollo de las empresas, con la idea de atraer mayores recursos de inversionistas privados (Tejada, 2003:16).

Un suceso importante es que en el año 2000 se creó el *Nuevo Mercado*, el mercado secundario de acciones que cotizan en la bolsa de valores enfocado en EBT^s con alto potencial; desapareció tras la caída del NASDAC. Tejada afirma que es necesario contar con un mecanismo de este tipo para impulsar la inversión en EBT^s a manera de paliar la falta de alternativas de salida para pequeñas empresas -que es una barrera importante a la prosperidad de la empresa-, al igual que tener oportunidades para fusiones y adquisiciones como vía de crecimiento (Tejada, 2003:17).

Apoyos para la I+D y la vinculación de instituciones de investigación

Ahora bien, parte importante de la estrategia española es el fomento a la vinculación universidad-empresa como forma dinamizante de la transferencia de desarrollos tecnológicos universitarios al mercado, echando mano de los órganos de intermediación: OTRI^s y Fundaciones. Gracias a que existe una política para impulsar su creación y consolidación, actualmente existe una OTRI en casi todas las universidades y CPI, así como en las Fundaciones Universidad-Empresa y en muchos Centros Tecnológicos españoles. En la actualidad hay 21 *Centros Europeos de Empresas e Innovación* (CEEI) en España, reunidos en la *Asociación Nacional de CEEI Españoles* (ANCES) (MICINN, 2011). “En general, los centros o institutos tecnológicos han demostrado plenamente su valía, tanto los de carácter sectorial –como es el caso de la comunidad valenciana- como los de carácter horizontal –en el País Vasco-. Son, sin duda, herramientas muy eficaces para el desarrollo” (Escorsa, 2004:16). Empero, ante el crecimiento de la demanda empresarial - inducida en parte por el éxito de programas como CENIT- es indispensable se aceleren las medidas que flexibilizan administrativamente los centros y universidades. España se encuentra rezagada en lo que respecta al número de spin-offs universitarias y de CPI^s (OCDE, 2006, Comisión Europea, 2006 citado en OCDE 2007). A pesar del hecho de que la industria financia el 7.5% del gasto en I+D de las universidades -por encima de la media de la OCDE- la interacción entre ciencia e industria es típicamente baja y muestra una predisposición hacia las universidades politécnicas. Además, “la movilidad entre el sector público y el privado es mínima” (OCDE, 2007:12).

Un programa novedoso que se está implementando es el *Innocash*, que consiste en proveerle a los investigadores de manera gratuita un informe completo sobre su idea o proyecto (novedad, patentabilidad, potencial de mercado, competidores existentes, etc) a partir de lo cual puede orientar su investigación hacia nichos de oportunidad factibles. De hecho si el proyecto es prometedor, *Innocash* puede buscarle empresas interesadas en adquirir la tecnología, capital de riesgo, etc. Los estudios son realizado por consultores homologados quienes reciben su paga directamente por el Programa (Escorsa, 2011).

De hecho las Autonomías destinan fondos escasos o nulos al financiamiento de la investigación por lo que los investigadores universitarios deben solicitar y buscar fondos competitivos adicionales entre los organismos de financiamiento nacional, autonómicos y europeos. La legislación concede al Gobierno Central la competencia de promover y coordinar la investigación. Sin embargo, los investigadores de una Autonomía no pueden solicitar fondos públicos para investigación ofrecidos por otra, aún cuando su propuesta pudiese encajar en los objetivos de las políticas de I+D+i definidos por ese gobierno autonómico, o cuando fuese posible realizar un trabajo de colaboración con un equipo de investigadores de dicha Autonomía. Este impedimento va en contra del objetivo de crear masa crítica para la investigación y limita la cooperación. La falta de masa crítica se plasma en el escaso impacto que la producción científica española tiene para el sector productivo, tal y como muestran los niveles de solicitud de patentes y de financiamiento empresarial a la I+D universitaria, así como en la fragmentación excesiva de los grupos de investigación y su reducida participación en programas de investigación europeos (Comisión Europea, 2006; OCDE, 2007).

Los vínculos entre los sistemas de gobernanza de las universidades y el financiamiento de la investigación universitaria han sido tradicionalmente débiles. Los fondos destinados a la educación superior proceden de las Autonomías, mientras que los fondos destinados a proyectos de investigación proceden del Ministerio de Educación y Ciencia, del Ministerio de Sanidad y Consumo -para investigación en Biomedicina y Ciencias de la Salud, Tecnologías de la Salud y el Bienestar-, así como de las autonomías y de fondos europeos. En este contexto “ni el Gobierno central ni las autonomías han sido capaces de proporcionar suficientes incentivos a las universidades para que concentren los fondos para investigación y mejoren la calidad de la misma, por lo que hasta ahora la mayor parte del financiamiento destinado a investigación ha estado muy dispersa y la investigación en sí también se ha visto fragmentada” (OCDE, 2007:9).

Como resultado en las universidades, el promedio de gasto en I+D por investigador se mantuvo al 50% del nivel de la UE en 2001. Además de esto, un grave problema es la

movilidad dentro del sistema público de investigación, que es muy limitada debido a que el sistema académico de contratación no es suficientemente competitivo ni transparente (OCDE, 2007). La existencia de pocos incentivos institucionalizados a la movilidad, provoca que más de la mitad de los doctores obtienen su empleo en la misma institución en la que obtuvieron el título de doctor (Cruz-Castro y Sanz-Menéndez, 2006 citado en OCDE, 2007:12). Otro hecho a considerar es que hay pocos doctores que realicen un postdoctorado en el extranjero, un paso importante a la hora de expandir las redes de investigadores y aprender nuevas prácticas de investigación.

Formación de personal altamente calificado

España produce alrededor de 167 doctores por millón de habitantes -por delante de Portugal, Países Bajos e incluso Corea- (OCDE, 2007). Sin embargo, la limitada capacidad de la investigación pública y del sector empresarial para absorber el flujo constante de jóvenes doctores ha provocado la fuga de cerebros hacia otros países de la UE y a Norteamérica. Para combatir esto el *Programa I3* implica la firma de convenios para la incorporación estable en universidades y centros de investigación de profesores-investigadores españoles o extranjeros destacados. Ejemplo de su éxito es que se han estabilizado las contrataciones del 64% de los incorporados a través de un subprograma llamado Ramón y Cajal. Este programa es reconocido como Buena Práctica por la AEC, en materia de cooperación con las diferentes autonomías (AEC, 2008:30).

Otro programa muy exitoso es el SENIOR del Instituto Catalán de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA) de Cataluña se ha implementado desde hace pocos años en el cual contratan cada año a destacados extranjeros o españoles que trabajen en el extranjero de máximo nivel, atrayéndolos con buenos ingresos para trabajar durante varios años en las universidades o centros de investigación creando o potenciando equipos de investigadores. Este programa ha contribuido a aumentar el nivel y las publicaciones de la investigación española (Escorsa, 2011).

Es necesario anotar el apalancamiento que realiza de los Fondos de la UE es muy fuerte, de hecho las universidades españolas son las mayores captadoras de recursos, con lo cual podemos asegurar la existencia de dependencia de España hacia la UE en materia de financiamiento.

Si bien España ha realizado grandes esfuerzos por integrar su sistema de innovación, mejorando la coordinación entre las regiones con el nivel nacional y supranacional, es evidente que aún presenta débiles resultados en todos sentidos: gasto en I+D, empresas innovadoras, personal dedicado a actividades de CyT, patentes, publicaciones -por citar los indicadores más recurrentes- (Buesa, 2003). El reto más importante al que tiene que hacer frente para mejorar su competitividad y productividad a largo plazo es el bajo nivel de gasto en I+D en el sector empresarial, aunado al mayor desafío al que se enfrenta es el inminente descenso del financiamiento de la UE destinada al desarrollo regional, cuyos fondos se utilizan en parte para apoyar actividades relacionadas con I+D e innovación. “Entre 2007 y 2013, España recibirá alrededor de 27,700 millones de euros de los fondos estructurales europeos, lo que implica una reducción respecto a la cantidad recibida entre 2000 y 2006 -37,300 millones de euros-“ (OCDE, 2007:9).

“Otro reto es el de fomentar un sector empresarial basado en la tecnología, así como la creación de start-ups y spin-offs (OCDE, 2007:16), para lo cual Tejeda sugiere crear un sitio web de redes de inversionistas ángeles de todo el país y vinculadas a programas regionales de la inversión y a incubadoras de EBT^s, por tanto se debe fomentar la cooperación y el establecimiento de redes, incluso a nivel interregional, podría mejorar sinergias y fomentar la transferencia de know-how como forma de mejorar las capacidades de transferencia y gestión de tecnología, fortaleciendo redes e intermediarios y consolidando los que ya existen (Tejeda, 2003; OCDE, 2007).

Resulta muy apremiante que se estrechen los vínculos entre las políticas nacional y regionales de I+D+i y aquellas destinadas a fomentar el desarrollo y fortalecimiento de sectores clave para el futuro de la economía española y una mayor coherencia y

complementariedad de las iniciativas concretas, por ejemplo, entre los programas como CENIT y el de clústers (AEC, 2008:11) para lo cual es necesario reforzar la cooperación entre las Autonomías y el Gobierno central para el desarrollo de clústers.

Algunas recomendaciones de la evaluación realizada por la AEC tienen que ver con asegurar una mayor interacción de las empresas y los centros creadores de conocimiento, tanto en el diseño como en la aplicación de políticas (AEC, 2008:11), reforzando la implicación de los distintos actores -especialmente de la empresa- en el desarrollo de políticas de innovación. La coordinación entre las PInn nacionales y autonómicas, una mayor transparencia y coordinación de los programas evitaría la duplicación, facilitando así el acceso a la información por parte de las PYME⁵, con lo que se aumentaría el nivel de impacto de los programas (OCDE, 2007:31). Mejorar la coordinación de los Ministerios entre sí y del Gobierno Central con las Autonomías, sobre todo en lo que se refiere a la ejecución de programas, su gestión, mejorando la calidad de la implementación de las políticas. Para coordinar mejor los criterios de evaluación de proyectos utilizados por los Ministerios y la Comunidades Autónomas (AEC, 2008:11). Señala también que debiera promoverse el carácter transversal de la política de I+D+i -sobre todo en la contribución a la estrategia española de Desarrollo Sostenible- a través de acuerdos entre los ministerios y las autonomías para la coordinación de programas y proyectos. En particular, que el Ministerio de Economía y Hacienda entren en colaboración estrecha con el resto de los ministerios y demás instituciones participantes en el SNI español a fin de velar por la complementariedad de las ayudas (AEC, 2008:34), con énfasis en la mejora de la efectividad del sistema de deducciones fiscales a la I+D (OCDE 2007:21).

También es urgente desarrollar indicadores apropiados para realizar el seguimiento de los resultados de los programas de innovación, así como reducir el número de informes requeridos cuando se multiplican las evaluaciones; mejorar la coordinación entre Comunidades Autónomas y Ministerios sobre criterios de evaluación. Mejorar la capacidad para la planificación estratégica y la evaluación de las políticas (OCDE, 2007:31).

El gobierno central deberá realizar medidas para identificar los problemas y necesidades de las empresas desde un contexto regional y del tamaño de empresa a fin de contribuir al incremento de la capacidad de las empresas para acceder a fondos públicos de Innovación. Para facilitar a las empresas el acceso a todas las fuentes de financiamiento para proyectos de I+D que ofertan los distintos Ministerios y las Autonomías a través de la creación de una “ventanilla única” para programas de I+D (OCDE 2007). Una opción es establecer criterios de evaluación homogéneos y procedimientos de selección transparentes, cosa que debiera afinar la *Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva* (ANEP) o mejor aún, a través de la creación de la “Agencia Estatal de Evaluación, Financiación y Prospectiva” (AEC, 2008:30).

Se debe facilitar la investigación contratada que vincula directamente a la I+D en centros y universidades con las empresas, al mismo tiempo que inserta al personal altamente calificado en ellas. Del mismo modo, es recomendable la sustitución de los créditos por las subvenciones. También se hace notar una preocupación respecto a la dependencia económica del financiamiento de los fondos estructurales de la UE (MCyT, 2004).

Conclusiones

Un resumen de las fortalezas y debilidades de su Plnn y SNI sigue a continuación, primero refiriendo las principales fortalezas que son las siguientes:

- ✓ Pertenencia a la UE que le beneficia con abundantes recursos para I+D.
- ✓ Se tiene una mayor conciencia de la importancia de la I+D+i como herramienta de la competitividad y bienestar futuro, lo cual se refleja en un incremento en el presupuesto destinado a dichas actividades.
- ✓ Despegue de la inversión en I+D+i en el sector servicios, básicamente en el rubro del turismo.
- ✓ La adopción de la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología y del plan nacional.
- ✓ Se tienen avances en la adecuación del marco regulatorio, sobre todo lo concerniente a las facilidades para la vinculación universidad-empresa.

- ✓ Buena capacidad de reacción de los CPI^s y de las universidades para atender la demanda de las empresas.
- ✓ Creación de numerosas OTRI^s y Fundaciones de Transferencia de Tecnología.
- ✓ Fuerte impulso a los parques científicos y tecnológicos y centros tecnológicos.
- ✓ Amplia cooperación internacional en I+D.
- ✓ Presencia de *spillover* de las empresas multinacionales ubicadas en España.

En lo que respecta a sus debilidades tenemos primordialmente:

- ✗ Insuficiente inversión empresarial en I+D.
- ✗ Baja movilidad de los investigadores, sólo cooperan con empresas el 30% -en comparación al 49% en UE-15-.
- ✗ Se presentan aún deficiencias en la planificación estratégica, pero sobre todo, en la evaluación de las políticas.
- ✗ Descoordinación de los Ministerios entre sí y del Gobierno central con las Autonomías, sobre todo en lo que se refiere a la ejecución de programas.
- ✗ Falta de sinergias entre el diseño de las políticas y su posterior ejecución.
- ✗ Existe confusión entre los distintos instrumentos y prevalece la complejidad para su acceso aunado a cargas administrativas para solicitantes y gestores. Es necesario desburocratizar la gestión de los programas, facilitar los trámites de participación, así como reforzar la cooperación entre agencias.
- ✗ Un bajo crecimiento de la productividad de su economía española, que tiene que con su incapacidad contar con factores de producción más eficiente, por lo que resulta aún necesario realizar reformas a la normativa que favorezcan la difusión de la tecnología ya existente así como mecanismos de cooperación entre los agentes del sistema.
- ✗ Retraso en la incorporación a la sociedad de la información -parámetro primordial de la UE-, provocado por un escaso aprovechamiento por parte de las empresas, de las oportunidades que ofrecen las TIC^s, inhibiendo su desarrollo en términos de la sociedad de la información.

- ✘ Una brecha tecnológica importante, en comparación al resto de la UE y a los objetivos marcados en el Plan de Lisboa y un SNI pequeño reflejado en sus principales indicadores donde se encuentra en un 54% de la media de UE-25.
- ✘ Falta de políticas estándar de medición de la excelencia y competitividad científica de los centros creadores de conocimiento ejecutantes de la I+D.

3.6 Política de Innovación de Irlanda⁴¹

Irlanda ha experimentado una tasa de crecimiento y del empleo más rápido que cualquier otro país de la OCDE al reportar crecimiento del 8% anual durante los años 90^s frente a una media del 2% en el conjunto de la UE. Hace 25 años tenía una tasa de desempleo del 17%, mejorando hasta llegar al 4.6% en el 2000. Dicho crecimiento ha sido liderado fundamentalmente por las exportaciones particularmente de bienes de alta tecnología⁴², de tal forma que al final de los 90^s tenía una balanza comercial excedentaria del 10% del PIB, como consecuencia del gran incremento del sector TIC^s (Sebastián y Benavides, 2008).

En este caso retomamos el análisis de especialistas que han analizado su situación: Roper et al (2008), Hewitt-Dundas et al (2002), Varheim (2003), Collins y Pontikakis (2006), Woerter y Roper (2010), Lin et al (2010), INNO Policy Trend Chart (2009), Sebastián y Benavides (2008), Díaz et al (2006), OCDE (2010), (2008), (2005), (2004) y (1999).

La clave para entender el llamado milagro económico irlandés de los 90^s radica en la estrategia de impulsar el desarrollo de industria de alta tecnología, transitando de una estrategia de seguidor de los líderes⁴³ hacia un liderazgo más activo, impulsando el desarrollo de la industria biotecnológica pero sobre todo de TIC^s -en particular la industria de software- donde el gobierno tuvo un rol muy activo para establecer redes entre

⁴¹ Este apartado contiene información generada por la Dra. Alejandra Herrera en el marco del proyecto *Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación*. De igual manera agradezco la colaboración de la Lic. Alina García en la búsqueda y procesamiento de información complementaria.

⁴² De los 70^s a los 90^s se enfocó en la promoción del empleo, en la atracción de la IED y en el desarrollo de una industria nacional dirigida por la exportación.

⁴³ Irlanda es considerada por la Comisión europea como seguidor de los innovadores, con un funcionamiento en innovación por debajo de los líderes Innovadores, pero cerca o por arriba del promedio del grupo de la EU27 (Comisión Europea, 2009:6).

empresas y la comunidad científica que fomentaran su éxito (Varheim, 2003). A partir del año 2000 se orienta hacia la innovación asociada a la atracción de empresas extranjeras que se integren al sistema de innovación local realizando actividades de I+D en el país e integrando clústers de alta tecnología (OCDE, 2005). El gobierno irlandés adopta una estrategia *bottom-up* que enfoca en la creación de un entorno de innovación y el aseguramiento de la investigación y desarrollo de las empresas (Lin et al, 2010). La PInn promulgada en los últimos años ha sido más enfocada y, como un resultado, más eficaz en el fomento al conocimiento, en cuanto a I+D e innovación. En este sentido “Quizá Irlanda sea el país de la UE que más se ha enfocado a construir una economía basada en el conocimiento” (Collins y Pontikakis, 2006:760).

Instituciones que integran su SNI

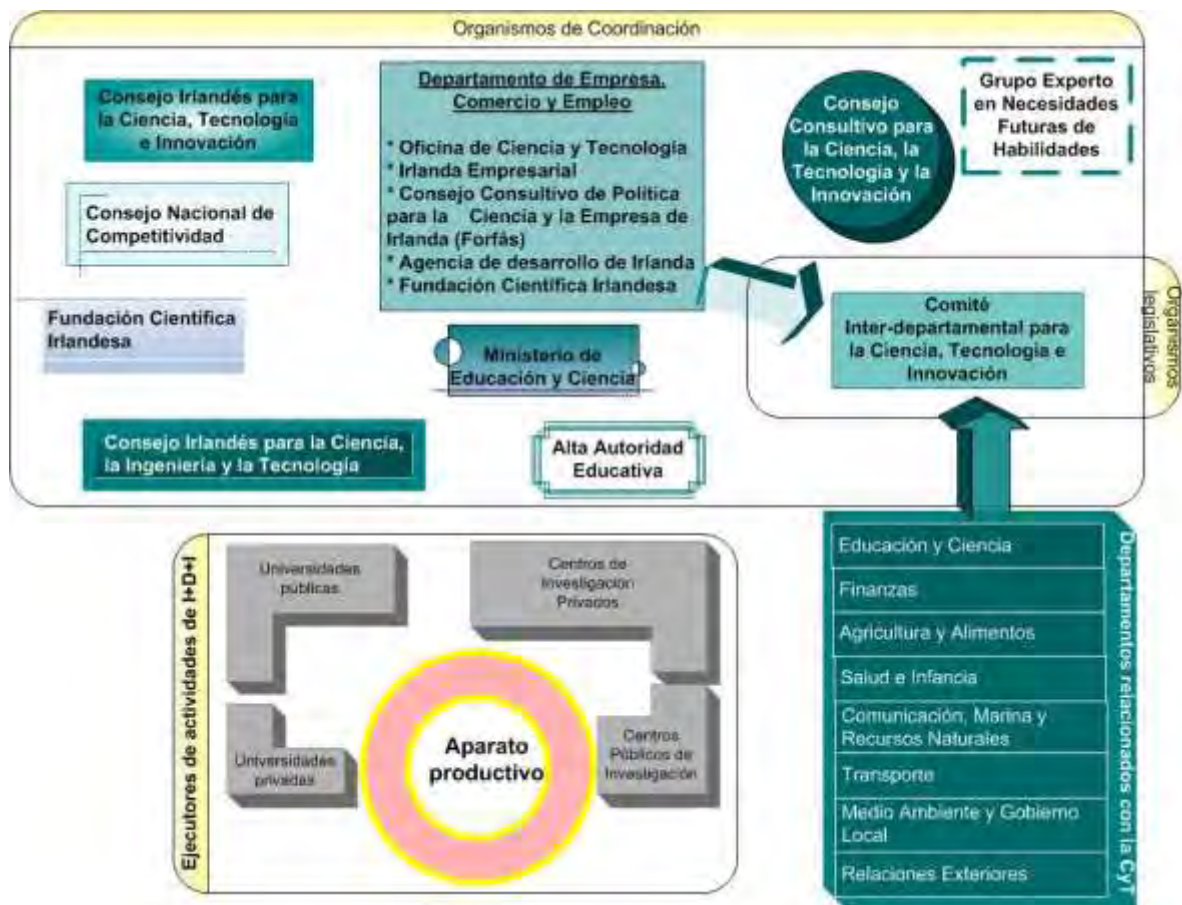
200

Como antecedentes de la conformación de su SNI se tiene que durante la década de 1960 cuando el Consejo Nacional de Ciencia fue convertido después en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (NBST). En últimos años de la década de los ochenta el NBST se fusionó con el Investigación Industrial y Estándares (IIRS⁴⁴). No obstante la institucionalización de su PInn se da hasta el año 1997 con la creación del *Consejo Irlandés para la Ciencia, Tecnología e Innovación* (ICSTI⁴⁵) como resultado de la sensibilización realizada por el gobierno con la publicación del *Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e Innovación* -en 1996- donde se enfatizó la necesidad de transitar de un modelo de desarrollo altamente determinado por los factores exógenos para concentrarse en actividades innovadoras como la I+D y reorientar su economía hacia actividades de alto valor agregado.

Figura 12. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI irlandés

⁴⁴ Por sus siglas en idioma inglés.

⁴⁵ Ídem.



Fuente: Elaboración propia.

Las principales instituciones involucradas en el SNI de Irlanda⁴⁶ se presentan en la siguiente figura considerando su carácter de organismos de coordinación, legislativos o bien, ejecutores de las actividades de CyT. La *Oficina de CyT* es la institución encargada del desarrollo, promoción y coordinación nacional de la PInn (Forfás, 2004:4).

Otra institución que vale la pena resaltar es que el *Consejo Irlandés para la Ciencia, Tecnología e Innovación*, integrado por industriales, académicos y funcionarios públicos se encuentra dotado de poder de decisión en materia de orientación de la PInn a implementar, siendo este un suceso de ejercicio del diseño de la política pública que involucra realmente a los usuarios. Por otra parte se encuentra la *Agencia de Desarrollo de*

⁴⁶ En el anexo C-6.1 se encuentra la información específica de cada uno de estas instituciones así como de las funciones que desempeñan dentro del sistema nacional de innovación.

Irlanda (IDA⁴⁷) que está orientada a la atracción de IED, mantiene un portafolio de industria extranjera, redes con universidades, centros de tecnología e innovación, asociaciones industriales, comerciales y de asistencia tecnológica. Parte de su estrategia radica en que tiene oficinas en diversos puntos del mundo – que han atraído empresas de Estados Unidos que necesitaban posicionarse en Europa a quienes les ofrecieron beneficios fiscales (Varheim, 2003)- a través de las cuales mantienen contacto directo con las ET^S para su atracción e interacción con el aparato productivo y vínculo con personal calificado local, creando un ambiente favorable para realización de asociaciones que ha sido clave para su permanencia en el país (Collins y Pontikakis, 2006). Su actuación ha sido muy destacada en redireccionar las políticas, negociando que las ET^S realicen actividades de I+D en el país. Al IDA contó con un presupuesto de 80 millones de euros en el 2001 que se proyectó incrementar a 146 millones de euros en el 2010 (OCDE, 2005).

También la OCDE subraya que la *Fundación Científica Irlandesa* (SFI⁴⁸) ha desarrollado un número de programas dirigidos a reclutar y conservar investigadores y grupos de investigación altamente capacitados que se desarrollen a nivel internacional en biotecnología y TIC^S (OCDE, 2004; Seamus, 2011). “La SFI tuvo un presupuesto de 11 millones de euros en el 2001, en espera de alcanzar los 153 millones de euros en el 2010” (OCDE, 2005b:52).

Muy destacada ha sido la actuación de *Irlanda Empresarial* (EI⁴⁹) que ha conformado una serie de sociedades con instituciones privadas, corporaciones e inversionistas de capital ángel, estableciendo además nuevos fondos de inversión en PYMEs, estimulando el desarrollo del capital de riesgo en Irlanda. Todos sus programas se orientan a manufacturas y servicios comercializables internacionalmente, además que cuentan con una unidad dedicada asegurar el desarrollo de start-up del sector de servicios. Proporciona la ayuda para definir el plan de negocios, realizar estudios de factibilidad así

⁴⁷ Por sus siglas en idioma inglés.

⁴⁸ Ídem.

⁴⁹ Ídem.

como establecer vínculos con otras empresas de servicios técnicos, así como con la red internacional de oficinas de la propia EI (OCDE, 2004b).

Podemos observar que Irlanda no cuenta con un ministerio “tradicional” de CyT, sino más bien, con diversos consejos y agencias encargadas de analizar escrupulosamente las trayectorias tecnológicas de la industria y realizando procesos de consenso entre las agentes del SNI involucrados, sobre todo el sector empresarial que tiene una voz permanente en la definición de las estrategias, dando como resultado que la ausencia de un Ministerio de CyT pareciese no impactar la coordinación eficaz del sistema. Parte del éxito del gobierno irlandés radicó en la creación de diversas oficinas en las múltiples instituciones encargadas de darle seguimiento a las iniciativas de innovación. Dichas unidades trabajaban de manera independiente de la administración de la dependencia, vinculándose de manera más ágil con sus contrapartes. Esto permite trabajar en diversos niveles pero de manera coordinada evitando así conflictos de prioridades entre la política de industria local y la industrial de manera macro, acotando los niveles de decisión a nivel ministerial o aún menor, permitiendo al gobierno ser un activo promotor del establecimiento de asociaciones industriales, redes de vinculación y de promoción de negocios tanto con las empresas locales como con las extranjeras (Varheim, 2003).

Gasto en actividades de innovación

Como miembro de la UE, Irlanda sigue los lineamientos establecidos por el bloque económico para cumplir con los objetivos de Lisboa relacionados a la innovación en el desempeño económico, alineando los objetivos nacionales con los supranacionales de la UE. Así, el gasto en actividades de I+D debería llegar al objetivo del 3% para el año 2010; sin embargo, el gasto total en I+D fue del 1.4% de PIB en 2008 -de 2000 a 2008 creció en términos reales 7.6%, pero porque el PIB creció relativamente fuerte para la mayor parte del período-. En 2008, el 49% fue financiado por la industria -disminuyendo con respecto al 2005 que fue del 58%. El gobierno financió el 33%, monto que se han incrementado paulatinamente. De los proyectos a los que se les asignó fondos durante el Plan Nacional

de Desarrollo del periodo 2000-2006 el 61% fue hacia la industria, el 28% a la educación y ciencia, el 7% a la agricultura, el 3% a medioambiente y 1% a los recursos marinos. Por el contrario, otras fuentes de financiamiento -donde se incluyen los fondos de la Unión Europea- han venido declinando, llegando a representar para ese mismo año el 5%, (Forfás, 2010). De hecho “por más de 20 años el programa marco de la UE ha jugado un papel marginal en el incremento en la capacidad de I+D en el país” (Collins y Pontikakis, 2006:760).

El gasto de las empresas en I+D en 2008 fue del 0.9% de PIB (OCDE, 2010). En el 2001 el 67% fue ejercido por la industria, el 22% por las IE^S y el 10% por el gobierno. (Forfás, 2004). Alrededor de dos terceras partes del gasto en I+D es erogado por las empresas extranjeras multinacionales que operan en Irlanda. El nivel de I+D es más alto en las ET^S que en las nacionales, pero aún bajo en términos generales pues sólo 20 empresas –de un total de 1,000 ubicadas en Irlanda- realizan el 64.5% de dicha inversión (OCDE, 2008). Irlanda pretende ser el sitio en Europa donde la IED realice investigación, como es el caso de empresas farmacéuticas y el primer sitio de ubicación de ET^S de TICs donde ya se cuenta con empresas como Dell e IBM. En contraste, la industria local sólo una tercera parte de realiza I+D siendo únicamente 50 empresas –del total de las 3,000 nacionales existentes – las que realizan el 43% de dicha inversión, sólo 2 empresas irlandesas aparecen en la lista de las 20 mejores empresas de electrónicos y sólo el 2% de las solicitudes de patente registradas en Irlanda son de residentes del país (Lin et al, 2010).

Si bien la atracción de IED es un canal importantísimo de difusión del conocimiento a través del que las ET^S introducen tecnologías y conocimientos de otros lugares, en Irlanda aún se percibe una economía dual: una tecnológicamente avanzada integrada por la IED – básicamente grandes empresas que realizan intensivamente I+D- y una industria nacional tecnológicamente débil (Lin et al, 2010). La existencia de esta brecha de innovación entre las empresas multinacionales y las irlandesas es su principal característica, que evidencia que aún se precisa mayor encadenamiento productivo bienes y servicios de alta tecnología (OCDE, 2005; OCDE, 2008). Ésta es la llamada paradoja irlandesa de ser líder

mundial exportador de productos de alta tecnología –principalmente el TIC⁵, farmacéutica y artículos médicos-, pero sin ser en sí mismo un importante generador de innovaciones (Green et al, 2001⁵⁰).

Entre los países de la OCDE Irlanda es considerado el país con la mayor dependencia comercial –debido a su apertura económica-, lo que lo vuelve particularmente vulnerable a los cambios del entorno económico. De hecho se afirma que ha perdido elementos básicos del modelo de desarrollo -como son obtener bajos costos, contar con suficiente personal calificado- sin haber completado la creación de otras capacidades –como de infraestructura de I+D y de asistencia social (OCDE, 2005). Si bien “la política clave en el éxito de Irlanda ha sido su ambiente pro negocios que hace atractivo al país para recibir IED” (OCDE, 2006:2), autores como O`Hearn (citado en 2006:3) señalan que es también un rasgo negativo de dicha política pues lleva a la dependencia extranjera, pudiendo debilitar a la industria nacional. O`Riain 2004⁵¹ refiere que el Estado irlandés tiene la habilidad de establecer redes globales para atraer empresas transnacionales. Aunque existen problemas para el encadenamiento productivo con dichas empresas, hay insignias de contribución positiva en cuanto a vínculos de subcontratación y externalidades positivas al resto de la industria (OCDE, 2006). De hecho Lin (2010) afirma que la sustancial IED recibida por Irlanda durante las tres pasadas décadas ha creado el potencial para el aprendizaje de sus propias empresas.

Planeación de la ciencia, tecnología e innovación

Desde 1986 la eficacia de diseño de la PInn se ha mejorado enormemente -hay una mayor cooperación entre todos los actores (departamentos de gobierno, agencias de desarrollo e investigadores) trabajando juntos para alcanzar los objetivos nacionales impactando la eficacia y la eficacia de la política (INNO Policy Trend Chart, 2009:ii).

⁵⁰ Citado en OCDE, 2005b:46.

⁵¹ Citado en OCDE,2006:3

Han elaborado diversos estudios de diagnóstico y planes que contribuyen a reforzar los esfuerzos en la materia. Desde el *Informe Culliton* y el *Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e Innovación* que plasma el diagnóstico de la situación hasta el reciente documento *Construyendo la Economía Inteligente Irlandesa*, dan cuenta del análisis puntual que realiza el país para orientar su Plnn.

La *Estrategia de Ciencia Tecnología e Innovación 2006-2013* amplía la forma de ver la innovación pues temas como la colaboración para la I+D y redes son mencionados reiteradamente. El plan señala que Irlanda debe ser internacionalmente renombrada por su excelencia en investigación al 2013, a fin de que lleguen a ser líderes en la generación y uso del conocimiento para el progreso económico y social (OCDE, 2010). Este reconocimiento de nuevas fronteras para el proceso de I+D es un paso importante para la Plnn irlandesa que reconoce que estas actividades tendrán beneficio para el cumplimiento de objetivos (Collins y Pontikakis, 2006:761). Este cambio de objetivos y el reconocimiento de dicha situación hizo que evolucionara su Plnn y diseñara e implementara el *Proyecto de Prospectiva Sociedad del Conocimiento* que actualmente implementa el primer ministro (OCDE, 2005b:44).

En los instrumentos de Plnn implementados por Irlanda en las últimas décadas⁵² prevalece el enfoque de aplicación práctica-comercial como factor indispensable para la obtención del financiamiento. Otra característica primordial es su articulación con la política industrial de atracción de IED⁵³, al igual que en la definición de sectores de impulso a su economía a lo que se le suma la estrategia de desarrollo industrial endógeno apoyada en negocios de alta tecnología, mancuerna que resultó exitosa sobre todo gracias a la activa participación del gobierno en la promoción de la vinculación entre los centros de investigación y universidades con las empresas.

Marco legal pro innovación

⁵² En el anexo C-6 se encuentra información puntual sobre dichos instrumentos.

⁵³ En el Anexo C-6 se muestra información relacionada con los montos de IED de Irlanda.

Irlanda mantiene un conjunto de *leyes de propiedad intelectual* armonizadas internacionalmente que contribuyen a la regulación de aspectos relacionados con las actividades científicas, tecnológicas y de innovación mismas que otorgan certidumbre a la inversión en el país⁵⁴ que ha facilitado posicionarse como un excelente tractor de IED de alta y media tecnología gracias a su *Regulación sobre Exenciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología* que brinda un paquete de exenciones aplicables a pagos de derechos de software y derechos de autor en los contratos de licencias de transferencia de tecnología (patentes, know how). Estas políticas han causado controversia en el seno de la UE al brindarles una gran ventaja respecto a los demás países de la UE⁵⁵. También han otorgado apoyo directo a las empresas mediante *Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación*⁵⁶. Tras negociaciones mantenidas a lo largo de 1999 entre el gobierno irlandés y la UE, se acordó una reducción en el nivel de ayudas a la IED de un 25% en zonas de objetivo 1 y de un 50% en el resto del territorio. Estas ayudas son discrecionales y están condicionadas por una serie de criterios de concesión, predeterminados por ley y aplicados por la IDA. Los proyectos, de cualquier empresa en cualquier sector, considerados atractivos por estar destinados a la exportación y a la apertura exterior son prioritarios. Sin embargo, este criterio de la orientación exterior está cediendo a favor de que el IDA financie y elija los proyectos que se centren en un crecimiento potencial de mercado interno (Díaz et al, 2006).

Incentivos fiscales

Para favorecer la atracción de IED se entrelazan los esfuerzos con otra política económica por excelencia, la fiscal la cual a través de las *Regulaciones sobre Créditos Fiscales de I+D*,

⁵⁴ De hecho una recomendación clave y prioritaria propuesta por el grupo de trabajo sobre innovación es el desarrollo de un “reglamento” nacional de propiedad intelectual a modo que los empresarios y empresas tengan la previsiones sobre los términos en los cuales pueden tener acceso a la PI creada en las instituciones de educación superior a fin de llevar al mercado los productos y servicios que el cliente necesita (Innovation Taskforce, 2009:4)

⁵⁵ Que tiende a homologar las políticas y legislaciones en sus países miembros.

⁵⁶ Durante las décadas de los 50^s a 80^s estos apoyos era únicamente para empresas extranjeras. La ampliación para empresas nacionales se dio hasta 1982 (Díaz et al, 2006: 4)

busca brindar estímulos para que las empresas realicen este tipo de actividades. Por tanto, su ingreso a la UE se percibe muy sutil pues si bien puede beneficiarse de recursos de la Unión, más bien parece que se ha mostrado más como un factor limitante en cuanto a la agresiva política fiscal con la cual Irlanda busca atraer empresas que le permitan repuntar en innovación y competitividad.

Parques tecnológicos

Irlanda es considerada en términos generales como un gran clúster de TIC⁵, donde destacan tres clústers interrelacionados, impulsados por la PInn enfocada a la atracción de IED. Se integran por una ensambladora de hardware y PCs en Galway, que tiene otras plantas en Cork, Limerick y Shannon; un clúster de software en Dublín y un clúster de soporte técnico con base en Dublín pero con otras ubicaciones en poblados cerca de la costa este (Lin et al, 2010:165). Los programas de Clústers Estratégicos y de Proveedores industriales se explican en el Anexo C-6.5. Su SNI ha sido influenciado por la apertura de su economía y la participación extensiva de multinacionales extranjeras. Las exportaciones de alta y mediana tecnología se incrementaron de 7-10% por año hasta de 200 a 2008. En el 2007 las filiales de extranjeras representaron el 80% de la facturación manufacturera y 60% de la investigación industrial se encuentra ligada a las filiales extranjeras. De hecho en 2008, el 16% del gasto total en I+D fue financiado por el sector externo (OCDE, 2010:190). Esto da cuenta de que se ha logrado que la IED tenga un efecto de derrama sobre la capacidad local de desarrollo tecnológico.

Irlanda tiene una de las mayores concentraciones de la actividad y del empleo derivado de las TIC en la OCDE. Esta actividad comprende tanto la producción de hardware electrónico como productos y servicios de software, especialmente en aplicaciones empresariales. Su creación tiene su origen en la IED, aunque la evidencia reciente sugiere que la industria de software local crece cada vez más y a una tasa mayor que la del sector multinacional. En tanto que el sector electrónico representa más de una tercera parte de las exportaciones irlandesas, y un tercio de las PC⁵ vendidas en Europa fueron fabricados en Irlanda. Adicionalmente, Irlanda es ahora el mayor exportador del mundo de productos de

software, habiendo superado a USA. En torno al 40% de los paquetes de software y el 60% de las aplicaciones a empresas de software vendidos en Europa son producidos en Irlanda (Sebastián y Benavides, 2008). Otra evaluación efectuada a través de un análisis econométrico realizado por Woerter y Roper, (2010) revela que para Irlanda, han resultado más determinantes de la innovación los esfuerzos realizados del lado de la oferta, a través de la capacidad de los factores de la producción, que la demanda del mercado de nuevos productos o servicios.

Apoyos a la vinculación y realización de I+D en centros de investigación y universidades

El *Programa Nacional de Vinculación* (NLP⁵⁷) fue creado en 1985 pero daba pocos resultados para vincular a las ET^S con las nacionales. Para 1996 de las 2, 667 PYMES sólo 174 eran proveedoras de las ET^S pero después de su reformulación, la evaluación de la OCDE resalta el papel desempeñado en el incremento de la provisión de bienes y servicios de empresas nacionales a las ET^S establecidas en Irlanda; el programa integró grupos de empresas nacionales, contribuyendo a la interacción más coherente con las empresas extranjeras para que se conviertan en sus proveedoras (OCDE, 1999:69). El apoyo directo a la I+D empresarial ha tenido la tendencia de enfocarse en desarrollos muy cercanos al mercado, siendo sólo en años recientes que se otorgan recursos a I+D precompetitiva. Si bien gran parte del apoyo nacional a la I+D ha sido hacia la industria manufacturera, desde los 90^s se ha incrementado el apoyo al sector servicios el cual atrajo el 33% de todos los pagos de regalías hechos en el 2001 en comparación al 17% en 1991 (Hewitt-Dundas et al, 2002).

La participación del gobierno irlandés en la promoción de redes para el impulso a la industria, vinculando a los centros tecnológicos y de innovación con las empresas, ha sido parte importante de la estrategia de la PInn. De hecho, se desarrolló una importante capacidad y se adquirieron habilidades de gestión de la vinculación que le han permitido consolidar su sistema (Varheim, 2003). La OCDE también señala como destacada la

⁵⁷ Pos sus siglas en idioma inglés.

actuación de la iniciativa de la SFI, los *Centros de Ciencia y Tecnología: Sociedades de Campus-Industria* (CSETs⁵⁸) que promueven y financia la vinculación de largo plazo entre las universidades y las empresas (OCDE, 2005b:52).

Formación de personal altamente calificado

La valoración de la OCDE señala que en materia de recursos humanos en CyT no son particularmente fuertes. Los investigadores crecieron en 5.7 % entre 1998 y 2008, representando seis por cada mil empleados, ligeramente debajo del promedio de OCDE. El sector de CyT representa el 24 % de empleo total -debajo del promedio del 28 %-, pero los graduados en ciencias y posgrados en ingeniería alcanzan el 21 % de los nuevos grados, muy cerca del promedio de OCDE (OCDE, 2010).

Para consolidar su posición, se realizan esfuerzos por contar con personal altamente calificado que lo sitúan como una de sus principales atracciones como país. Los apoyos para favorecer las capacidades tecnológicas por parte de investigadores y profesionistas de posgrado han sido una herramienta eficaz para favorecer la absorción de conocimientos del exterior y su adaptación al propio contexto irlandés. Por su propia vocación de creación, la SFI se encarga de impulsar la formación de especialistas en las ramas de la ingeniería asociadas a los sectores industriales de vanguardia. Las inversiones del periodo 2000 a 2006 del Plan Nacional de Desarrollo –incluyendo a la SFI y el *Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel (PRTL⁵⁹)*- han incrementado proporcionalmente la inversión en I+D en educación profesional, fortaleciendo la innovación a través de IES y centros de investigación (Roper et al. 2008:975). Adicionalmente el PRTL ha sido exitoso pues ha asignado recursos para la creación de 33 centros de investigación, incluyendo centros colaborativos y 90, 000 metros cuadrados de espacios de investigación, se ha adquirido equipo sofisticado y tecnología de vanguardia y 800 investigadores han sido beneficiados con financiamiento.

⁵⁸ Pos sus siglas en idioma inglés.

⁵⁹ Pos sus siglas en idioma inglés.

El programa del genoma humano es el que mayor apoyo ha recibido, pero además se han puesto en marcha 40 nuevos programas interinstitucionales e iniciativas de investigación que integran masa crítica de diversas instituciones (Forfás, 2004:12). Otro programa destacado es el *Programa de Tecnología Avanzada* (PAT⁶⁰) que apoya la creación de la red de universidades de Irlanda para impulsar la innovación, sin embargo aún no se evalúa la capacidad de apoyar efectivamente estos procesos (Roper et al. 2008:975).

Los principales retos que enfrenta el sistema de innovación Irlandés son, según la evaluación realizada por el grupo de trabajo sobre innovación (INNO Policy Trend Chart, 2009:ii):

- Aumentar considerablemente la tasa de creación de empleo y de nuevas empresas *start-ups*
- Mayor coordinación en la inversión en investigación, apalancamiento de más inversión del sector privado, canalizando esta inversión en las áreas definidas como prioridad nacional.
- Una más eficiente y eficaz identificación y registro de la propiedad intelectual proveniente de la inversión en investigación pública para reforzar el foco en la comercialización, con miras a consolidar estas prácticas en Irlanda que coadyuven a crear empleos significativos y aprovechar mejor la IED.
- Medir la actuación de las instituciones de educación superior y de sus oficinas de transferencia de tecnología y que ello sea considerado para definir el financiamiento del estado para dichas instituciones.
- Desarrollar empresas innovadoras a mayor escala.
- Aumentar la disponibilidad de capital de riesgo para crear y escalar a las empresas innovadoras.
- Mejorar el entorno irlandés de Capital de riesgo para atraer las mejores fuentes de financiamiento

⁶⁰ Pos sus siglas en idioma inglés.

- Integrar una cartera nacional de fondos de Negocios Ángel. Hasta que esto se alcance, se precisa la intervención estatal temporal en forma de un nuevo esquema de capital inicial (semilla, riesgo). Y también nuevas opciones fiscales para el arranque de operaciones, para incentivar las *start-up* y a los capitalistas ángel que financien las actividades innovadoras.

Conclusiones

Vamos a puntualizar las principales fortalezas y debilidades de la PInn irlandesa, comenzando por las fortalezas:

- ✓ Gran parte del éxito económico de Irlanda descansa en la efectividad de la articulación de las diversas políticas para el logro de objetivos.
- ✓ Armonización de los objetivos de innovación con los objetivos estratégicos de la economía en su conjunto.
- ✓ La conjunción de la política de atracción de IED y la de innovación reporta beneficios en términos de las actividades de CTel.
- ✓ Atracción de ET^s para la realización de actividades productivas y de I+D en el país.
- ✓ El desarrollo de clústers a través del *Programa de Clústers Estratégicos de Investigación*, aunado al impulso a la integración de cadenas de proveeduría a través del *Programa de proveedores Industriales*.
- ✓ Paulatina integración de la industria nacional a las actividades de I+D con base en la estrategia de vinculación vinculados al refuerzo de la vinculación academia-industria a través de la selección de proyectos relevantes según el *Programa de Apoyo al Desarrollo de Nuevos Productos y Servicios*.
- ✓ Creación de unidades de seguimiento a proyectos de innovación en las diversas dependencias.
- ✓ Alta capacitación de su personal.
- ✓ El papel que realiza el Forfas e smuy destacado para consolidar la innovación de las empresas irlandesas.

En cuanto a las principales debilidades detectadas por los especialistas que han evaluado su desempeño podemos citar las siguientes:

- ✘ Es necesario ampliar la base de empresas que realizan actividades de I+D.
- ✘ El sistema financiero irlandés tanto en términos de la disponibilidad de capital de riesgo como en capital semilla para la formación de nuevas empresas, no propicia la innovación. Los banqueros desconocen o no saben la forma de evaluar las oportunidades de rentabilidad en las empresas de alta tecnología y son reacios a proporcionar financiamiento basado en garantías de propiedad intelectual, en vez de activos fijos.
- ✘ El régimen fiscal sigue siendo hostil a asumir riesgos, se necesita un mayor apoyo fiscal para alentar a las empresas a realizar I+D.
- ✘ Requieren mayor integración de cadenas productivas innovadoras entre IED y empresas locales.
- ✘ Faltan evaluaciones puntuales a instrumentos específicos como a los estímulos fiscales a la I+D.

Conclusiones

A manera de resumir los hallazgos encontrados respecto a cada país tenemos en la tabla 20 de manera comparativa, los perfiles de las políticas de innovación de los países antes referidos, a manera de puntualizar las similitudes y diferencias de las políticas públicas implementadas.

Tabla 20. Perfil de las políticas de innovación para países seleccionados

Aspecto de política	Corea del Sur	China	España	Irlanda	Chile	Brasil
Elemento integrador del SNI	Las empresas multinacionales coreanas a través de las cuales se	El Estado como gran articulador de la planeación, promoción y ejecución de	Seguimiento de los lineamientos de la Unión Europea con énfasis	Activo papel del empresario en una planeación	Gran participación de la iniciativa privada en la planeación	El gobierno como gran impulsor de la creación de nuevos agentes del

	integran cadenas productivas innovadoras .	las actividades de innovación.	en la vinculación.	articulada a objetivos comerciales.	y ejecución de las actividades de innovación .	SNI.
Estrategia general	Innovación del sector privado y asimilación rápida de tecnologías. Desarrollo de ciudades de innovación.	Copia y asimilación de productos extranjeros. Desarrollo de clústers.	Enfocada a la vinculación de las empresas con universidades y centros de investigación.	Atracción de IED que realice innovación local	Desarrollo de clústers para mercados de exportación	Vinculación universidad -empresa. Fomento del emprendimiento. Programas tecnológicos de largo plazo.

Tabla 20. Perfil de las políticas de innovación para países seleccionados (cont)

Planeación en ciencia, tecnología e innovación	Larga tradición en la planeación y articulación con las políticas industrial y comercial.	Planes específicos en ciencia y tecnología recientes, muy enfocados al desarrollo de capacidades.	Ejercicios de planeación integrales que incorporan tanto diagnósticos como recomendaciones de la Unión Europea.	Ejercicios de planeación basados en prospectiva tecnológica y con intensa participación del sector privado.	Ejercicios de planeación basados en prospectiva tecnológica, aparejados con objetivos comerciales.	Ejercicios de planeación frecuentes basados en diagnósticos participativos.
Legislación en innovación	Muy pertinente, incluso cuenta con Ley de ciencia y tecnología.	Realiza modernización de su legislación, sobre todo en propiedad intelectual.	Favorable a la vinculación. Cuenta con Ley de ciencia y tecnología.	Marco legal favorable a la competencia y propiedad intelectual.	Marco legal favorable a la competencia y propiedad intelectual.	Ley de Innovación que propicia la vinculación. Leyes específicas en cada región.
Apoyo a clústers	Desarrollo regional basado en ciudades de innovación.	Amplia experiencia en zonas especiales de desarrollo.	Enfocados a la vinculación universidad-empresa.	Clústers enfocados en áreas estratégicas (TIC ^s).	Clústers enfocados en áreas estratégicas (biotecnología y recursos naturales).	Enfocados a la vinculación universidad-empresa y parques tecnológicos alrededor de industrias estratégicas.
Apoyos directos en ramas y sectores estratégicos	Continuidad de programas y orientados a productos innovadores.	Continuidad de programas en sectores de alta tecnología.	Numerosos fondos con definición amplia de los sectores.	Enfocado a la atracción de IED a fin de que realice I+D local.	Enfocados a biotecnología, atracción de IED y de productos de exportación.	Numerosos fondos con definición amplia de los sectores.

Tabla 20. Perfil de las políticas de innovación para países seleccionados

Estímulos fiscales a la innovación	Amplia tradición en su utilización	Enfocados a la atracción de IED y al desarrollo de empresas tecnológicas	Favorables, con amplio rubros de deducción.	Enfocados a la atracción de IED.	De reciente implantación.	Con amplio rubros de deducción, pero de acceso limitado.
Apoyo a incubación de empresas	Intensiva, enfocada en empresas tecnológicas, vinculado a capital de riesgo.	Intensiva, con apoyos gubernamentales para el desarrollo de las empresas.	Amplia difusión en universidades.	Poco énfasis.	Altamente enfocada a negocios de exportación.	Amplia difusión en universidades, con limitados vínculos a capital de riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente capítulo profundizaremos el análisis comparativo utilizando indicadores para verificar la actuación de las políticas implementadas y retomaremos las opiniones de los especialistas -aquí presentadas- que evaluaron su actuación y definieron un buen desempeño, con los cual ubicaremos las buenas prácticas que pudieran replicarse en México.

Capítulo 4

Buenas prácticas en política de innovación

*"Nadie cambia si no siente la
necesidad de hacerlo"*

H. Ford (1863-1947)

Empresario norteamericano

Introducción

El objetivo de este capítulo es identificar las buenas prácticas de políticas públicas en innovación implementadas en Brasil, Chile, China, Corea del Sur, España e Irlanda. En primera instancia se presenta una serie de postulados relacionados con las buenas prácticas y sus características.

La identificación de las buenas prácticas de políticas de innovación ha sido el principal objetivo de la exploración del estado del arte de esta investigación a partir de la cual definimos el método que se ha empleado. Para ello recurrimos a la revisión de la literatura especializada y consulta a especialistas en PCTel que mostrara el método bajo el cual se obtienen conclusiones respecto a las mejores prácticas desde una perspectiva comparativa. Es en este capítulo donde se presentan los hallazgos encontrados.

Una vez realizada esta revisión se definieron una serie de elementos a considerar para identificar las buenas prácticas en esta investigación, derivados de la información con que se cuenta. Para lo cual se toman los resultados de la implementación de los instrumentos reflejados en los indicadores de las encuestas de innovación de cada país que reflejan el impacto de la PInn en el aparato productivo; además de ello, se presentan los indicadores del Ranking de Competitividad del FEM que se relacionan con la PInn y su impacto, así como una propuesta de indicadores especiales para el análisis de las políticas públicas en innovación que nos permiten contar con elementos adicionales para analizar la ejecución de los instrumentos de política implementados. Lo anterior sirve para ubicar las áreas de mayor impacto y evolución positiva de la PInn en cada país analizado, que se complementa con los resultados de las evaluaciones realizadas a los instrumentos de PInn o al SNI de cada país, presentados en el capítulo anterior. El siguiente mapa muestra las ideas principales que guían el desarrollo del capítulo.

Figura 13. Mapa mental del capítulo 4



Fuente: Elaboración propia.

El principal resultado de este capítulo consiste en un listado justificado de instrumentos considerados como buenas prácticas de PInn, tanto en términos de instituciones del SNI así como de instrumentos programáticos que hayan resultado efectivos en los países implementados. A partir de ello en el siguiente capítulo se analizará la pertinencia de su aplicación en México, dadas las diferencias contextuales existentes. Otro de los resultados es la propuesta de indicadores de políticas que aporta nuevas perspectivas respecto a la evaluación de las PInn.

4.1 Las buenas prácticas y su métodos de identificación

En esta sección se realiza el análisis que permite la identificación de las buenas prácticas en instrumentos de PInn. Para los economistas el término tiene particular relevancia desde tiempos remotos, al estar asociada la práctica a la destreza o habilidad que se obtiene de la especialización productiva originada por la división del trabajo, que es la base de la competencia, temas ampliamente analizados por Ricardo, Smith y Marx por citar los más representativos. No obstante en un ámbito más contemporáneo “una buena práctica es un método superior o una práctica innovadora que contribuye a mejorar el desempeño de un proceso” (Armijo, 2004:2) en tanto que la definición del Sistema Regional de Información sobre Buenas Prácticas de Gestión Pública en América Latina y El Caribe (SIPAL) la define como “una experiencia sistematizada y documentada que tenga

como fundamento la aplicación de métodos de excelencia y/o innovativos que agreguen calidad adicional al desempeño de los distintos procesos de la gestión pública” (SIPAL-FLACSO-Chile. <http://www.sipalonline.org/glosario.html>). En esta definición podemos ver que la sistematización suele formar parte de la condición para que la práctica proporcione los resultados esperados.

La identificación de las buenas prácticas busca “la difusión de las experiencias en la perspectiva de contar con elementos de comparación y mejoramiento del desempeño” (Armijo, 2004:2) sin embargo este autor puntualizó un poco más, llegando a identificar los siguientes objetivos de las buenas prácticas:

- 1) “Identificar soluciones a problemas complejos, mostrando cómo lo resolvieron otros y estimulando la búsqueda de soluciones innovadoras.
- 2) **Evaluar las políticas públicas en comparación con otras similares.**
- 3) Para propiciar un ambiente de competitividad e incentivos dentro del sector público, a través de la evidencia de los resultados, comparación con otras instituciones pares.
- 4) Fomentar la vinculación entre las instituciones a fin de involucrar e identificar a los principales agentes que se encuentran implicados en una problemática u oportunidad de mejora.
- 5) El mejoramiento de la gestión de los programas implementados en las instituciones públicas” (Armijo, 2004:2).

Podemos observar que en el segundo punto se habla de la utilidad de las buenas prácticas para la evaluación de las políticas públicas al emplear el método comparativo, pues permite contar con un referente de buen diseño, implementación a partir del cual se analicen políticas similares, verificando así similitudes y diferencias que pueden señalar áreas de mejora.

Por otra parte Löffler (2000) destaca que la verdadera cuestión es verificar si las buenas prácticas funcionarán en otros contextos y situaciones. Adicionalmente el Centro de Estudios Económicos Tomillo describe las buenas prácticas como “aquella fórmula, mecanismo de acción o metodología que presenta las siguientes características:

- ✓ *Exitosa*. Debe aportar resultados positivos mediante una acción que aborda de forma eficaz un objetivo dado.
- ✓ *Innovadora*, que conduce a su complementariedad con las políticas existentes. La innovación supone que la actuación debe aportar nuevas soluciones o soluciones diferentes a las ya existentes en el territorio, sector o colectivo de actuación. Las soluciones pueden ser completamente novedosas, es decir, generadas en el propio proyecto o programa incorporadas a partir de una transferencia de enfoques o prácticas desde otros contextos territoriales, sectoriales o institucionales. El elemento innovador también puede encontrarse en el proceso (medidas, contenidos, métodos, enfoques, instrumentos), en el objeto (nuevas áreas de interés, nuevos colectivos objetivo) o en el contexto (adaptación o mejora de las condiciones del marco institucional o político en el que se ejecutan las acciones, creación de redes).
- ✓ *Transferible*, sea de forma horizontal (difusión) y/o vertical (integración en sistemas y regulaciones)” (CEET, 2004:12).

Este último concepto resulta muy completo para los fines de nuestra investigación ya que integra tres criterios que resultan pertinentes para considerar un instrumento de PIIn como buena práctica: que haya dado buenos resultados en su implementación, que sea innovadora al brindar soluciones ante retos específicos y que sea transferible, permitiendo su replicabilidad en otros contextos.

Ahora, en lo referente a sus métodos de identificación, ya comentábamos -en la introducción de la investigación- que se ha popularizado la realización de análisis comparativos por parte de instituciones académicas, gubernamentales y organismos internacionales, debido a que son una forma convincente de encontrar además de buenas prácticas, soluciones aplicables a problemáticas similares, diferenciales de desempeño, y evidenciar detalles sobre las experiencias en países que pudieran retomarse en otros. Además, Sartori (1984) señala que la comparación es una herramienta muy útil en los

análisis de las políticas públicas -conformando la subdisciplina de las políticas comparadas- pues permite identificar similitudes y diferencias entre los objetos contrastados.

En general los términos análisis comparativo y benchmarking suelen utilizarse como sinónimos, no obstante existen sutiles diferencias entre ellos. Si bien ambos implican comparación y el aprendizaje derivado del análisis, el benchmarking tiene como diferencia que suele hacerse refiriendo a la mejor marca o desempeño, para cada elemento –o indicador- que se defina como relevante; en cambio el análisis comparativo puede realizarse entre dos o más objetos de estudio, sin importar que alguno de ellos sea el referente en el tema. Suelen realizarse para ir más allá de los estudios de caso -que suelen ser de carácter exploratorio-, brindando respuestas a cuestiones relacionadas con la causalidad del desempeño obtenido entre los diversos objetos de estudio. El análisis comparativo es el “procedimiento sistemático y ordenado para examinar relaciones, semejanzas y diferencias entre dos o más objetos o fenómenos, con la intención de extraer determinadas conclusiones” (Reyes, 2011).

Sercovich (1998) señala que el análisis comparativo puede tener 2 modalidades: normativo y positivo. En la **comparación de tipo normativo** se llega a la definición de un modelo óptimo de las políticas de innovación a partir de la definición a priori de buenas prácticas –por parte de los especialistas o del grupo de trabajo con base en la teoría existente- en los rubros señalados como clave para el éxito de las políticas. A partir de ello se contrastan las políticas realmente implementadas en los países, obteniendo un diagnóstico de la situación con la identificación, además, de fortalezas y debilidades¹. Este tipo de análisis suele ser empleado en mayor medida a nivel organizacional dado que es más factible que a este nivel los procesos sean equiparables y compartan un mismo entorno. Sin embargo, este tipo de identificación de buenas prácticas basado en un

¹ Ejemplo de ello es el documento “Best Practices for Management of Research & Technology Organizations” de la World Association of Industrial and Technological Research Organizations publicado en el 1996. En él Grier -su autor- propone un modelo óptimo de actividades de gestión tecnológica bajo el cual se identifican las buenas prácticas, es decir, los vínculos y procesos sistemáticos que una organización debe adoptar para efficientar su investigación y a partir de ello, evalúa la actividad de numerosos centros de investigación.

“modelo ideal” difícilmente puede ser trasladado a un análisis como el que se realiza en la presente investigación, pues según la literatura relacionada con políticas públicas, el diseño y evaluación de las mismas debe realizarse caso por caso, a la medida de las necesidades; ello coincide con las conversaciones sostenidas con los especialistas en políticas de innovación²: Claire Nauwelaers, Luc Soete, Jorge Katz, Mario Albornoz, Joost Heijs y Martha Pérez, quienes manifiestan que no existe un modelo único de políticas o de sistema de innovación que pueda servir de referencia para que todos los países adoptaran sus directrices, dadas las diferencias sustanciales entre cada uno, los diferentes regímenes económicos, políticos y sociales.

Si bien en esta investigación se utiliza el enfoque analítico de los SNI, es preciso puntualizar que se considera más como una herramienta metodológica de análisis que como un modelo óptimo a seguir. Básicamente, el conocimiento de la estructura del SNI brinda elementos para conocer el rol de los agentes destacados, sobre todo las instituciones -como elementos de la política pública- creados para su propia ejecución.

Por otra parte, la **comparación de tipo positivo**, parte de la observación empírica del fenómeno a partir de diversas variables y su comportamiento ante la situación o entorno que lo afecte. Es decir, se analiza la situación a fin de encontrar patrones de comportamiento que arrojen buenos resultados a los que les llaman buenas prácticas o mejores prácticas. En general para ubicarlas se recurre a la documentación en los temas clave. Así, el análisis comparativo debe atender una lógica clasificatoria que permita realizar un proceso estructurado “que parta de un esquema conceptual único y un análisis efectuado con el mismo patrón para cada país” (Sartori, 1984:270)³. En este estudio se definieron los aspectos más relevantes: Estrategia de innovación, legislación, apoyos

² Conversaciones sostenidas durante el curso “*Diseño y Evaluación de Políticas de Innovación para América Latina. Indicadores de Progreso*”, realizado del 4 al 7 de diciembre de 2006 en Buenos Aires. Y en el “Seminario de Evaluación de Políticas Tecnológicas y de Innovación” realizado en la Ciudad de México los días 23 y 24 de marzo del 2011.

³ Sartori, en este mismo libro, realiza una disertación respecto a lo que efectivamente es comparable, pues suele ser común que se intenten comparar hechos parecidos pero que dadas sus circunstancias, se presenten o tengan un comportamiento radicalmente distinto debido a condiciones del contexto. O peor aún, que se quieran comparar cuestiones de naturaleza diferente.

directos, estímulos fiscales, apoyo para la difusión de la tecnología: incubación y parques tecnológicos así como apoyo a la comercialización, promoción de la formación de personal de alto nivel y promoción de redes de investigación⁴, mismos bajo los cuales se ha organizado la información sobre los instrumentos de política de cada país presentados en el capítulo 3 y en el Anexo C.

Posteriormente, al momento de realizar la comparación suele ser de utilidad asignar una escala numérica para contar con mesurabilidad que contribuyan a la definición de los mejores resultados (Sartori, 1984). Usualmente se consideran los resultados más apegados al ideal teórico (con calificaciones más altas) como la mejor práctica y sirven de referencia para comparar el desempeño con los demás.

Sin embargo la OCDE realiza una observación muy enérgica afirmando que no se debería evaluar un sistema de innovación aún en construcción utilizando simples metodologías internacionales de medición comparativa, ya que, desde una perspectiva evolutiva, un parámetro de vital importancia es la evolución de las capacidades institucionales. “El nivel de estas capacidades, tanto en la esfera pública como privada, determina en cada momento lo que puede o no puede esperarse de las políticas públicas y, en consecuencia, la forma de dirigir la búsqueda de las mejores prácticas internacionales. Los procesos dinámicos de aprendizaje aumentan estas capacidades, y los motores de esos procesos deberían recibir mucha atención” (OCDE, 2007:117). En este sentido es muy importante resaltar que a la fecha no existe un nivel de evaluación de la PInn basado en indicadores que realmente sea factible o refleje el desempeño puntual del conjunto de instrumentos implementados. Sin embargo, la métrica permite evaluar impacto de las políticas para saber si efectivamente son buenas (Solleiro, 2012).

En esta investigación hemos realizado -en el capítulo anterior- aproximaciones comparativas respecto a la estructura de los diferentes SNI⁵ así como de los perfiles y tipos de políticas implementadas que denotan fortalezas y ausencias en cuanto a las funciones

⁴ En el capítulo 2 se describen cada uno de ellos.

que realizan. Ello nos permitirá verificar algún agente del sistema que por su estructura y funciones pueda considerarse como buenas prácticas, como ha sido el caso de diversas instituciones que, dado su diseño, funciones y desempeño, han sido consideradas como buenas prácticas.

Adicionalmente se considera como un elemento crucial en esta búsqueda, la confirmación de una práctica como exitosa en su implementación en el país de origen, para ello se retoma la evaluación de las políticas a través del análisis de los reportes de análisis realizados por especialistas e instituciones tanto a los SNI⁵ como a los instrumentos de política implementados que permiten contar con evidencia de las evaluaciones realizadas a los instrumentos de PInn donde se afirme que han dado los resultados esperados o bien demuestran eficiencia en su implementación.

Posteriormente resulta pertinente verificar la información de los indicadores de resultados -donde se muestran resultados de las encuestas de innovación indicando la variación en el desempeño innovador- que nos oriente sobre los rubros de política han impactado positivamente al sector empresarial y a la economía en general. Adicionalmente se complementará el análisis con las reflexiones teóricas consideradas como buenas prácticas para eficientar los SNI.

4.1.1 El uso de indicadores para la identificación de las buenas prácticas

La comunidad de expertos en indicadores de CyT e innovación congregada en la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), afirma que un propósito básico de los indicadores de ciencia y tecnología es disponer de una base fundamental para el diseño de las políticas destinadas a fortalecer los SNI y para disponer de estrategias de mejora. Son herramientas que sirven para la realización de diagnósticos de dichas actividades previas al diseño de las políticas públicas en la materia. Dadas sus propiedades -de unidades de medida- sobre la base de la equivalencia en la información obtenida, son susceptibles de ser utilizados para la realización de comparaciones contra otros países y/o

a través en distintos periodos de tiempo, para lo cual suelen calcularse a las variaciones en términos porcentuales.

Se ha tratado de homologar los criterios de análisis de los indicadores de CTel a través del diseño de los instrumentos de colecta de la información bajo los lineamientos establecidos por la OCDE a través de los Manuales *Oslo* –enfocado en actividades de innovación-; *Frascati* –para las actividades de ciencia y tecnología- y; *Camberra* –enfocado a la valoración de los recursos humanos en CyT-. En el caso que nos ocupa, el Manual Oslo se enfoca al diseño de las encuestas de innovación que recaban información respecto a los esfuerzos y resultados innovadores de las empresas. Tiene varias ventajas pues adopta como enfoque al sujeto de la innovación⁵, que permite evaluar la innovación en términos de las actividades realizadas por las empresas y, en segundo lugar, permitiendo verificar los tipos, fuentes y factores que favorecen o inhiben la innovación, factores que sin duda están vinculados con el resultado de las PInn implementadas en el país.

Es preciso mencionar que en este tipo de análisis usualmente la medición de eficiencia se refiere a la capacidad para transformar la inversión en I+D en innovaciones patentables a nivel comercial⁶. Sin embargo en el análisis de la PInn la medida de evaluación que se está considerando más precisa es el retorno de la inversión pública por la vía de impuestos producto del aumento de las ventas de las empresas, refiriendo a la inversión hecha en determinado instrumento en comparación con los impuestos recibidos por tales empresas beneficiarias (Monsalves, 2002). Algunos análisis se enfocan a analizar la adicionalidad, es decir, el efecto que tiene en términos de estimular el gasto adicional en I+D en las empresas que reciben apoyos públicos de PInn.

Con todo “*los indicadores están llenos de errores e imprecisiones*” afirma Luc Soete (2006) dadas las limitaciones propias de los indicadores de tipo cuantitativo. A manera de no ser reduccionistas o caer en desviaciones derivadas del sesgo de algún indicador, es necesario

⁵ Versus el enfoque por objeto, típico de los antropólogos y algunos sociólogos, que realizan el análisis en función de los productos, servicios, procesos innovadores.

⁶ Para mayores detalles ver Lederman y Maloney (2004) y Bosch, Lederman y Maloney (2004).

recurrir a otras fuentes de información que permitan tener una perspectiva integral del rumbo de la política de innovación de un país. Ejemplo de ello es que las patentes contienen información científica y tecnológica, sin embargo, *“a este nivel aún no hay mercado, sólo de intercambio de información y conocimiento”* (Soete, 2006) por lo cual su utilidad como indicador de innovación es muy cuestionable, dado que son más útiles como indicador de invención. Por tanto, *“conocer los aspectos cualitativos, es decir, las características del proceso de innovación y no solo cuantitativos (magnitudes) tiene enorme valor para la formulación de políticas”* (RICYT/OEA/CYTED, 2001).

Adicional a lo anterior, consideramos que la información referida sobre la Plnn, bien puede ser transformada en indicadores que reflejen el perfil y características de los diversos instrumentos de política empleados de los países. Por ello proponemos una serie de indicadores que nos ayuden a valorar de mejor manera las similitudes, diferencias y mejores desempeño por áreas específicas de la Plnn.

Hemos propuesto dos tipos de indicadores: los *de continuidad* que revelan los años de experiencia que se tiene en la implementación de algún instrumento de Plnn. Y *los de intensidad*, que buscan sintetizar la vasta información con que se cuenta en el anexo C, así como en el capítulo anterior referente a las evaluaciones y análisis realizados a los instrumentos de Plnn y al SNI de los países. A éstos últimos se les ha diseñado una escala que permita percibir las diferencias en cuanto a la implementación de las políticas, de cada rubro, en cada país. Así, le corresponderá 4 cuando se trata de instrumentos sólidos en los que se tenga vasta experiencia y reporte de buenos resultados; 3 cuando se tenga la presencia en la información documental de ese tipo específico de política, pero no se conozcan detalles de su eficiencia; 2 para referir si se trata de políticas recién implementadas, que se puede suponer aún están iniciando el aprendizaje institucional y ; 1 cuando se trate de instrumentos de los cuales se tenga información que se encuentra en diseño y finalmente, 0 para señalar la inexistencia del tipo de instrumentos en cuestión.

Los indicadores diseñados son los siguientes:

- 1) Número de instituciones públicas clave involucradas en el SNI.
- 2) Número de años (al 2010) de la creación del Ministerio u organismo encargado del fomento de la CTel.
- 3) Número de años (al 2010) de la creación del organismo evaluador de la PInn.
- 4) Número de años (al 2010) de la creación del organismo de planeación de la PInn.
- 5) Número de años (al 2010) de la creación del plan de CTel.
- 6) Número de años (al 2010) de la creación de la legislación específica en CTel.
- 7) Número de instituciones, según su función en el SNI:
 - a. Movilización de recursos.
 - b. Orientación de la investigación.
 - c. Creación de mercados.
 - d. Promoción de vínculos.
 - e. Creación de conocimiento.
 - f. Difusión del conocimiento.
- 8) Número y tipo de instrumentos de PInn implementados:
 - a. Estrategia general de las políticas públicas en innovación.
 - b. Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación.
 - c. Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas.
 - d. Incentivos fiscales.
 - e. Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación.
 - f. Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado.
 - g. El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades.
- 9) Intensidad en la implementación de instrumentos de políticas públicas en Innovación según su perfil:
 - a. Directos.
 - b. Indirectos.
 - c. Horizontales.

- d. Verticales.
- e. Fomento.
- f. Control.
- g. Hacia la demanda.
- h. Hacia la oferta.
- i. Hacia la promoción de vínculos.

10) Intensidad de la implementación de los instrumentos de planeación y análisis estratégico de la PInn:

- a. Planes y Programas de PCTIn.
- b. Análisis de escenarios futuros para la planeación.
- c. Apoyos directos a sectores y ramas económicas particulares.

11) Intensidad de la implementación de los instrumentos legales de PInn:

- a. Ley de CTel.
- b. Legislación de PI homologada a los ADPIC.
- c. Facilidades regulatorias para la transferencia de tecnología (TT).
- d. Promoción de la competencia.

12) Intensidad de la implementación de los instrumentos de PInn de carácter fiscal:

- a. Incentivos fiscales a I+D.
- b. Incentivos fiscales a la TT en vinculación con centros de investigación y Universidades.

13) Intensidad de la implementación de los instrumentos de PInn de difusión de la tecnología e innovación:

- a. Promoción de clústers y parques tecnológicos.
- b. Fomento a la creación de empresas de alta y mediana tecnología.
- c. Disponibilidad de capital de riesgo para proyectos de innovación.
- d. Fomento de la vinculación para la innovación entre empresas.
- e. Incentivos a la asimilación de tecnología extranjera.
- f. Incentivos a las exportaciones de alto valor agregado.
- g. Promoción de realización de estudios de ITC.

14) Intensidad de la implementación de los instrumentos de Plnn en capacitación especializada:

- a. Financiamiento para la formación y entrenamiento especializado.
- b. Apoyo para la conformación de redes de especialistas.

15) Intensidad de la implementación de los instrumentos de Plnn que promueven la vinculación:

- a. Financiamiento a I+D colaborativa.
- b. Fomento de la vinculación para la I+D y servicios tecnológicos entre centros de investigación y empresas.

Dado que el enfoque del análisis tiene un fuerte sesgo hacia la innovación realizada en el sector productivo, donde se espera que la Plnn tenga un impacto directo, consideramos que resulta de particular importancia analizar la información de las encuestas de innovación que reflejan información directamente proporcionada por las empresas, brindándonos información útil para realizar conclusiones respecto a la efectividad de las políticas.

No obstante, para efectos de realizar una comparación de las encuestas se encontraron tres dificultades principales:

- 1) La existencia de encuestas de innovación para todos los países de estudio en idioma inglés; en el caso de China y Corea del Sur -ambos países han levantado encuestas de innovación-, se encuentra la información en sus idiomas originales y sólo algunos resúmenes en inglés, lo cual ha dificultado contar con toda la información que quisiéramos contrastar con el resto de los países de estudio.
- 2) La heterogeneidad de la información que contienen las encuestas; si bien la mayoría de las encuestas siguen las directrices del Manual Oslo, dado que en cada país se realiza la encuesta de manera independiente (excepto en España e Irlanda que siguen los lineamientos de la UE), cada caso se recaba y genera información diferenciada, alguna por sectores y ramas más importantes, otra por tamaños de las empresas o por periodos de tiempo específicos, casi nunca anuales –la

encuestas de Brasil y de Chile son claros ejemplos de esto-. Esta forma de presentación de resultados dispar hace que sea imposible realizar una comparación exacta de la información de todos los países.

- 3) La frecuencia con la que son levantados los datos. En ocasiones las encuestas son realizadas cada 3 años, otras cada 5 años y en muchas ocasiones de un mismo país puede cambiar el año base con el cual se están presentando los datos financieros, que no permite que sean comparables directamente. Algunas presentan información de varios años –como es el caso de Brasil- por lo que la comparación puede ser poco precisa por estar acumulados. Aun así, el cálculo de la variación de un periodo a otro resulta revelador en cuanto a los cambios en sus propios indicadores en el paso del tiempo.

Las encuestas levantadas en los países analizados difieren unas de otras en cuanto a la información que recaban, por lo que en esta investigación se recurre a la comparación de aquellos indicadores para los que existe información en todos –o casi todos- los países analizados, incluyendo necesariamente los más relevantes para el caso⁷, como son:

- ✓ El porcentaje de empresas que realizan innovación de producto.
- ✓ El porcentaje de empresas que realizan innovación de proceso.
- ✓ Principales efectos /objetivos de la innovación en las empresas.
- ✓ La propiedad intelectual generada por empresas innovadoras.
- ✓ Las fuentes de financiamiento para la innovación empresarial, donde se puede ubicar al sector gobierno, reflejo de la utilización de los programas de apoyo implementados en cada país.
- ✓ Principales fuentes de información para la innovación.
- ✓ Exportaciones de bienes de alta tecnología que nos brinda información acerca de la estructura productiva del país, evidenciando su orientación –o no- hacia la producción de bienes de alto valor agregado.

⁷ El indicador de entrada del sistema tradicional, el gasto en investigación y desarrollo ya ha sido abordado en el capítulo anterior en cada país y no se retoma aquí pues no estamos centrandolo en los indicadores de resultados. Sin embargo si se retomará el dato para las buenas prácticas.

Como se puede observar, no reflejan directamente el éxito o fracaso de instrumentos específicos de PInn, sino que permiten tener evidencia general del impacto de la PInn. En todos los casos la intención es contar con una perspectiva de su evolución en el tiempo, pues para cada indicador se recabó información de las dos últimas encuestas disponibles, para así poder verificar la variación que nos permita identificar un incremento o decremento en la actividad. Las encuestas de innovación con que se realiza el análisis son las siguientes:

Tabla 21. Encuestas de innovación utilizadas en la investigación

País	Nombre de la encuesta	Año de publicación	
Brasil	Pesquisa Industrial da Inovacao Tecnologica (PINTEC)	2003	2005
Chile	Encuesta de Innovación Tecnológica (EIT) sección correspondiente al sector manufacturero	1998	2001
Corea del Sur*	Korean Innovation Survey (KIS)	2002	2005
España	Community Innovation Survey (CIS)	2000	2006
Irlanda			

* Sólo se tuvo acceso a resúmenes en inglés, debido a que la encuesta completa sólo se encuentra en su idioma original (coreano).

En el caso de China, no se cuenta con información de encuestas de innovación, por lo que algunos de los datos se obtuvieron de la Reviews of Innovation Policy CHINA de la OECD realizada en el 2008, al igual que del Main Science and Technology Indicators 2008-2 de donde se obtiene información para todos los países analizados.

Adicional a lo anterior y para complementar la parte relacionada con la mejora del aparato industrial de cada país, se consideran de utilidad algunos de los indicadores del Reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial que conforman el índice de competitividad, que se basa en datos estadísticos y en una encuesta mundial a empresarios. Afortunadamente se cuenta con información de cada uno de los países analizados en esta investigación en diversos rubros relacionados con los procesos de innovación, que sirven para complementar el análisis para la verificación del vínculo existente entre las actividades científicas y tecnológicas y la competitividad del país y brindan una visión comparativa valiosa para complementar la información de cada uno de los países, con la certeza de que los datos están homologados y validados

metodológicamente. Los indicadores del ranking que consideramos útiles para el análisis de la eficacia de la Plnn son:

- 1) Innovación (como un indicador agregado que contiene a otros).
- 2) Capacidad de innovación.
- 3) Gasto de las empresas en innovación.
- 4) Accesibilidad de servicios financieros.
- 5) Facilidad de acceso a préstamos.
- 6) Disponibilidad de capital de riesgo.
- 7) Apoyo gubernamental para el desarrollo de productos avanzados.
- 8) Innovación y factores de sofisticación.
- 9) Protección de la propiedad intelectual.
- 10) Derechos de propiedad.
- 11) Modelos de utilidad solicitadas.
- 12) Sofisticación de negocios.
- 13) Disponibilidad de últimas tecnologías.
- 14) Preparación tecnológica.
- 15) Producción con procesos sofisticados.
- 16) Adopción de tecnología a nivel empresa.
- 17) Estado del desarrollo de clúster (buen desarrollo y mantenimiento).
- 18) IED y transferencia de tecnología.
- 19) Colaboración universidad-industria en I+D.
- 20) Calidad de las instituciones de investigación científica.
- 21) Disposición local de servicios de investigación y entrenamiento.
- 22) Disponibilidad de científicos e ingenieros.
- 23) Porcentaje de cobertura de la educación superior.
- 24) Calidad de la educación (profesional y entrenamiento).
- 25) Instituciones públicas.
- 26) Transparencia en la formulación de políticas públicas.
- 27) Ineficiencia del gobierno.

28) Carga regulatoria del gobierno.

Los indicadores 25 a 28 si bien son muy generales, permiten tener una aproximación del comportamiento de las instituciones públicas que son las encargadas de la gestión de los instrumentos de Plnn. En cada caso los valores se encuentran referidos en torno a un índice que va del 0 al 7 como máxima puntuación. En el siguiente apartado presentaremos la información de cada uno de éstos indicadores para los seis países analizados y México, que nos brindarán pistas para verificar las áreas en las que ha habido mejoras del 2005 al 2010, años en los que se ha levantado el reporte.

Una vez que se han señalado los indicadores procedamos a realizar la comparación de las políticas implementadas que contribuirán identificar las buenas prácticas de políticas.

4.2 Comparación de las combinaciones de instrumentos de la Plnn

A continuación realizaremos la comparación de los indicadores -que ya adelantábamos en la sección anterior- para los países bajo comparación con el propósito de puntualizar respecto a las magnitudes de los resultados que cada país ha obtenido gracias a la implementación de su Plnn.

232

4.2.1 Análisis del perfil de las políticas públicas en innovación de los países seleccionados

Comencemos por realizar una primera comparación de las características de la Plnn a fin de ubicar similitudes y diferencias en los diversos rubros que las comprenden. Respecto al número de instituciones públicas que intervienen de forma importante en la gestión del sistema y en la gobernanza entorno a las Plnn, la siguiente tabla las resume.

Tabla 22. Número de instituciones públicas clave del SNI

Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
27	11	11	16	19	20

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo C.

Podemos observar que Brasil ha creado un vasto entramado institucional a fin de consolidar la descentralización de las Plnn y viabilizar la participación de las regiones en la

toma de decisiones y realización de las actividades. Le sigue Irlanda con 20 muy cerca de España quien, dada su configuración en autonomías, ha distribuido los esfuerzos en la materia en todo su territorio. Haciendo una valoración per cápita, Irlanda sería el país que más instituciones tiene al ser un país con poco menos de 4 millones de habitantes y 20 instituciones. Por el contrario China tiene -en términos per cápita- un conjunto más moderado de instituciones clave para el SNI, que nos da un indicios respecto a que no necesariamente es lo mejor tener muchas instituciones –como es el caso de Brasil donde suelen crear confusión para los usuarios- sino más bien, que las que se tienen sean las adecuadas para realizar las funciones de apoyo a las actividades de CTel y que presenten un adecuado funcionamiento. En este sentido, lo importante es la coordinación, la dotación de recursos y la cobertura territorial y sectorial de las instituciones e instrumentos de política.

Ahora bien, veamos otros de los indicadores que proponemos sirven para verificar avances en la curva de aprendizaje y de experiencia de las políticas públicas en CTel, los cuales están referidos básicamente en años, dado que consideramos que es importante la experiencia en el diseño e implementación de políticas como forma de avanzar en la curva de aprendizaje.

Tabla 23. Años desde la creación (al 2010) del organismo encargado del fomento de la CTel

País	Años	
España	71	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
China	55	Grupo Nacional de Administración para la Ciencia y la Tecnología
Corea del sur	44	Instituto Coreano para la Ciencia y la Tecnología
Chile	43	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)
Brasil	25	Ministerio de Ciencia y Tecnología
Irlanda	16	Consejo Consultivo de Política para la Ciencia y la Empresa de Irlanda (Forfás)

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo C.

En la tabla podemos observar que es España quien tiene una mayor trayectoria de estructura pública enfocada al fomento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, sin embargo el paso a una fase de mayor empuje a la innovación se ha dado sólo en las últimas décadas. Por su parte China en el 2010 cumplió una trayectoria de 55 años de aprendizaje en la gestión de la PInn, expresada usualmente en los planes

quinquenales de desarrollo. Le siguen Corea del Sur y Chile con 44 y 43 años de integrar dentro de su estructura pública organismos dedicados al incentivar la CTel, sin embargo es notable que éste último aún no tenga ministerio de CyT. Más recientemente ocurrió la instauración en Brasil y en Irlanda, quien además de carecer de un ministerio de CyT, cuenta con sólo 16 años de experiencia en la integración de una institución enfocada en el tema –recordemos que la mayor parte de sus esfuerzos han sido hacia la atracción de IED, donde tiene más de 50 años de trayectoria-. Ello evidencia que se han realizado esfuerzos para articular el Forfás con las políticas y estrategias donde ya se tiene probada experiencia, siendo éste uno de los factores de su éxito, contribuyendo a remontar rápidamente la curva de aprendizaje en Plnn.

Ahora veamos en la tabla 24 la antigüedad de la creación de las instituciones evaluadoras de la Plnn, que son muy importantes para verificar el cumplimiento de los objetivos de la misma, así como para ubicar las fuentes de fallas y sus posibles soluciones.

Tabla 24. Años de la creación (al 2010) de los organismos evaluadores de la Plnn.

País	Años	Institución
España	24	Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva
Corea del sur	11	Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en Ciencia y Tecnología

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo C.

Sólo dos países cuentan con este tipo de institución: España que desde su ingreso a la UE, éste le recomienda la creación de una institución que le ayudara a evaluar la eficacia de los recursos asignados a CyT, por lo que desde ese año contribuye a la ubicar las fallas y áreas de mejora de la Plnn española; y Corea del sur quien desde 1999 cuenta con un instituto encargado tanto de evaluar como de planear las actividades de CyT del país. Tanto Brasil, Chile, China, e Irlanda no cuentan con organismos especialmente enfocados a la evaluación de su Plnn, sin embargo Irlanda explícitamente manifiesta que esta función se lleva a cabo en el Forfás. No obstante es deseable que la evaluación se mantenga separada institucionalmente de la implementación, para evitar que se vicie.

Esta misma cuestión es importante para la realización de ejercicios de planeación de la Plnn continuos -que permitan generar experiencia y un mayor aprendizaje-, por lo que contar con organismos específicos para ello es un recurso útil que permite explorar

nuevas alternativas de instrumentos y estrategias novedosos para el sistema. Por ello podemos afirmar que sólo Corea del Sur e Irlanda han comprendido esta cuestión y cuentan con este tipo de instituciones, en ambos casos, vinculadas a la evaluación. El caso de Irlanda es particular pues realiza ejercicios de planeación de sus recursos humanos muy detallados a través del Grupo Experto de Necesidades Futuras de Habilidades y de los diversos consejos que intervienen en su SNI. Nuevamente Brasil, Chile, e China carecen de una institución enfocada explícitamente a la planeación de su Plnn.

Ahora bien, analizando las funciones que realizan las instituciones que integran sus SNI⁵, podemos observar en la tabla 25 un estimado del número de instituciones que realizan cada una de las funciones dentro del sistema.

Tabla 25. Número de instituciones del SNI, según su función primordial, países seleccionados.

Funciones institucionales	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Creación de conocimiento	182: 133univ, 37 CI	30: 20 univ, 10Ci	5,721: 1,552 univ+ 4169 inst	271= 100 li, 171lab	67: 10 CI, 57univ	24: 9 univ, 13 li
Creación de mercados	594: 400 incub 74 pt+120 NIT	31: 2 pt 8 clúster 21 incub	587: 53 Pt 534 incub	290: 10 pt 278 incub	343: 246 OTRI 21 CEEI 55 Pt 5 CAIT	22: 3 clústers
Orientación de la investigación	25	12	7	13	7	18
Mobilización de recursos	25	3	5	3	14	5
Promoción de vínculos	27*	8	5	4	289: 21 CEEI, 5 CAIT 246 OTRI	21
Total	853	84	6,325	581	720	90

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el anexo C.

* No incluye los Núcleos de innovación tecnológica

Incub= incubadoras de empresas.

Univ= Universidades.

CI= centros de investigación.

Ct= centros tecnológicos.

li= Institutos de investigación.

Pt= parques tecnológicos.

NIT= Núcleos de Innovación Tecnológica

Inst= institutos de investigación y/o docencia.

Lab= laboratorios.

Otris= oficinas de transferencia de tecnología.

CEEI= Centros Europeos de Empresas e Innovación.

CAIT= Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica.

IE= instituciones educativas.

En todos los países las instituciones realizan la función de creación del conocimiento como actividad principal, destacando China, Corea y Brasil por contar con un gran aparato de investigación prácticamente auspiciado por el gobierno, en tanto que Chile e Irlanda tienen pocas de estas instituciones, lo cual puede estar relacionado con el tamaño de su población -17 y 4 millones de habitantes respectivamente-. Otra de las funciones que prevalece es la de creación de mercados donde también China, Brasil, Corea y España que han institucionalizado las políticas de análisis y gestión de mercados a fin crear y fortalecer la demanda de bienes y servicios de alto valor agregado.

En lo que respecta la de orientación de la investigación Irlanda, Chile y Corea destacan con la mayor cantidad de instituciones lo cual les permite dirigir los esfuerzos hacia fines preestablecidos. Por su parte, los organismos de Brasil, China y España realizan profusamente la función de movilización de recursos en tanto que en Chile, Corea e Irlanda el indicador parece moderado debido a que cuentan con un menor número de instituciones encargadas de ello, denotando cierta centralización de la función en pocas instituciones. En la función de promoción de vínculos España, Brasil e Irlanda son quienes más instituciones han creado para promover las asociaciones entre los diversos agentes del sistema.

El rubro de actividades empresariales a cargo o con incidencia del gobierno, -del cual no se presenta numeralia en el cuadro⁸- también es importante pues sería este un canal de influencia directa para fomentar la innovación en el aparato productivo, siendo China quien destaca por contar con gran participación a través de las empresas estatales. Le sigue Brasil quien conserva algunos sectores productivos bajo el régimen gubernamental y Corea, quien tiene participación en empresas estratégicas por ellos impulsadas para su internacionalización, los llamados Chaebol. Esta información será de utilidad al

⁸ Debido a la dificultad para encontrar los datos precisos sobre el número de empresas públicas; se presume que deberán realizar preponderantemente innovación pasiva, pero no con qué dinamismo y menos aún si realizan I+D. Esta es evidentemente una de las principales deficiencias de las encuestas de innovación que limitan el análisis sobre las políticas públicas en el tema.

momento de analizar las buenas prácticas que sugeriremos implementar en México, en materia de instituciones del SNI.

Ahora pasemos al análisis del tipo de instrumentos de Plnn que ha implementado cada uno de los seis países analizados, a través del conteo de los mismos que arroja información precisa sobre la estrategia empleada en cada uno (ver la tabla 26) donde las sumatorias totales son reveladoras al mostrar las enormes diferencias entre Brasil con más de 109 instrumentos e Irlanda en el otro extremo con sólo 37. Los cuatro países restantes oscilan entre los 60 y 80 instrumentos implementados, independientemente de la magnitud de su población y número de instituciones involucradas en la gestión de los mismos.

Tabla 26. Número de instrumentos de Plnn implementados en los países seleccionados, por tipo.

Tipos de instrumentos de PPIIn	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda	Total
Estrategia general de las políticas públicas en innovación	4	6	2	8	17	4	41
Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación	21	10	22	12	16	8	89
Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas	23	14	9	6	8	2	62
Incentivos fiscales	13	2	13	9	6	3	46
Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación	24	22	8	11	17	7	89
El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades	13	6	10	25	14	4	72
Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado	11	4	7	5	3	9	39
Total	109	64	71	76	81	37	438

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo C.

Nota: Se considera que un solo instrumento puede tener diversas vertientes de actuación, por lo que contabilizan todas ellas de manera individual. Por tanto, un solo programa puede representar más de un instrumento.

Tomamos en consideración el hecho de que un país que ha lanzado un gran número de programas, puede indicar variedad en los mismos que revele que se trata de ejercicios de prueba sobre diversas tácticas que dan como resultado que, con el paso del tiempo, se

consoliden sólo algunos, prioritariamente aquellos que demuestren dar buenos resultados. Y viceversa, en algunos países como Irlanda, China y Chile que tienden a mantener pocos programas, se puede considerar que sin cambiar de nombre, se realizan adecuaciones que permitan mejorarlos y eficientarlos, manteniendo un bajo número de instrumentos.

Retomando la clasificación de instrumentos de PInn empleada en esta investigación para dirigir el análisis, tenemos en la tabla 26 que prevalecen aquellos enfocados a la difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación y los de legislación en CyT con 89 instrumentos cada uno. Le sigue el apoyo a las actividades de I+D y de vinculación con CI con 73. Apoyos directos con 62, incentivos fiscales 46, documentos de estrategia 41 y los orientados a la promoción de redes y formación de personal altamente calificado 39.

En lo relacionado con los documentos que concluyen los esfuerzos por integrar la estrategia general de las políticas públicas en innovación, Brasil y España llevan la delantera al realizar tanto el diagnóstico, la definición de estrategias y planeación en CTel. Le siguen Corea, Chile y China. En particular destacamos en la siguiente tabla la antigüedad de sus planes específicos de CTel, que denotan los años que tiene el país de considerar estas actividades como una herramienta para contribuir a su desarrollo.

Tabla 27. Años de creación (al 2010) de los planes de ciencia, tecnología e innovación

País	Años	Documento
Corea del sur	28	Programa Nacional de Investigación y Desarrollo
España	24	Primer Plan Nacional de Investigación y Desarrollo
Chile	18	Programa de Ciencia y Tecnología
Irlanda	16	Proyecto de prospectiva Tecnológica Libro Blanco de Ciencia Tecnología e Innovación
Brasil	8	Libro Verde de Ciencia y Tecnología
China	4	Plan Estratégico de Mediano y Largo Plazo para la Ciencia y Tecnología

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo B.

Podemos observar que es Corea del Sur el país que tiene más experiencia en la planeación de las actividades de I+D ligándolas al desarrollo de su aparato productivo, seguido de

España quién cumpliendo los mandatos de la UE desarrolla su primer Plan en 1986. Posteriormente Chile, en 1992 diseña un primer programa seguido de Irlanda quien desde 1994 incluye en su Plan Nacional de Desarrollo un apartado especial de CyT, además de formular planes especiales de prospectiva y diagnósticos de la situación. Más recientemente Brasil elabora sus libros blanco y verde donde integra la propuesta de corto, mediano y largo plazo en la materia y finalmente China, quien por recomendaciones de organismos internacionales como la OCDE y la OMC elaboró recientemente un Plan específico en CyT, sin embargo es preciso destacar que desde los años 80^s cuenta dentro de los planes quinquenales de desarrollo se incluye un apartado en CyT.

En lo relacionado a la legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación donde se observa que China ha acentuado sus esfuerzos por armonizar su marco legal a fin de propiciar la innovación y el intercambio con el exterior. Le sigue Brasil quien, con su esfuerzo por la descentralización de su SNI impulsa la creación de más y mejores regulación regional respecto a CTel. Vamos a puntualizar en este rubro la antigüedad que tienen las leyes de CyT en estos países –tabla 28- que nos permite verificar desde cuándo el tema ha sido importante y por tanto se ha considerado impulsar mediante un marco legal.

Tabla 28. Años de creación (al 2010) de la ley específica en ciencia, tecnología e innovación

País	Años	Ley
España	24	Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica
Irlanda	23	Acta de Ciencia y Tecnología
Corea del Sur	9	Ley de Ciencia y Tecnología
Brasil	6	Ley de innovación

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo B.

Vemos que son los países europeos quienes a su ingreso a la UE iniciaron su legislación en CyT como parte de la estrategia para impulsar el desarrollo del bloque económico. Posteriormente Corea del Sur y Brasil han hecho lo propio, siendo éste último en el que se observa un rápido aprendizaje manifestado en los términos de su redacción.

En materia de los apoyos directos hacia sectores y ramas económicas particulares, tenemos que Brasil y España cuentan con el mayor número, en tanto que Irlanda se va al extremo al sólo contar con un programa enfocado a la atracción de IED. En incentivos fiscales Brasil y China llevan la delantera en la variedad de programas de estímulos, seguidos de Corea y España. Irlanda sólo cuenta con dos instrumentos de este tipo, sin embargo tiene varias décadas de experiencia en su implementación. Al final queda Chile quien de los seis países es el que más tarde ha echado a andar este tipo de instrumentos.

En difusión de la innovación destaca Brasil seguido de Chile y España quienes han puesto en marcha mayor número de planes y programas con 24, 22 y 17 respectivamente. En el extremo opuesto se encuentran China e Irlanda con 8 y 7.

El siguiente rubro que es el referente al apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades donde es Corea quien cuenta con el mayor número de programas -25, muy enfocados en la salida al extranjero a cursar estudios-, muy por encima del resto de los países. Irlanda y China con los que menor número de instrumentos reportan.

Finalmente en la promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado Brasil cuenta con la más amplia gama de programas gracias a los numerosos programas de intercambio académico, seguido de Irlanda que ha enfocado desde hace muchos años sus esfuerzos en consolidar una base de personal altamente calificado capaz de atraer la ET⁵.

Ahora analicemos el tipo de instrumentos de PInn que estos seis países han implementado en torno a la estrategia general implementada para el fomento de la innovación, dilucidando si han prevalecido los de tipo horizontal, vertical, directos, indirectos, etc –ver la tabla 29- donde podemos apreciar que nuestro análisis se inclina a pensar que prevalecen los instrumentos de carácter directo, incidiendo en determinadas ramas económicas y áreas de conocimiento en todos los países estudiados, en tanto que los de

carácter indirecto sólo prevalecen ampliamente en España y en menor medida en Chile, siendo escasos en Brasil, Corea e Irlanda.

Tabla 29. Intensidad en la implementación de instrumentos de políticas públicas en Innovación según su perfil, en países selectos.

Perfil de instrumentos de Plnn	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Directos	Profusos	Profusos	Profusos	Profusos	Profusos	Profusos
Indirectos	Escasos	Moderados	Incipientes	Escasos	Profusos	Escasos
Horizontales	Moderados	Moderados	Moderados	Moderados	Profusos	Profusos
Verticales	Profusos	Profusos	Profusos	Moderados	Escasos	Profusos
Fomento	Profusos	Profusos	Profusos	Profusos	Profusos	Profusos
Control	No	No	Moderados	No	No	No
Hacia la demanda	Escasos	Profusos	Incipientes	Profusos	No	Profusos
Hacia la oferta	Profusos	Moderados	Profusos	Escasos	Profusos	Escasos
Hacia la vinculación	Profusos	Profusos	Incipientes	Escasos	Profusos	Moderados

Fuente: elaboración propia con base en la información contenida en el Anexo C.

También se observa que la horizontalidad de las políticas ha sido empleada en general de manera moderada, a excepción de España donde se han inclinado por esta forma de hacer política. Por el contrario, los instrumentos de carácter vertical son profusos en la mayoría de los países a excepción de España y Corea, quienes cuentan con un balance entre ambos tipos.

Destaca también la prevalencia de los instrumentos de fomento de áreas y sectores específicos en todos los países, contrario a los de control que sólo en China son empleados regularmente, pero cada vez en menor medida. Finalmente, el análisis de los instrumentos deja ver que el grueso de los mismos se orienta hacia el fortalecimiento de la oferta de desarrollos innovadores en países como Brasil, China y España -que coincide con ser los países que congregan el grueso del aparato generador de conocimiento- en tanto que la tendencia decae en Irlanda y Corea donde llegan a ser escasos. En consecuencia, la orientación de los instrumentos hacia la demanda es profusa en estos dos últimos países, al igual que en Chile que buscan que el sector empresarial sea el encargado de generar la dinámica innovadora. En tanto que el énfasis en vincular a los agentes del sistema, en especial mediante iniciativas de acercamiento universidad-

empresas prevalece en Brasil, Chile y España, mientras que China es el país que sólo recientemente realiza esfuerzos para comunicar ambos sectores.

Ahora regresemos de manera más específica al tipo de instrumentos que se han implementado en estos países pero retomando las diversas evaluaciones realizadas a sus instrumentos –expuestos en el capítulo tres- a manera de integrar dichas valoraciones en tablas de comparación a las cuales hemos introducido un esquema de valoración que nos permita ponderar la fortaleza de sus instrumentos de política. Le corresponderá el número 4 cuando el país posea instrumentos sólidos en los que se tenga una vasta experiencia y buenos resultados. Asignaremos el número 3 cuando se tenga la presencia de ese tipo específico de política; 2 para referir si se trata de políticas recién implementadas y 1 cuando se trate de un instrumento del cual se tenga información que se encuentra en diseño y finalmente 0 para la inexistencia del instrumento en cuestión. Esto se realiza con la finalidad de sintetizar la vasta información con que se cuenta, facilitando así la comparación de la PInn.

Siguiendo con la clasificación de los instrumentos de política que hemos adoptado, comencemos por el rubro de estrategia general de la política de innovación (ver la tabla 30) que implica los planes y programas de PInn donde vemos que los seis países lo realizan de manera sistemática, en algunos casos contando con varias versiones del documento maestro. Esto se suele complementar con la realización de estudios de prospectiva para enfocar las metas de la planeación nacional, siendo muy destacada en Chile, Corea e Irlanda, aunque los tres países restantes manifiestan también llevarla a cabo.

Tabla 30. Intensidad de la implementación de los instrumentos de planeación y análisis estratégico de la PInn, países seleccionados

Tipos de instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Planes y Programas de PCTIn	4	4	4	4	4	4
Análisis de escenarios futuros para la planeación	3	4	3	4	3	4
Apoyos directos a sectores y ramas económicas particulares	3	4	3	4	3	4
Total	10	12	10	12	10	12

Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el capítulo 3.

Por otra parte, tanto Chile como Corea e Irlanda han implementado programas orientados al fomento de sectores estratégicos, bien delimitados en ramas y aún, productos y/o servicios, sobre todo a través de la canalización de apoyos directos. Los tres países restantes también lo realizan, pero de manera menos enfática.

En lo que respecta al rubro de legislación relacionada con CTel destaca Brasil con el marco legal más sólido, seguido de Irlanda, España y Corea que también cuentan con los documentos legales respectivos, China actualmente se encuentra en proceso de diseño del mismo y Chile carece de este instrumento.

Tabla 31. Intensidad de la implementación de los instrumentos legales de PInn, países seleccionados

Tipos de instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Ley de CTel	4	0	1	3	3	3
Legislación de PI homologada a los ADPIC	3	3	2	3	3	3
Facilidades regulatorias para la TT	3	4	2	n/i	4	3
Promoción de la competencia	n/i	4	2	4	3	3
Total	10	11	7	10	13	12

Nota: n/i= no se posee información.

Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el capítulo 3.

En materia de derechos de PI todos los países han homologado sus respectivas regulaciones, incluyendo China quien recientemente se ha apegado a los ADPIC. También se observa que, en relación a la regulación sobre transferencia de tecnología, altamente importante para la innovación, Chile y España tienen marcos altamente favorecedores en tanto que Brasil e Irlanda cuentan con lo necesario para su ejecución. Nuevamente China es el país más rezagado al implementarlas hasta hace un par de años. Respecto a la implementación de políticas para promover la competencia se tienen destacados esfuerzos en Chile y Corea, y con menor énfasis en los países europeos. China nuevamente se ubica al final de la lista al sólo promoverla hasta años recientes y realizando los ajustes a sus reglamentos, normas, usos y costumbres.

En la tabla 32 podemos ver que en materia de incentivos fiscales a la I+D España, Brasil e Irlanda son los que los han implementado de manera más integral, aunque también se encuentran presentes en Corea y China.

Tabla 32. Intensidad de la implementación de los instrumentos de PInn de carácter fiscal, países seleccionados

Tipos de instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Incentivos fiscales a I+D	4	2	3	3	4	4
Incentivos fiscales a la TT en vinculación con CI y Univ.	4	n/i	n/i	n/i	4	n/i
Total	8	2	3	3	8	4

Nota: n/i= no se posee información.

Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el capítulo 3.

Chile es el país que sólo hasta hace un par de años ha comenzado a implementarlos. Los incentivos fiscales enfocados a favorecer la transferencia de tecnología de los centros de investigación y universidades hacia las empresas, se encuentran presentes sólo en Brasil y España quienes le otorgan una alta importancia a la vinculación universidad-empresa en sus PInn.

En materia de promoción de espacios para la innovación -ya sea en forma de clústers o bien, de parques tecnológicos- podemos ver en la tabla 33 que, si bien en los seis países se tienen iniciativas, destacan las implementadas en Irlanda, Corea, China y Chile.

Tabla 33. Intensidad de la implementación de los instrumentos de PInn de difusión de la tecnología e innovación, países seleccionados

Tipos de instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Promoción de clústers y parques tecnológicos	3	4	4	4	3	4
Fomento a la creación de empresas de alta y mediana tecnología	4	3	3	3	3	3
Disponibilidad de capital de riesgo para proyectos de innovación	3	4	2	3	4	3
Fomento de la vinculación para la innovación entre empresas	3	3	n/i	3	3	4
Incentivos a la asimilación de tecnología extranjera	n/i	4	3	4	n/i	4
Incentivos a las exportaciones de alto valor agregado	3	4	4	3	n/i	3
Promoción de realización de estudios de ITC	4	4	n/i	n/i	4	n/i
Total	20	26	16	20	17	21

Nota: n/i= no se posee información.

Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el capítulo 3.

Ello suele ir de la mano de los programas para el fomento a la creación de EBT⁵, siendo Brasil el que destaca por sus relevantes esfuerzos, aunque el resto de los países le siguen de cerca.

A manera de darle sustentabilidad a estas iniciativas, los programas de capital de riesgo para proyectos de innovación implementados en España y Chile son los más relevantes, aunque se encuentra presentes también en los demás países, incluso en China donde han sido recientemente puestos en marcha. Esto va de la mano la promoción de la vinculación entre empresas para realizar encadenamientos innovativos, se encontraron muy destacadas iniciativas en Irlanda, aunque en Brasil, Chile, Corea y España también se encuentran presentes. En china no se encontró evidencia de su existencia. Otro rubro relacionado con la promoción de incentivos a la asimilación de tecnología extranjera donde Chile y Corea se encuentran a la vanguardia, sumándoseles Irlanda y en menor medida China –del resto de los países no se encontró información al respecto. De manera complementaria, la existencia de incentivos a la exportación de bienes de alto valor agregado, donde resaltan Chile y China como los que más explícitamente han realizado esfuerzos, al igual que en Brasil, Corea e Irlanda. Como forma de fomento a las empresas para que definan estrategias de desarrollo innovador, la promoción de estudios de inteligencia tecnológica competitiva han sido una herramienta muy utilizada en Brasil, Chile y España. En el resto de los países analizados no se encontraron evidencias de políticas específicas para ello.

Tabla 34. Intensidad de la implementación de los instrumentos de PInn en capacitación especializada, países seleccionados

Tipos de instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Financiamiento para la formación y entrenamiento especializado	3	3	3	4	3	4
Apoyo para la conformación de redes de especialistas	4	n/i	3	4	3	3
Total	7	3	6	8	6	7

Nota: n/i= no se posee información.

Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el capítulo 3.

Ahora vemos en la tabla 34 lo relacionado con el financiamiento a la capacitación y entrenamiento especializado donde Corea e Irlanda se destacan por los esfuerzos realizados, aunque el resto de los países realice lo propio. Los programas de apoyo para la conformación de redes de especialistas, son muy sólidos en Brasil y Corea que buscan con este tipo de instrumentos absorber capacidades de CyT para integrarlos a su base académica lo que contribuye a conformar redes. Respecto a las políticas enfocadas a financiar la realización de I+D en colaboración con otros agentes del SNI la tabla 35 muestra que si bien se encuentran presentes en todos los países, España encabeza la lista al contar con numerosos instrumentos en la materia.

Tabla 35. Intensidad de la implementación de los instrumentos de Plnn que promueven la vinculación, países seleccionados

Tipos de instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Financiamiento a I+D colaborativa	3	3	3	3	4	3
Fomento de la vinculación para la I+D y servicios tecnológicos entre CI y empresas	4	3	2	3	4	3
Total	7	6	5	6	8	6

Fuente: Elaboración propia con base en la información contenida en el capítulo 3.

De manera específica, para fomentar la vinculación entre centros de investigación o universidades con empresas para fines de I+D o servicios tecnológicos, Brasil y España se aprecian muy adelante en sus iniciativas, las cuales también están presentes en el resto de los países. Nuevamente China es el último en implementar estos mecanismos, por lo que también en este rubro debe aún iniciar su curva de aprendizaje.

Realizando una sumatoria de todas estas valoraciones mostradas en las tablas 25 a la 31 para cada país se revela que Brasil, España e Irlanda son los mejores en la materia al sumar 62 puntos; le sigue Chile con 60; después Corea que suma 59 y al final China con 47, evidenciando su aún incipiente estructura de Plnn, tal y como lo señalan las evaluaciones a su SNI.

Podemos concluir de esta comparación de indicadores de políticas, que en la sumatoria de cada tipo de instrumentos -según la clasificación utilizada- destacan los siguientes países:

- ✓ Estrategia general de la política de innovación.- Chile, Corea e Irlanda.
- ✓ Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación.- España.
- ✓ Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas.- Chile, Corea e Irlanda.
- ✓ Incentivos fiscales.- Brasil y España.
- ✓ Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación.- Chile.
- ✓ Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado.- Corea.
- ✓ El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades.- España.

Esto contribuye con elementos para verificar las áreas fuertes de cada país, en las cuales nos enfocaremos para la identificación de las buenas prácticas de PInn, complementándolos con reportes de evaluaciones que refieran que han dado buenos resultados en su implementación y los efectos producidos en el aparato productivo de las empresas que veremos a continuación.

4.2.2 Comparación de los resultados a nivel empresa

A continuación se muestran los indicadores que son más representativos del impacto de la PInn para cada país bajo estudio, así como la variación entre ambos periodos, que revela su comportamiento ascendente o descendente respecto del primer dato.

Tabla 36. Porcentaje de empresas que realizaron innovación de producto

País	Encuesta 1	Encuesta 2	Variación
Brasil ¹	4.8	6.4	1.6
Chile ²	38.9	42.7	3.8
Corea ³	32.1	37.0	4.9
España ⁴	30.0	20.3	-9.7
Irlanda ⁴	16.5	31.0	14.5

Fuente: elaboración propia con base en: 1. PINTEC 2001 - 2003 y 2003-2005. 2. EIT 1998 y 2001 sector manufacturero. 3. KIS 2002 y 2005. 4. CIS 2000 y 2006.

Comencemos por verificar *el porcentaje de empresas que realizaron innovación de producto*, a partir de los cuales intentan conseguir una mayor cuota de mercado. La siguiente tabla muestra la información para los países bajo estudio. Podemos observar que los países que han mejorado su porcentaje en la segunda encuesta, reflejando una experiencia acumulada en la dinámica innovadora de su aparato productivo son: Chile, del cual el 42.7% de sus empresas reportan realizar innovaciones de producto, seguido de Corea del Sur con 37% e Irlanda con 31%, siendo éste último país el que reporta la variación más significativa del 14.5%. España por el contrario es el país que presenta una baja de casi 10% en la realización de innovación de producto. Para el caso de China no se encontraron valores similares que pudieran servir para la comparación.

En cuanto al *porcentaje de empresas que realizaron innovación de procesos* –ver la tabla 37- tenemos que España y Chile son los países cuyas empresas reportan mayor realización de mejoras a sus procesos productivos con el 42 y 40% de las empresas que manifiestan mejoras ya sea para la producción de productos o para la provisión de servicios. A su vez ambos países reportan la mayor variación positiva, siendo España quien destaca por incrementar en 11.3% este tipo de innovación.

Tabla 37. Porcentaje de empresas que realizaron innovación de proceso

País	Encuesta 1	Encuesta 2	Variación
Brasil ¹	6.4	8.6	2.2
Chile ²	32.1	40.1	8.0
Corea ³	25.8	23.0	- 2.8
España ⁴	30.7	42.0	11.3
Irlanda ⁴	25.6	24.6	- 1.0

Fuente: elaboración propia con base en: 1. PINTEC 2001 - 2003 y 2003-2005. 2. EIT 1998 y 2001 sector manufacturero. 3. KIS 2002 y 2005 4. CIS 2000 y 2006.

Debajo están Irlanda y Corea del Sur con 24% y 23% pero en ambos casos con tendencia a la baja, tal vez porque se enfatiza en ambos países la innovación de producto. Brasil se queda muy atrás del grupo con el 8.6%, pero con incremento del 2.2% respecto del primer periodo. Nuevamente los datos de China son ausentes.

En relación a las *fuentes de financiamiento* a las cuales las empresas recurren para contar con recursos para realizar proyectos de innovación, tenemos en la tabla 38 que en Brasil el

19.2% de las empresas manifiestan financiarlos con recursos el gobierno y también refleja una alta incidencia 12.4% en el apoyo para la compra de maquinaria y equipo, lo cual es un reflejo de la alta dependencia de los fondos provistos por el gobierno. No obstante debemos notar una disminución de 2% en este tipo de ayudas, en contraposición al rubro de otros apoyos –donde se ubican por ejemplo los relacionados para incubar empresas y participar en parques tecnológicos-, que muestra un crecimiento del 2.5%. Se observa que los proyectos financiados en cooperación con universidades y CPI⁵ bajan marginalmente en el periodo.

Tabla 38. Porcentaje de empresas que recurren a fuentes de financiamiento para innovar

País	Fuente	Encuesta 1	Encuesta 2	Variación
Brasil ¹	Apoyo total del gobierno	21.2	19.2	-2.0
	Programa de financiamiento para compra de maquinaria y equipo	14.1	12.4	-1.7
	Otros programas de apoyo	4.1	6.6	2.5
	Proyectos de innovación en cooperación con universidades y CI	1.4	1.2	-0.2
Chile ²	Fondos propios	66.1	56.8	-9.3
	Fondos públicos	0.1	0.3	0.2
	Privados externos	1.5	3.3	1.8
	Combinación de Propios, privados y externos	28.6	26.8	-1.8
España ³	Fondos de la Unión Europea	4.4	2.1	-2.3
	Fondos del gobierno central	10.3	10.1	-0.2
	Cualquier tipo de financiamiento público	27.4	23.0	-4.4
	Fondos de autoridades locales y regionales	20.4	15.6	-4.8
	Fondos del programa marco	2.2	0.9	-1.3

Fuente: elaboración propia con base en: 1. PINTEC 2001 - 2003 y 2003-2005. 2. EIT 1998 y 2001 sector manufacturero. 3. CIS 2000 y 2006.

Las empresas innovadoras chilenas manifestaron en un 56.8% realizar sus esfuerzos de innovación con recursos propios, en segunda instancia, con una combinación de propios y externos en 26.8%. Ambas modalidades reportan una ligera baja, contrario a la tendencia de apoyarse en fondos públicos, aunque debemos reconocer que son mínimamente

utilizados por las empresas de 0.3%, aunque va en aumento, al igual que el financiamiento por parte de agentes privados externos en 3.3%, indicando una creciente tendencia a realizar asociaciones entre empresas para innovar.

Por otra parte, el 23% de las empresas españolas se apoyan en financiamiento público para realizar proyectos de innovación, muy detrás de los fondos de las regiones y localidades y del gobierno central y aún más de los fondos de la Unión Europea utilizados por sólo el 10.1 y 2.1% respectivamente. En todos los casos se observa una disminución en su utilización para la innovación, por lo que podríamos deducir que las propias empresas han incrementado su inversión para este fin. De los países asiáticos e Irlanda no se cuenta con información al respecto.

Tabla 39. Fuentes de información de las empresas para innovar.

País	Fuente	Encuesta 1	Encuesta 2	Variación
Brasil ¹	Proveedores	59.1	63.8	4.7
	Universidades	8.4	12.0	3.6
	Clientes	53.4	60.9	7.5
Chile ²	Fuentes Internas (actividades permanentes)	43.4	46.4	3.0
	Clientes	48.3	43.3	-5.0
Corea del Sur ³	Proveedores	n/i	14.0	
	Universidades	n/i	12.0	
	Clientes	n/i	35.0	
España ⁴	Proveedores	24.6	25.1	0.5
	Universidades	2.7	3.2	0.5
	Clientes	19.6	16.5	-3.1
Irlanda ⁴	Proveedores	38.5	36.4	-2.1
	Universidades	5.2	2.7	-2.5
	Clientes	60.6	49.9	-10.7

Fuente: elaboración propia con base en: 1. PINTEC 2001 - 2003 y 2003-2005. 2. EIT 1998 y 2001 sector manufacturero. 3. KIS 2002 y 2005 4. CIS 2000 y 2006

Ahora bien, las *fuentes de información* de donde las empresas obtienen ideas para proyectos de innovación también pueden indicarnos la vinculación que se tiene con otros agentes del SNI –ver la tabla 39-. En el caso de Brasil las encuestas indican la gran importancia de la interacción de las empresas con los proveedores en quienes se apoyan

en un 63.8%, pudiendo esto vincularse a la compra de maquinaria al igual que se apoyan en las preferencias de los clientes para el 60% innovador, siendo este rubro el que más se ha incrementado -en 7.5%-. Con las universidades se tiene interacción en el 12% de los casos, presentando un crecimiento del 3.6% en el segundo periodo.

Los datos de Chile muestran que las capacidades internas de las empresas han sido el factor fundamental para innovar -en 46.4% y reportando un crecimiento de 3%-, por encima de la consulta a sus clientes en 43.3%, que han ido decreciendo. Para Corea no se cuenta con información de dos encuestas que permitan observar la variación en el tiempo, sin embargo podemos notar que para el 2005, el 35% de las empresas recurrieron a sus clientes para contar con nuevas ideas de proyectos de innovación, seguido de sus proveedores y universidades.

España tiene en sus proveedores a los principales informantes de las empresas a quienes recurren en el 25.1%, lo cual puede vincularse con la alta prevalencia de mejoras en procesos ilustrada en la tabla, seguido de sus clientes en 16.5%, en tanto que sólo el 3.2% se han acercado a las universidades, porcentaje que si bien es bajo para los esfuerzos que realiza el país entorno a la vinculación universidad-empresa, presenta un incremento marginal de 0.5%. Caso contrario es el de Irlanda donde los clientes son la principal fuente de información llegando casi al 50%, pero descendiendo 10.7% respecto a la encuesta anterior. Le sigue la interacción con los proveedores en un 36.4% y muy por debajo las universidades con sólo el 2.7%, ambos indicadores disminuyendo. Nuevamente carecemos de información de China.

Respecto a la propiedad intelectual generada por las empresas, la tabla 36 muestra los porcentajes de empresas que en las encuestas de innovación refirieron haber solicitado registros de propiedad intelectual. Desafortunadamente no se tiene datos de patentes propiedad de CPI⁵ transferidas a empresas para su explotación o bien, para la creación de EBT⁵.

Las marcas también pueden ser un referente de lanzamiento de nuevos productos al mercado y de creación de nuevas empresas; no obstante debemos tener cierta precaución al emplear este indicador como de innovación pues pueden estar referidas a productos que ya existen de los cuales se solicita una nueva marca para relanzarlos y diferenciarlos, por lo que son un buen indicador de la dinámica de innovación.

Tabla 40. Propiedad intelectual generada por empresas

País	Figura legal	Encuesta 1	Encuesta 2	Variación porcentual
Brasil ¹	Patentes	7.4	6.4	- 1.0
	Marcas	21.8	23.5	1.7
Chile ²	Patentes	8.2	8.3	0.1
España ³	Patentes	14.8	7.1	- 7.7
	Marcas	15.4	18.3	2.9
Irlanda ³	Patentes	16.9	12.8	- 4.1
	Marcas	20.7	12.6	- 8.1

Fuente: elaboración propia con base en: 1. PINTEC 2001 - 2003 y 2003-2005. 2. EIT 1998 y 2001 sector manufacturero. 3. CIS 2000 y 2006

De los cuatro países que se tiene la información, Brasil es en el que menor porcentaje de empresas solicita patentes -sólo 6.4%- de hecho disminuyó en la segunda encuesta. Por el contrario las empresas irlandesas son las más patentadoras (12.8%), seguidas de lejos por las chilenas y españolas (8.3% y 7.1%) respectivamente. Las chilenas muestran un incremento en su porcentaje (8.3%) en tanto que las españolas, brasileñas e irlandesas un decremento en la segunda encuesta- sobre todo España-. En torno a las marcas, que están asociadas directamente al lanzamiento de nuevos productos, destaca Brasil con el 23.5% de las empresas que solicitaron registros, seguidos de España con 18.3% e Irlanda con 12.6%, que va a la baja.

De Corea y China no se tiene la información sobre el patentamiento de las empresas, sin embargo la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual señala que China ha experimentado un impresionante incremento en su patentamiento pasando de 63,450 en 2001 a 391,177 en 2010, llegando a representar el 19.8% de las solicitudes del mundo en el 2010 (WIPO, 2011:39,40). De hecho, de las 1,000 empresas que más invierten en I+D, 23 son de nacionalidad china destacando: Petrochina en el lugar 77; ZTE Corp de telecomunicaciones en el sitio 102; China Railway Construction Corp de ingeniería en el

sitio 139; China Petroleum & Chemical Corp de petróleo y gas en el lugar 186; Dongfeng Motor Group Co de manufactura automotriz en el lugar 280, por citar los más destacados.

Brasil también aparece en la lista, siendo uno de los tres países de ingresos medios que cuenta con empresas altamente innovadoras, siendo cinco brasileñas (WIPO, 2011:42): Vale SA dedicada a la minería, ocupa el lugar 102; Petróleo Brasileño SA la posición 150; CPFL Energía SA, la compañía eléctrica en el sitio 788 y la Empresa Brasileña de aeronáutica -que también atiende el rubro de defensa- es la 846 de la lista en tanto que Totvs SA dedicada al software es la número 992. Son los únicos países del nuestro estudio que aparecen en la lista.

En lo que respecta a los *objetivos o efectos que buscan las empresas lograr a través de los proyectos de innovación* –ver la tabla 41-, tenemos que en Brasil el mejoramiento en la calidad de los productos es el principal motivo de las empresas en un 68.4%, seguido de ampliar el mercado para el 60% y aumento en la capacidad productiva en un 58%, sin embargo reducción en los costos de producción se incrementó en 39.7% es el que registra el mayor crecimiento -aumentando 26.5% en el segundo periodo- en tanto la ampliación en la gama de productos llegó al 42% que también se incrementó -10%-.

Tabla 41. Principales efectos /objetivos de la innovación en las empresas

País	Efectos u objetivos	Encuesta 1	Encuesta 2	Variación
Brasil ¹	Mejoramiento en la calidad de los productos	63.5	68.4	4.9
	Mantenimiento de la participación de la empresa en el mercado	61.0	68.3	7.3
	Ampliación de mercado	53.0	60.3	7.3
	Aumento de la capacidad productiva	52.9	58.0	5.1
	Aumento de la flexibilidad de producción	43.3	48.3	5
	Ampliación de gama de productos ofrecidos	31.5	42.0	10.5
	Reducción de costos de producción	13.2	39.7	26.5
	Reducción de costos de trabajo	33.6	38.5	4.9
Chile ²	Mejorar proceso Productivo	43.9	43.9	0

	Participación de mercado	47.2	43.1	-4.1
	Mejorar la calidad	39.3	37.2	-2.1
	Mejorar condiciones de trabajo	55.7	50.7	-5.0
	Mejorar desempeño ambiental	39.4	41.2	1.8
China³	Desarrollo de nuevos productos	52.0	49.3	-2.7
	Mejoramiento de la productividad	13.9	14.8	0.9
	Aumento de la función de productos existentes	8.1	9.5	1.4
	Mejoramiento de producto	7.7	9.14	1.4
	Ahorro de energía	2.8	2.4	-0.4
	Reducción de la contaminación	2.8	2.2	-0.6
	Ahorro de material	1.9	1.5	-0.4
España⁵	Mejorar la calidad de bienes y servicios	41.0	33.5	-7.5
	Incremento en la capacidad de producción o prestación de servicios	29.0	27.4	-1.6
	Incrementar rango de bienes y servicios	25.7	25.2	-0.5
	Mejorar la flexibilidad de la producción o la prestación de servicios	21.1	22.6	1.5
	Cumplir requerimientos de regulación	25.0	19.8	-5.2
	Entrar a nuevos mercados o incrementar la participación del actual mercado	18.7	18.6	-0.1
	Reducción de los impactos ambientales y mejoramiento de la salud y seguridad	16.9	13.4	-3.5
	Reducción de costos de trabajo por unidad producida	15.2	12.9	-2.3
Irlanda⁵	Mejorar la calidad de bienes y servicios	36.7	32.7	-4
	Incremento en la capacidad de producción o prestación de servicios	28.4	23.5	-4.9
	Incrementar rango de bienes y servicios	28.1	40.6	12.6
	Cumplir requerimientos de regulación	25.2	13.8	-11.4

Reducción de los impactos ambientales y mejoramiento de la salud y seguridad	15.2	11.1	-4.1
Mejorar la flexibilidad de la producción o la prestación de servicios	26.2	22.1	-4.1
Reducción de costos de trabajo por unidad producida	16.0	19.3	3.3
Entrar a nuevos mercados o incrementar la participación del actual mercado	19.6	32.8	13.2
Reducción de materiales y energía por unidad producida	8.1	10.2	2.1

Fuente: elaboración propia con base en: 1. PINTEC 2001 - 2003 y 2003-2005. 2. EIT 1998 y 2001 sector manufacturero. 3. OCDE, 2008. 4. KIS 2002 y 2005 5. IED 2000 y 2006

Chile se enfoca en mejorar las condiciones de trabajo en el 50%, en mejorar el proceso productivo en el 43.9%, manteniéndose estable en tanto que, con el objetivo de incrementar la participación en el mercado se realizan en el 43.1% de las empresas actividades de innovación. En el caso de China se enfocan al desarrollo de nuevos productos en el 49.3% de los casos, no obstante el indicador muestra una disminución del 2.7% en la segunda encuesta, se encuentra muy por encima del siguiente objetivo que es el mejoramiento de la productividad en 14.8% seguido del aumento de la función de productos ya existentes que en ambos casos presenta un incremento marginal de 0.9% y 1.4% respectivamente.

En España la orientación hacia la mejora en la calidad de los bienes y servicios es el motivo más recurrente con el 33.5% (siendo esto correspondiente con su alto porcentaje de innovación de proceso), seguido del incremento en la capacidad de producción o de prestación de servicios en el 27.4%, al igual que el incremento en la variedad de bienes y servicios que llegó a motivar al 25% de las empresas. Por su parte las empresas irlandesas que realizan actividades de innovación, el 40% las realizan para incrementar la variedad de bienes y servicios que ofrecen en el mercado, cifra que se incrementó en el periodo 12.6% en tanto que para entrar a nuevos mercados o alcanzar mayores cuotas de mercado en un 32.8%, que se incrementó en 13.2% en siguiente periodo, al igual que para

mejorar la calidad de los bienes y servicios que es motivo para innovar en un 32.7% de las empresas.

Otro indicador en el que podemos verificar la evolución de la innovación del sector productivo es el de las exportaciones de alta tecnología -como porcentaje del total de las del sector manufacturero- que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 42. Exportaciones de alta tecnología como porcentaje de las exportaciones manufacturera

País	2007	2010	Variación
Brasil	12	11	-1.0
Chile	6	5	-1.0
China	27	28	1.0
Corea del Sur	31	29	-2.0
España	5	6	1.0
Irlanda	27	21	-6.0

Fuente: BM (2012).

Podemos observar que Corea del Sur es el país con el mayor componente tecnológico en sus exportaciones con 29%, seguido muy de cerca de China con 28% pero éste último muestra tendencia a subir. Irlanda no se queda atrás con 21%, pero aquí si existe un decremento importante entre 2007 y 2010 de -6%. Más atrás se ubica Brasil con 11% que también va a la baja. Más rezagados España y Chile, sin embargo el primero tiene una tendencia a incrementar su porcentaje de exportaciones de alta tecnología y el segundo, a disminuirlas en un punto porcentual.

Todos estos indicadores serán considerados para, en la sección 4.3, referir los instrumentos de PInn que puedan ser el origen de las variaciones positivas en la innovación de las empresas de estos países.

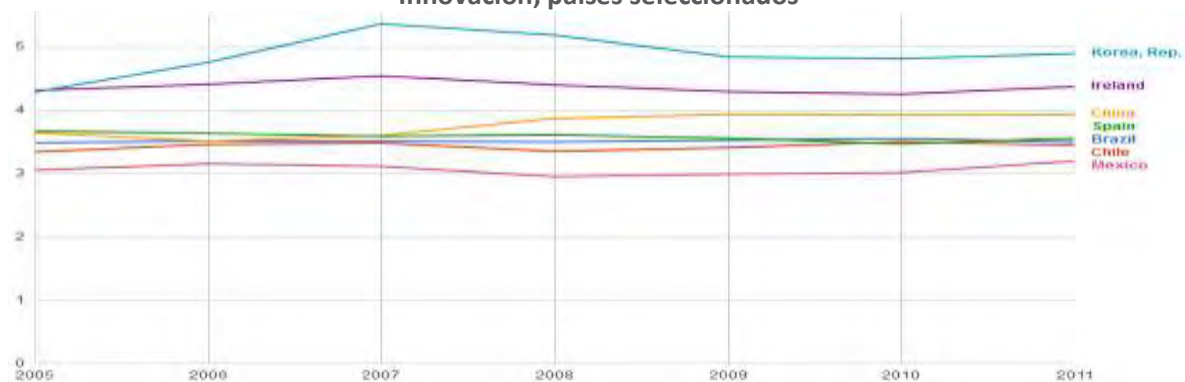
4.2.3 Comparación de los indicadores del Foro Económico Mundial

Ahora veamos, del conjunto de indicadores que brinda el Reporte Global de Competitividad, aquellos que se relacionan con nuestra investigación y que se enfocan a los aspectos relacionados con la innovación y el contexto en el cual se propicia y ejecutan la PInn. En las siguientes gráficas se muestra la evolución del 2005 a 2011, de la posición en el índice en los diversos rubros –señalados en el apartado 4.1.1-. aquí se presenta para

efectos de la comparación a México, que como podemos comprobar se encuentra en prácticamente todos los rubros por debajo del resto de los países analizados.

Comencemos por verificar el indicador de innovación -en la gráfica 2- donde se observa que Corea del Sur e Irlanda en 2005 se ubicaron en la misma posición, pero el primero despegó en 2007 y mantiene su liderazgo en años posteriores mientras que Irlanda desciende gradualmente en su posición. China desde 2007 ha repuntado en innovación ubicándose por encima de España, Brasil y Chile. México está en la última posición, mostrando una caída en el índice desde 2007 pero recuperándose en 2010.

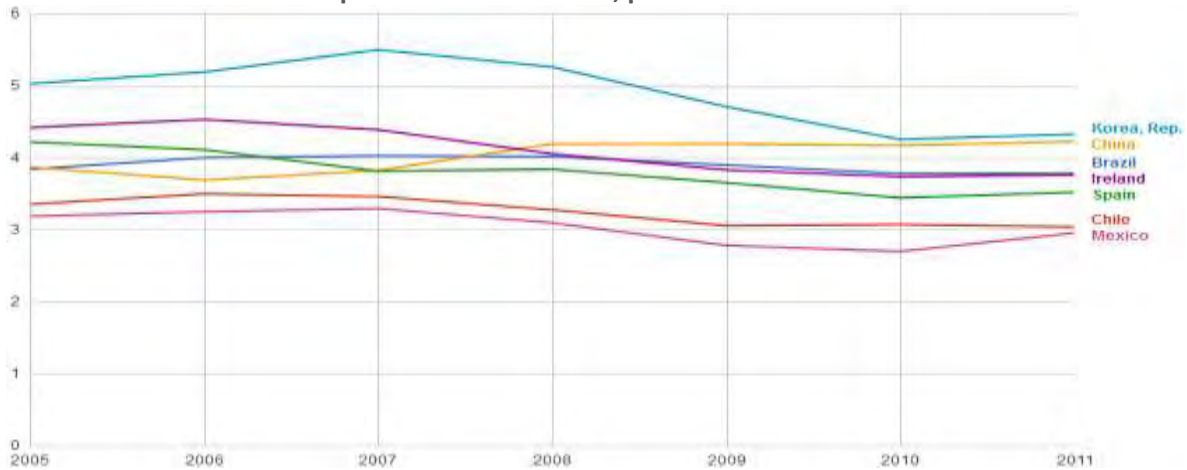
Gráfica 2. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de Innovación, países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012
http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_C.12&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Adicionalmente se muestra en la gráfica 3 se muestra el rubro de capacidad de innovación, donde todos los países muestran decremento a excepción de China que logra incrementarla de manera constante sus capacidades. Corea del Sur es el que mejor se encuentra posicionado aunque desde 2007 comienza un descenso hasta 2010. Mismo comportamiento muestra Irlanda y España y aunque menos pronunciado, Brasil, Chile y México que nuevamente se ubica en el último nivel.

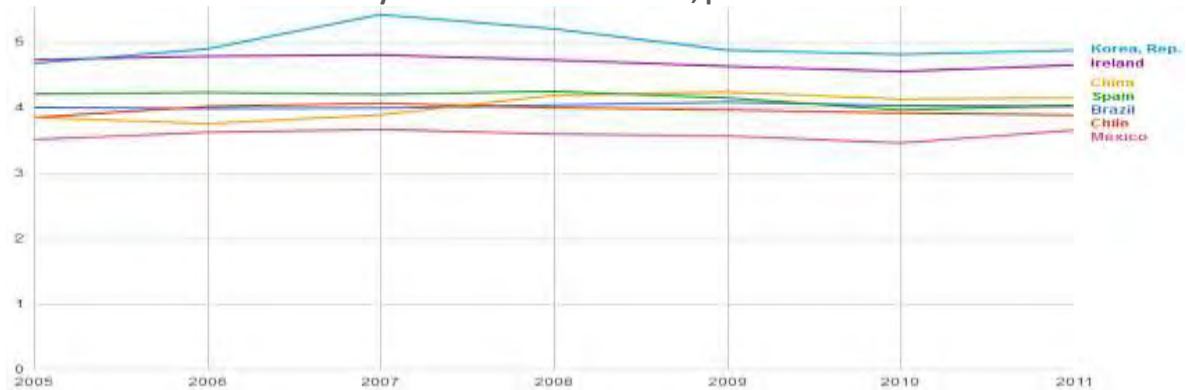
Gráfica 3. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de capacidad de innovación, países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_12.01&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country: BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Otro indicador es el que integra innovación y factores de sofisticación, referente a la complejidad de los procesos productivos. Nuevamente Corea del Sur es el que tiene mayor ventaja pero con tendencia a la baja desde 2007.

Gráfica 4. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de innovación y factores de sofisticación, países seleccionados



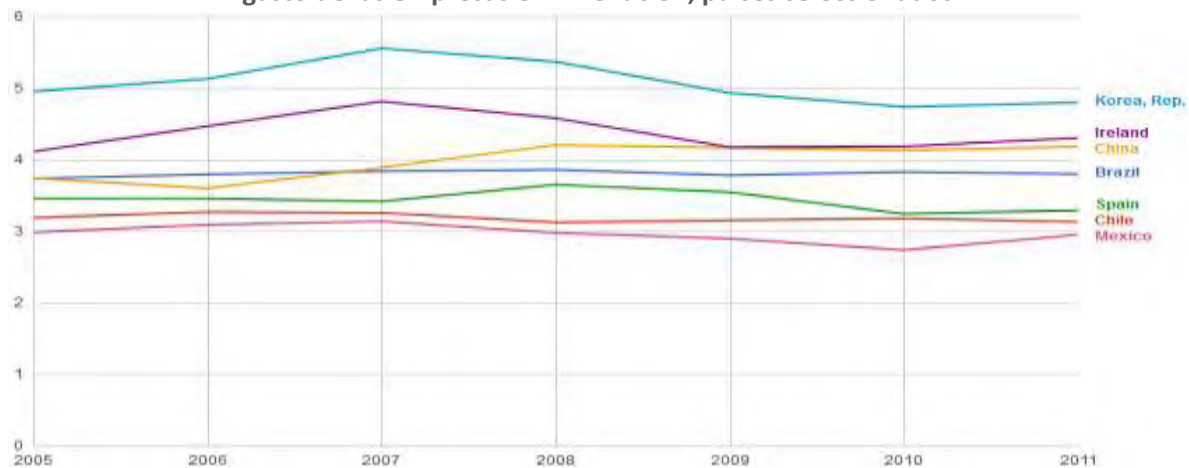
Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_C&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country: BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Podemos observar que Irlanda en 2005 se encontraba por encima de Corea pero dada su tendencia ligeramente a la baja, se ubica por debajo de éste país. Más debajo el siguiente subgrupo de países: España, Brasil y Chile que permanecen constantes y China que venía

de una posición baja remontando a estos tres países desde 2006. México es el más rezagado, sólo recientemente en asenso desde 2010.

La siguiente gráfica muestra la evolución del índice de gasto de las empresas en innovación. Vemos que las empresas surcoreanas son las que más inversión realizan, muy por encima de Irlanda, el segundo mejor posicionado, pero ambos con un comportamiento ascendente de 2005 a 2007 a partir del cual desciende para quedar en 2011 una posición inferior a la inicial. Caso contrario es China quien remonta con paso firme alcanzando a Irlanda en 2009. En ambos casos puede esto estar vinculado con los programas de estímulos fiscales que se implementan en ambos países, al igual que la política de atracción de IED vinculada a la realización de la I+D en el país de destino.

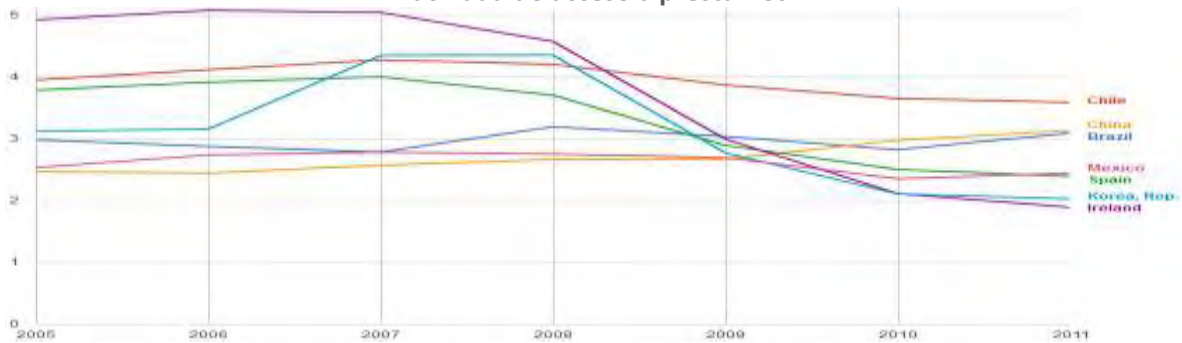
Gráfica 5. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de gasto de las empresas en innovación, países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_12.03&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Le sigue Brasil con una tendencia constante, España con vaivenes y Chile ligeramente descendiente, pero menos que México quien cae en 2009 y 2010 para recuperarse en 2011. Ligado con esto está la facilidad de acceso a préstamos, como vía para acceder a financiamiento para proyectos de innovación –ver la gráfica 6- donde tenemos un dramático comportamiento de Irlanda y Corea del Sur, países que desde el 2007 cae estrepitosamente su disposición de préstamos, para ubicarse en 2011 por debajo aún de España, que también presenta un comportamiento similar.

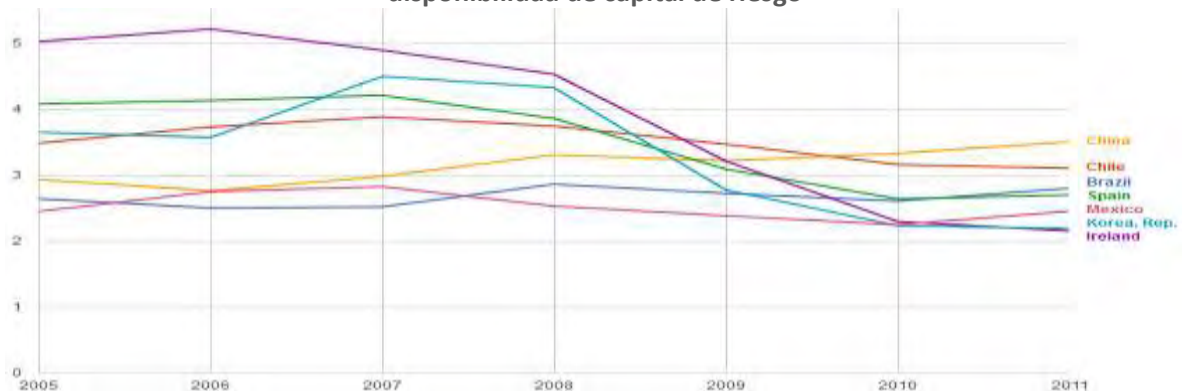
Gráfica 6. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de facilidad de acceso a préstamos



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nسلم=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met_y=gci_8.04&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=110818800000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Chile en este rubro es el mejor ubicado, aunque también se nota una baja paulatina en su nivel, en tanto que China pasó de ser el que menos facilidades tenía en 2005 al que mayor incremento presenta -después de Chile-, que puede deberse al fuerte estímulo a los programas de apoyo financiero. Muy cercano está Brasil que aún con altas y bajas ha incrementado sus préstamos. México que ya se encontraba en una posición muy baja, decreció a partir de 2009.

Gráfica 7. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de disponibilidad de capital de riesgo



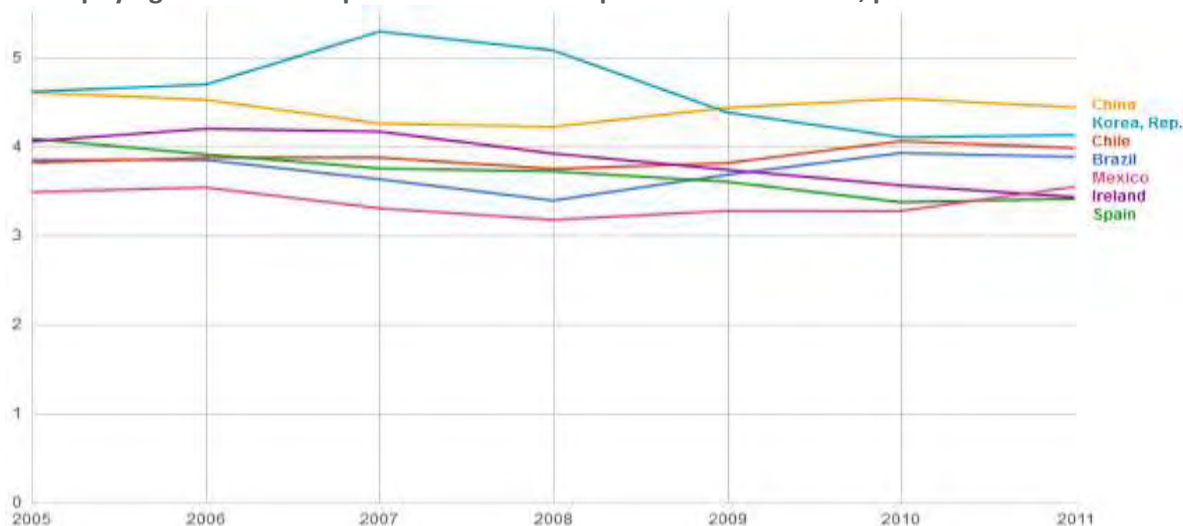
Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nسلم=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met_y=gci_8.05&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=110818800000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

En materia específicamente de capital de riesgo ocurre un fenómeno similar al anterior – ver la gráfica 7- donde Irlanda y Corea bajan casi a la mitad de su nivel de 2005, quedando al fondo de la lista, en tanto que China aparece ahora como la mejor ubicada de estos

países, con una mejoría sostenida desde 2006 que puede deberse tanto a la aprobación de diversas leyes relacionadas con el capital de riesgo, que promueve este tipo de asociaciones y mercados financieros de vanguardia. También podemos observar que Chile, desde 2007, ha disminuido la disposición de capital de riesgo pero en menor medida que España que muestra una caída drástica ubicándose por debajo de Brasil que ha logrado incrementar su nivel al menos marginalmente. México tiene un comportamiento oscilante que lo hace seguir en el mismo nivel de 2005.

En lo que respecta a la fuente de financiamiento público para el desarrollo de productos de alta tecnología tenemos en la siguiente gráfica que China es el país de la muestra que ha logrado consolidar su paquete de apoyos a la innovación –donde resaltan los Programas de Desarrollo de Tecnologías Clave, Antorcha y Destello–, en tanto que Corea del Sur sigue la misma tendencia a la baja observada anteriormente al igual que España que se va al fondo del listado.

Gráfica 8. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de apoyo gubernamental para el desarrollo de productos avanzados, países seleccionados

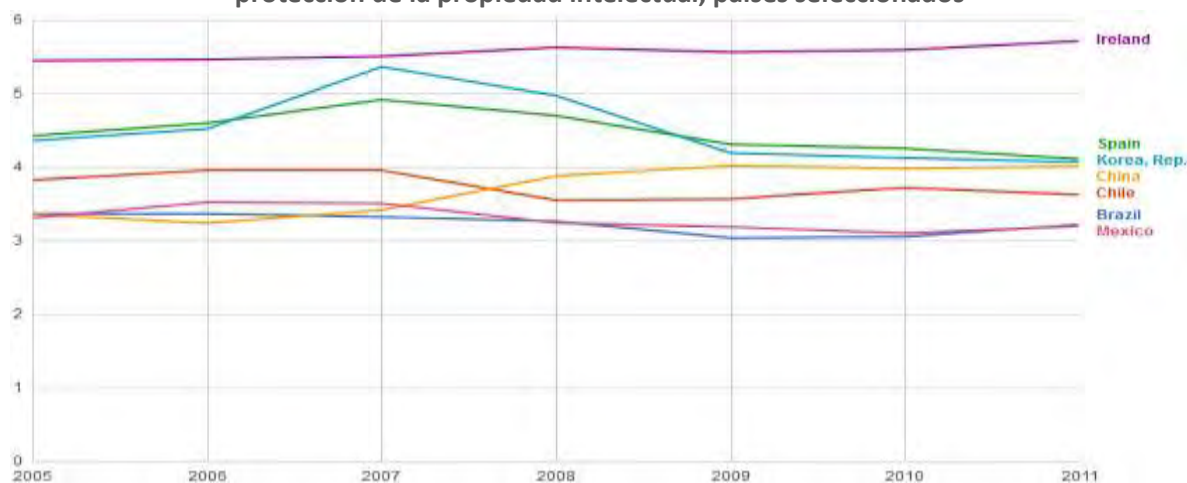


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_12.05&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Chile y Brasil, con vaivenes logran tener ligera mejoría en cuanto a los apoyos gubernamentales, denotando mayor persistencia en las políticas de financiamiento para la innovación, al igual que México que desde 2008 se viene recuperando paulatinamente.

En lo que refiere a la dinámica de protección de la propiedad intelectual del país (incluyendo patentes, marcas, derechos de autor, circuitos integrados, etc.) la gráfica 9 muestra la misma tendencia de fortaleza de Irlanda en la materia, destacándose persistentemente del resto de los países analizados, indicándonos la continuidad en el fomento a la protección de sus activos intelectuales y que podemos relacionar también con su estrategia de atracción de IED.

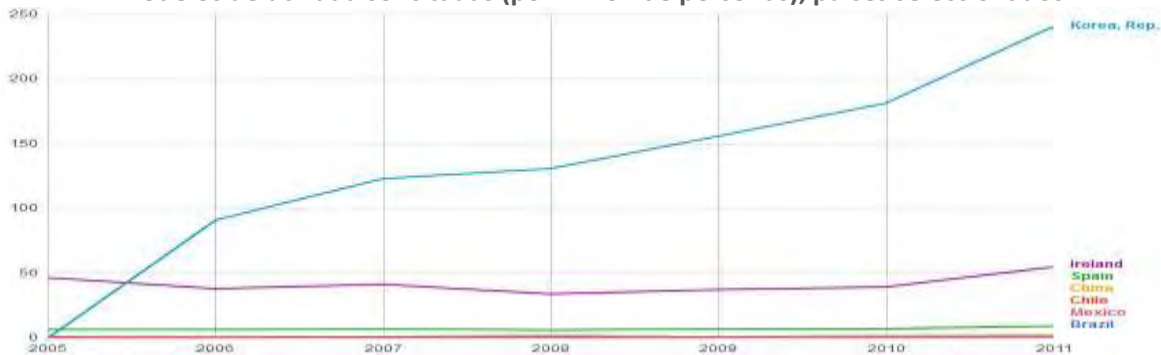
Gráfica 9. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de protección de la propiedad intelectual, países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_C.12_1.02&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

España y Corea del Sur manifiestan un declive pronunciado, mayor al de Chile y Brasil. China es, de los países analizados, el que presenta un importante incremento en su protección, alcanzando los niveles de Corea. México presenta una baja constante en este rubro. En particular, los modelos de utilidad -también llamadas patentes de utilidad, por ser consideradas de menor inventiva pero de gran beneficio industrial para la obtención de un monopolio de 10 años sobre la modificación de productos- tenemos en la gráfica 10 que Corea del Sur es el que mayor número solicita, siendo constante su crecimiento desde 2005, dando luz sobre el beneficio que obtiene de la realización de ingeniería de reversa para proceder a la copia y mejora de numerosos productos.

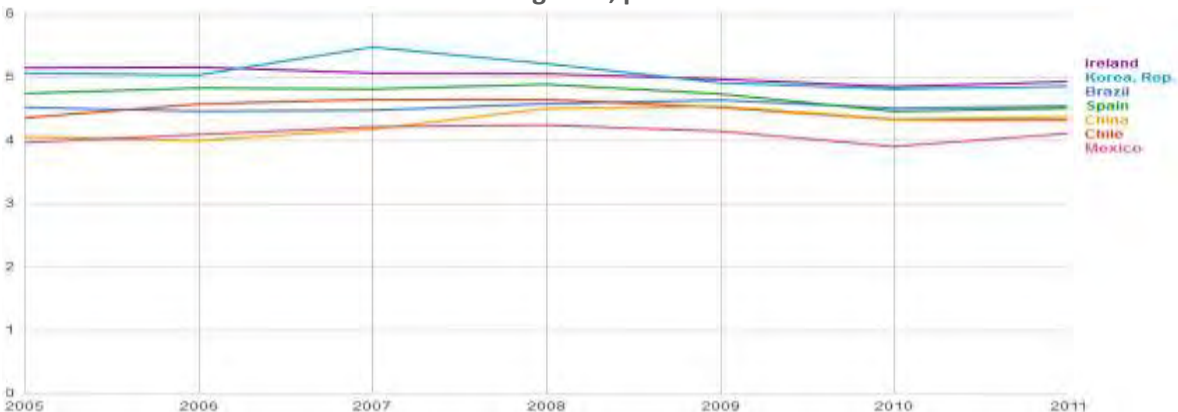
Gráfica 10. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de modelos de utilidad solicitadas (por millón de personas), países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=up&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Muy por debajo quedan Irlanda, España, China Chile, Brasil y México que presentan, en comparación, muy pocas solicitudes. En torno al nivel de la sofisticación de los negocios que se vincula con las facilidades para el ingreso a los mercados financieros -a la cotización en la bolsa de valores y la certeza para los inversionistas foráneos-, tenemos que Irlanda se ubica a la cabeza muy cerca de Corea del Sur –gráfica 11-. Le siguen Brasil y España, posteriormente China y Chile y más debajo, México.

Gráfica 11. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de sofisticación de negocios, países seleccionados

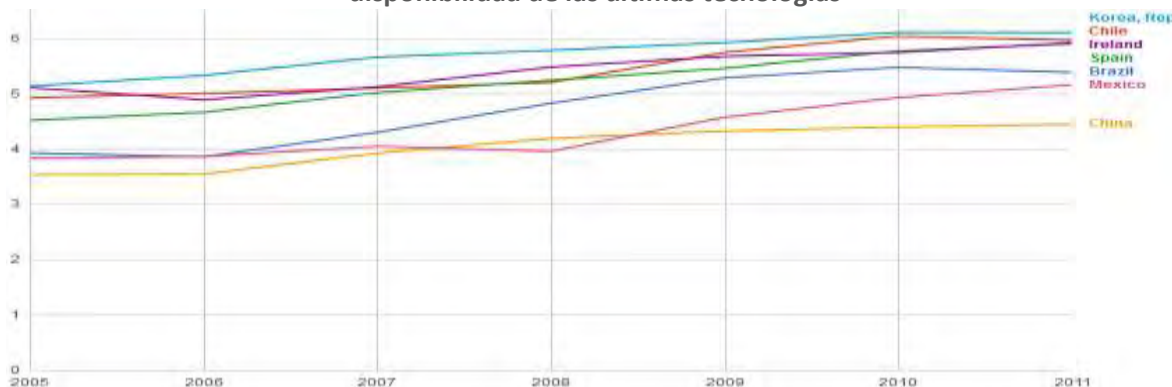


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_C.11&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Aunado a lo anterior la siguiente gráfica muestra el rubro de disponibilidad de las últimas tecnologías en el cual Corea se encuentra a la vanguardia –recordemos que cuenta con beneficios fiscales para la importación de tecnología-, seguido de Chile, Irlanda –donde su

apertura comercial facilita la entrada de productos innovadores-, al igual que España, indicando la posibilidad de transferir la más alta tecnología a su aparato productivo.

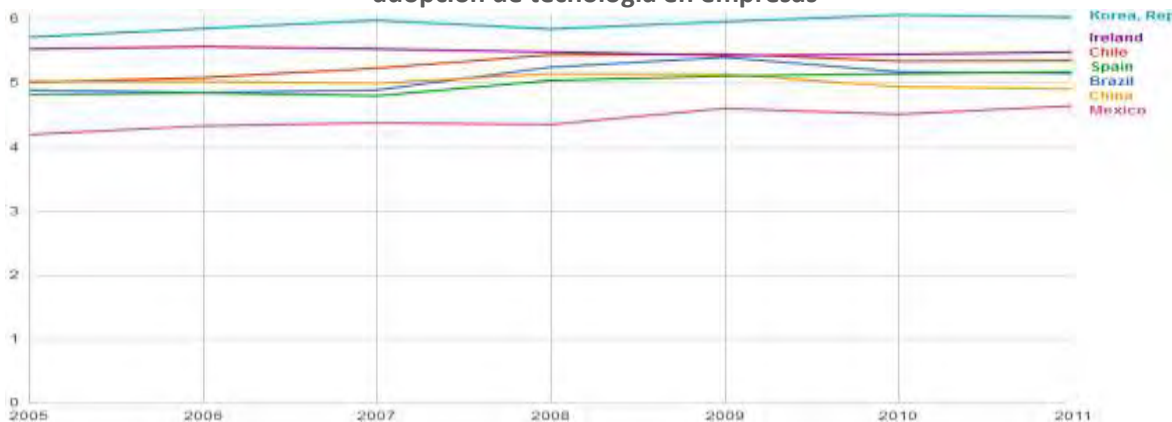
Gráfica 12. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de disponibilidad de las últimas tecnologías



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_9.01&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Por debajo están Brasil y México, pero más rezagado se encuentra China, el cual ve limitada su capacidad de modernizar su aparato productivo dadas las dificultades legales para introducir tecnología extranjera que sólo se ha visto compensada por la introducción de tecnología vía IED.

Gráfica 13. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de adopción de tecnología en empresas



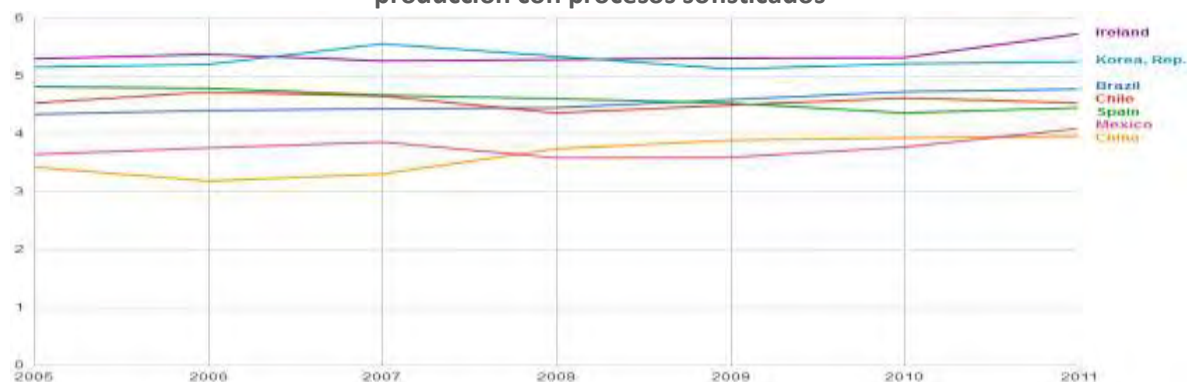
http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_9.02&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Con respecto a esto tenemos el índice de adopción de tecnología –ver la grafica 13- en empresas donde Corea del Sur presenta el mayor liderazgo -dejando muy por debajo al resto de los países analizados- y ello puede relacionarse con los grandes esfuerzos en

formación de personal altamente calificado plasmados en sus programas de becas para ingenierías y para estudiar en el extranjero. Le siguen Irlanda, Chile, España y Brasil quienes presentan una trayectoria moderadamente incremental. China es quien desde 2005 presenta una baja en su adopción de tecnologías, debido seguramente a las barreras de entrada legales que aún prevalecen. México se encuentra al final muy por debajo de los países anteriores pero con tendencia al alta en los últimos años.

Respecto a la producción con procesos sofisticados, en la gráfica 14 se muestra que Irlanda es el país que más ha destacado en años recientes, pudiendo esto ligarse a la estrategia de atracción de IED vinculada al desarrollo de capacidades locales de proveeduría y de I+D, seguido de Corea del Sur quien en el 2007 logró rebasarlo para posteriormente descender.

Gráfica 14. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de producción con procesos sofisticados

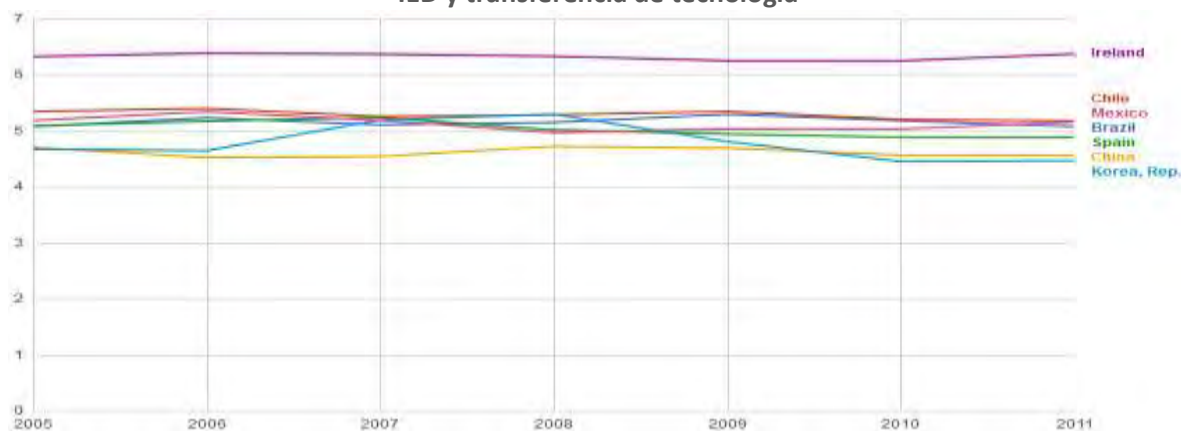


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_11.07&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Le siguen Brasil, Chile y España quienes se mantienen constantes en sus niveles de complejidad tecnológica de sus procesos productivos. Más abajo se encuentran México y China que en ambos casos realizan esfuerzos por modernizar su planta productiva. Relacionado con ello están las actividades de transferencia de tecnología derivadas de la implantación de plantas productivas de empresas extranjeras donde Irlanda muestra una destacada actuación respecto al resto de los países analizados –ver gráfica 15-, siendo un

resultado positivo de la armonización de sus políticas de IED con la de innovación, y eventualmente con sus políticas de clústers.

Gráfica 15. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de IED y transferencia de tecnología



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nسلم=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met_y=gci_9.03&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

En niveles muy inferiores el resto de los países encabezado por Chile, seguido de México, Brasil, España y China -que resulta asombroso dada su recién apertura económica. Al final Corea del Sur quien no se beneficia en gran medida de este tipo de estrategias.

Gráfica 16. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro del estado del desarrollo de clústers (buen desarrollo y mantenimiento)



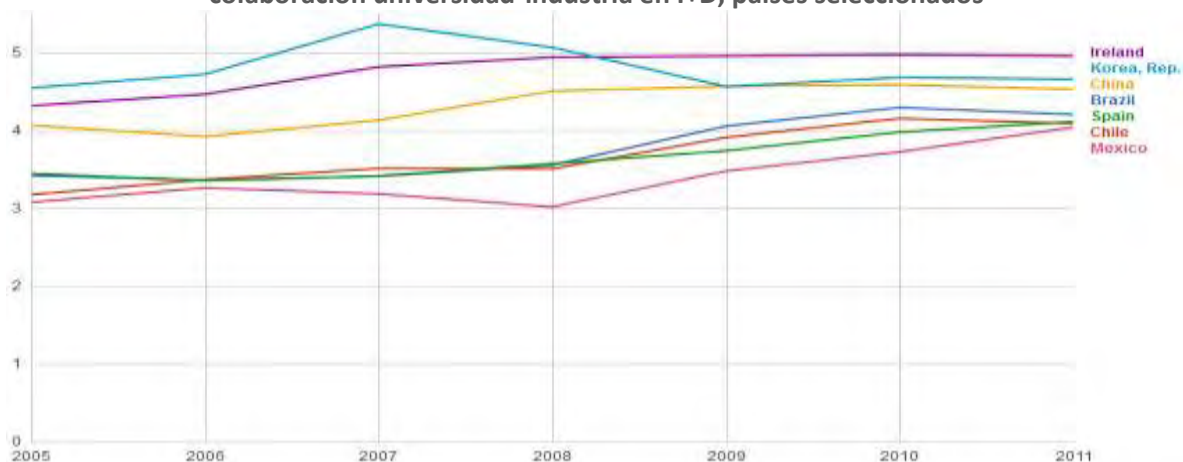
Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nسلم=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met_y=gci_11.03&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Parte de los mecanismos de atracción de empresas transnacionales se vincula con la política de desarrollo de parques y clústers tecnológicos o de innovación a manera de

integrarlos a la dinámica innovadora de las regiones. En este rubro el país que más se ha consolidado es China, que desde el 2005 ha presentado un acelerado crecimiento en la materia, tanto en el número de unidades como en su desarrollo eficiente, superando a Irlanda y a Corea –ver la gráfica 16- evidenciando los resultados de la implementación de los programas Antorcha y Destello.

Le siguen Brasil y Chile quienes también han implementado fuertes programas para su impulso, dando como resultado una creciente consolidación de sus parques. En tanto que Corea e Irlanda en los últimos años han perdido dinamismo en ese rubro. España también muestra altibajos llegando a casi igualarse con México que es el último de la lista. Relacionado con este rubro está el siguiente, sobre la colaboración universidad industria en proyectos de I+D donde Irlanda tiene la mejor posición, subiendo constantemente en los últimos 5 años –gráfica 17, indicando los excelentes resultados de las políticas implementadas en la materia donde destacan las Sociedades Campus – Industria realizadas a través de los Centros de Ciencia y Tecnología:.

Gráfica 17. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de colaboración universidad-industria en I+D, países seleccionados

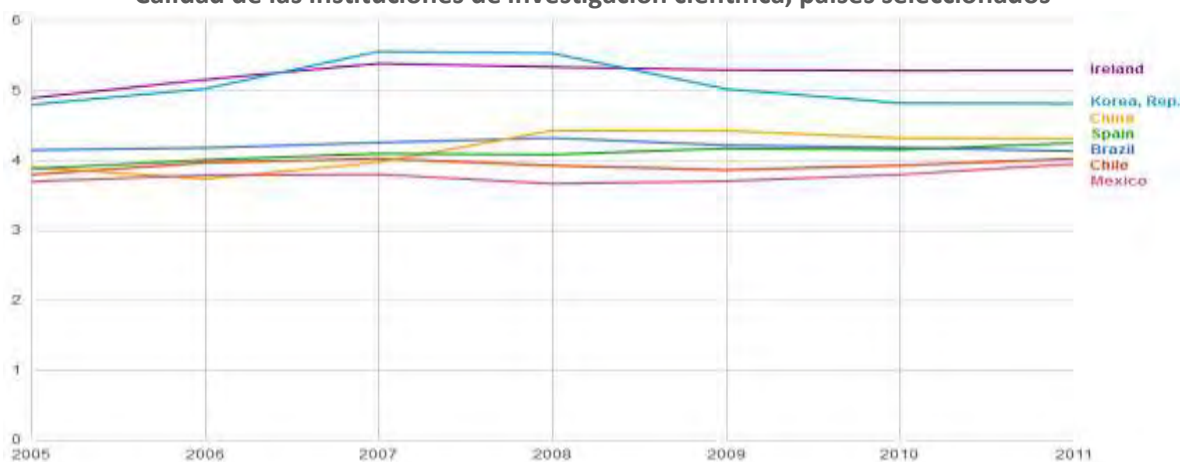


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scales_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_12.04&scales_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country: BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Más debajo le sigue Corea que ha disminuido su actividad desde 2007 y China gracias a la estrategia enfocada al fortalecimiento de dichos vínculos del programa Antorcha así como

el de Reconversión de los CPIs, eficientando estos resultados. Brasil España y Chile siguen en sus intentos por fortalecer la vinculación, presentando mejoras destacadas desde 2008 gracias a los instrumentos implementados. Para que estas asociaciones de investigación puedan efectuarse uno de los principales factores es que las instituciones de investigación científica sean de alta calidad, rubro en el cual se observa en la gráfica 18 que es Irlanda el país que cuenta con las mejores instituciones y con una tendencia de creciente mejora, que en parte se debe al Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel.

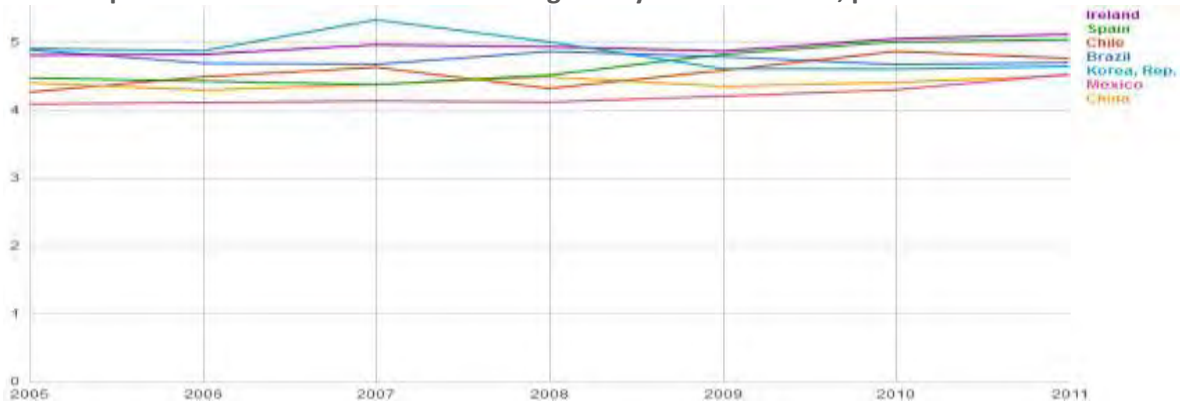
Gráfica 18. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de Calidad de las instituciones de investigación científica, países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nsem=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#lctype=l&strail=false&bcs=d&nsem=h&met_y=gci_12.02&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Le sigue de lejos Corea quien presenta una baja desde 2007 en la calidad de estas instituciones, contrario a China que ha remontado en su nivel gracias al Programa de Reconversión de los CPIs. España, Brasil, Chile y México se ubican muy cercanos en este rubro, manteniendo una tendencia prácticamente constante en los últimos años. Otro factor que es importante para impulsar el desarrollo de las regiones es la disposición de servicios de I+D cercanos donde nuevamente Irlanda encabeza la lista – indicador que es impactado también por el Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel- seguido de cerca de España, refiriendo a la efectividad de la estrategia implementada de descentralización de las autonomías –gráfica 19-.

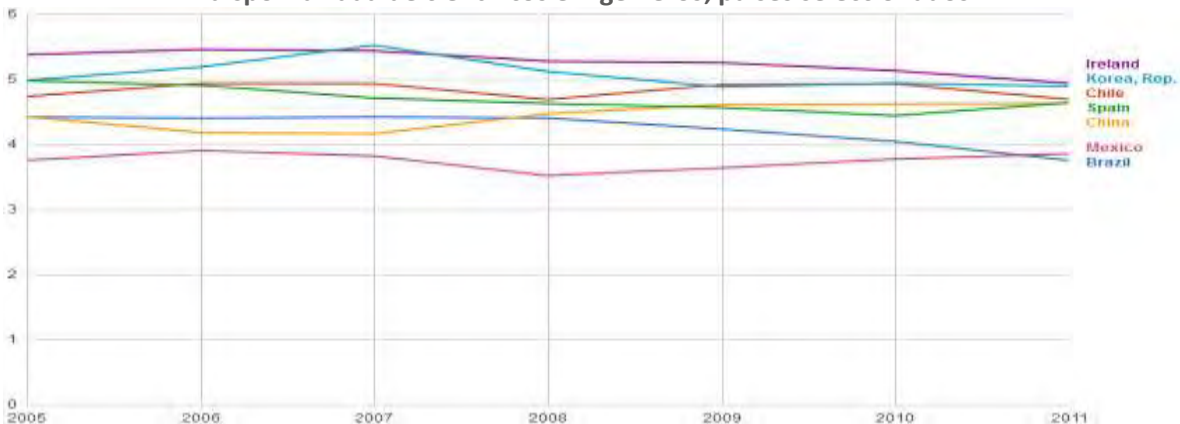
Gráfica 19. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de disposición local de servicios de investigación y entrenamiento, países seleccionados.



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_5.07&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Chile muestra una evolución positiva aunque zigzagueante, al igual que Brasil. Corea del Sur es el país que denota un fuerte retroceso desde 2007 para ubicarse sólo por encima de México, quien comparte posición con China que también ha decrecido. Esto se liga con la disponibilidad de científicos e ingenieros –gráfica 20- donde Irlanda sigue siendo el mejor aunque va a la baja al igual que Corea del Sur quien le sigue.

Gráfica 20. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el tema de disponibilidad de científicos e ingenieros, países seleccionados.

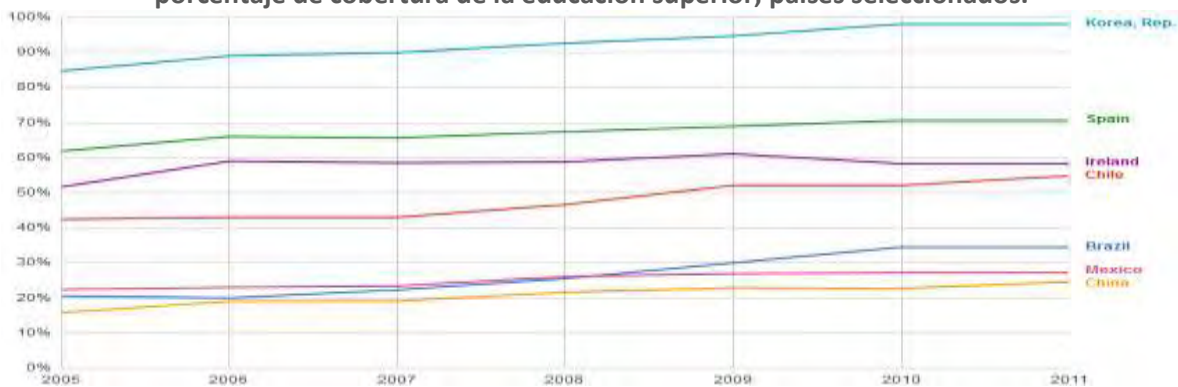


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_12.06&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Chile muestra un comportamiento errático pero se ubica en 2011 en la misma situación que en 2005, al igual que España. China es el único país que remontó posición en gran

parte gracias a su Programa de Reconversión de los CPI^s así como los múltiples programas enfocados a reforzar la formación de personal –citados en el anexo C-. Rezagados quedan México y Brasil que va a la baja y se ubica en la última posición. Así mismo, una pieza clave del fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas es la cobertura de la educación superior, donde Corea del Sur destaca llegando a casi el 100% en 2011 gracias a un crecimiento constante en los últimos años -ver gráfica 21-.

Gráfica 21. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el tema de porcentaje de cobertura de la educación superior, países seleccionados.

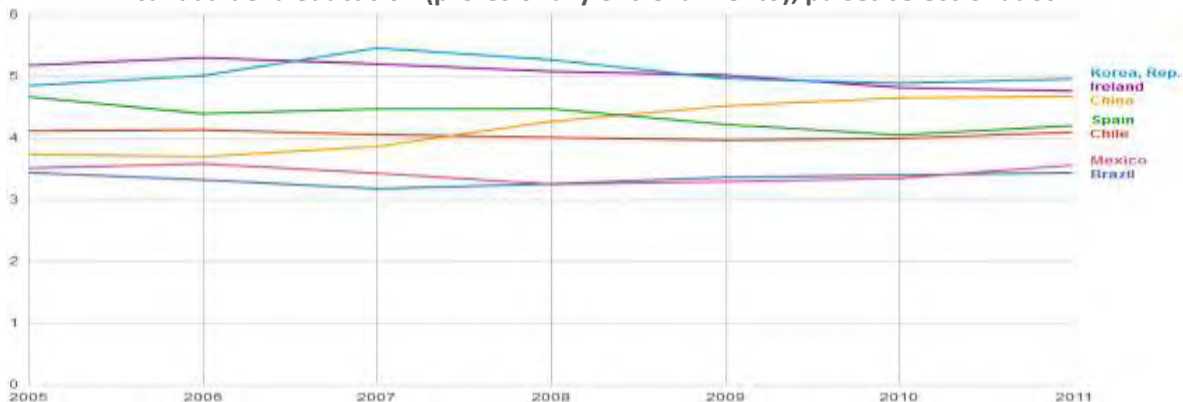


http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nسلم=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met_y=te&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

España queda en segundo lugar con el 70% de la cobertura, Irlanda con 60% y Chile con 56%. Más debajo se ubican Brasil con 35%, México con 28% y China con 25%, evidenciando la enorme brecha existente en comparación con Corea. Ahora bien, respecto a la calidad de la misma, la gráfica 22 muestra consistencia de Corea del Sur al ser el de más calidad. Le siguen Irlanda y China, que desde 2006 ha incrementado su calidad de manera notable, caso contrario de España que ha disminuido, ubicándose cerca de Chile. Al final México y Brasil que presentan leves oscilaciones en el rubro.

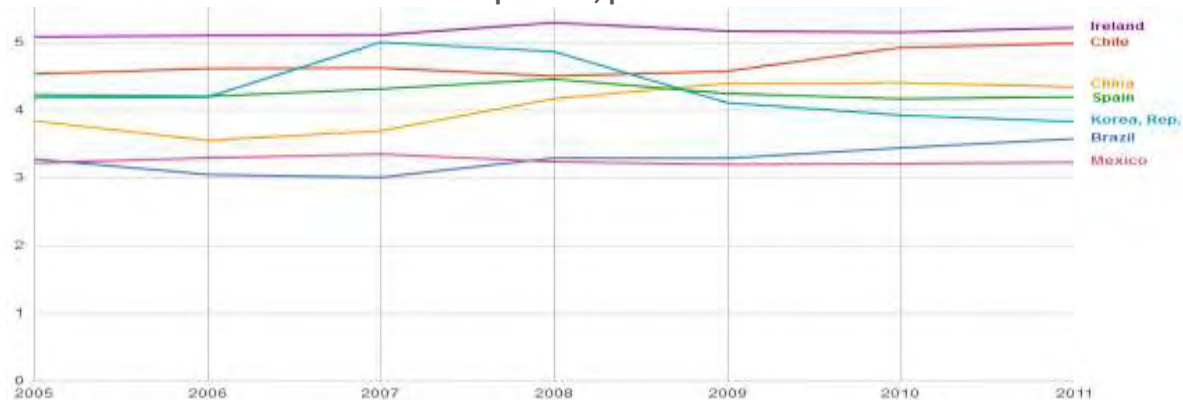
Ahora bien, una consideración respecto a la calidad funcional de las instituciones públicas encargadas de la gestión de los instrumentos de política, en la gráfica 23 se muestra que Irlanda destaca por su solidez la cual se ha incrementado levemente con los años.

Gráfica 22. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de calidad de la educación (profesional y entrenamiento), países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselem=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=&strail=false&bcs=d&nselem=h&met_y=gci_B.05.02&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Gráfica 23. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de instituciones públicas, países seleccionados

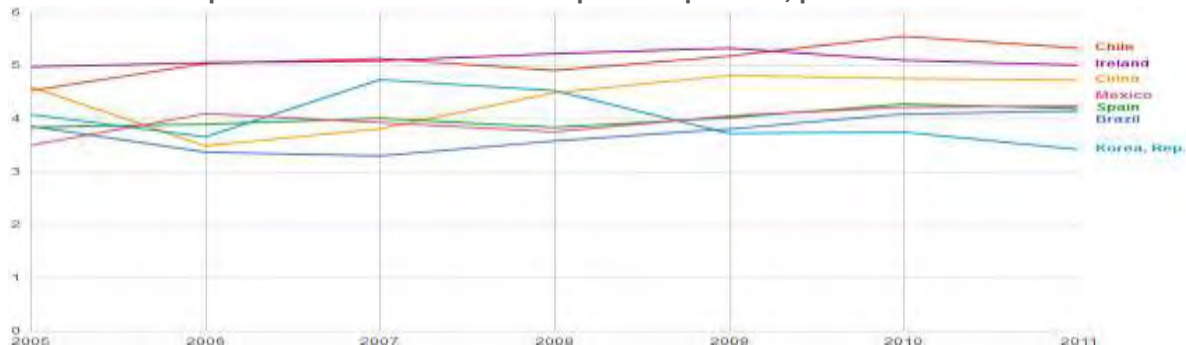


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselem=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=&strail=false&bcs=d&nselem=h&met_y=gci_A.01.01&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Le sigue Chile con la misma tendencia en tanto que Corea del Sur muestra francas altibajos llevándolo hacia la baja de manera radical para quedar debajo de España, que si bien tiene variantes, permanece en el mismo nivel en el 2011 que en el 2005. Brasil muestra un repunte en el desempeño de sus instituciones públicas, lo cual beneficia la implementación de las políticas públicas. México se percibe estancado, ocupando el sitio final de la gráfica. Relacionado con lo anterior está el índice de transparencia en la

formulación de las políticas públicas que se presenta en la siguiente gráfica, donde Chile sobresale y a la alza, reflejando cada vez más procesos de participación y transparencia en su diseño, donde la actuación de la Fundación Chile es destacada.

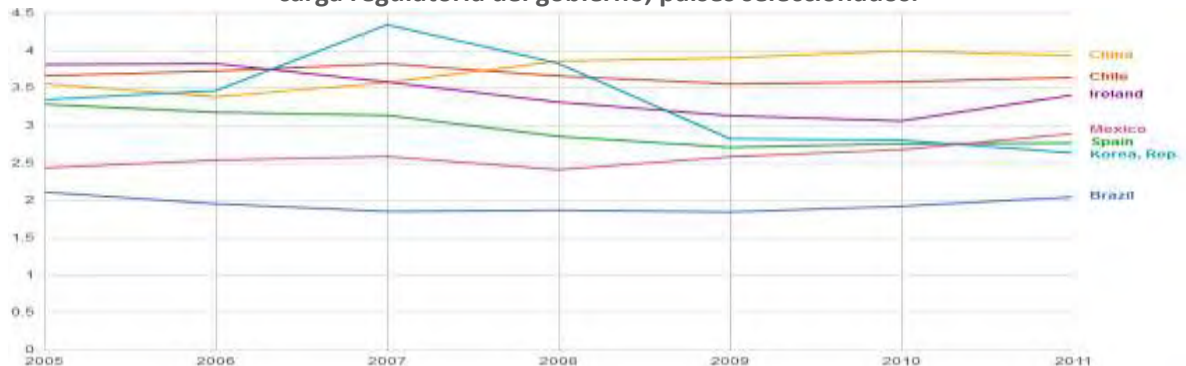
Gráfica 24. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de transparencia en la formulación de políticas públicas, países seleccionados



Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_1.12&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

En segundo término Irlanda -seguido de China- quién si bien presenta altibajos, desde 2006 se muestra con mejores experiencias, donde el Consejo Consultivo de Irlanda en Ciencia y Tecnología. Le sigue México también con tendencia a mejorar en estos procesos aunque con zigzaguo, ubicándose en 2011 junto a España y Brasil. Mucho más debajo se encuentra Corea del Sur quien demuestra su estilo más enérgico de definición de los lineamientos de políticas públicas.

Gráfica 25. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de carga regulatoria del gobierno, países seleccionados.

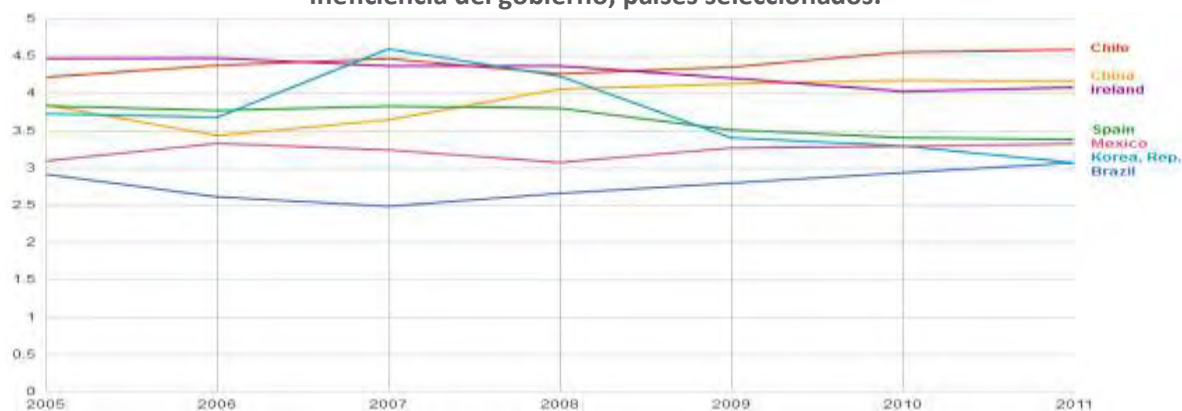


Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_1.09&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Otro de los indicadores que revelan la actuación del gobierno en materia de políticas públicas es el de carga regulatoria, que suele ser un lastre para el sector empresarial para la gestión de trámites y de apoyos para proyectos. En este sentido China es el país con mejores sistemas de gestión, mejorándolos continuamente –ver la gráfica 25.

En segundo término Chile seguido de Irlanda, que presenta ligeras oscilaciones hacia la baja. Después está México, que presenta una leve mejora, después España que ha incrementado su carga regulatoria, sin embargo es Corea del Sur quien ha incrementado drásticamente su burocracia, bajando su nivel. Es Brasil el país del grupo que presenta una mayor complejidad y limitaciones en sus procesos de gestión, lo cual necesariamente impacta la implementación de su PInn. Aunado a lo anterior está el indicador de ineficiencia del gobierno –gráfica 26- en la cual el país más eficiente es Chile, quien se ha posicionando constantemente en la eficiencia de su gobierno.

Gráfica 26. Evolución de la posición en el Índice de Competitividad Global en el rubro de ineficiencia del gobierno, países seleccionados.



Nota de la escala: 7 = no; 1 = extremadamente ineficiente.

Fuente: Datos del Foro Económico Mundial consultado en enero de 2012 en línea en http://www.google.com/publicdata/explore?ds=z6409butolt8la_&ctype=c&strail=false&nselm=s&met_y=gci&scale_y=lin&ind_y=false&idim=country:AUS:BOL:BFA:CHE:TUR:BHR:TTO:CMR&ifdim=country&tunit=Y&pit=1315346400000&hl=en&dl=en&icfg&uniSize=0.007912824202673797&iconSize=0.5#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gci_A.01.01.04&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:BRA:CHL:CHN:IRL:MEX:ESP:KOR&ifdim=country&tstart=1108188000000&tend=1297490400000&hl=en&dl=en

Sorprendentemente en segundo lugar de eficiencia se encuentra China -que ha dado enormes saltos-, superando a Irlanda, que muestra una tendencia a disminuir su eficiencia. Más debajo en su nivel de eficiencia están España –con una clara tendencia a la ineficiencia-, le sigue México, y después Corea del Sur quien es el país que empeora en

mayor grado, llegando a coincidir en e 2011 en su nivel de ineficiencia con Brasil, que demuestra los esfuerzos realizados por mejorar en este rubro.

Podemos concluir en esta sección que se observan claras tendencias para los países en cada uno de los rubros, sin embargo de manera agregado podemos señalar que:

- ✓ Corea del Sur es al país más innovador, que ha acumulado grandes capacidades y una corresponsabilidad del sector privado en el gasto en I+D. Por otra parte China se posiciona fuertemente a través de los apoyos financieros para incentivar la innovación.
- ✓ Irlanda y Corea del Sur son los que tienen un manejo más estratégico y sistematizado de gestión de la propiedad intelectual.
- ✓ Corea e Irlanda encabezan lo relacionado con la transferencia de tecnología y asimilación de la extranjera, en ambos casos con la idea de promover exportaciones.
- ✓ Corea, Chile e Irlanda son los países que tienen mercados y procesos productivos más sofisticados.
- ✓ Corea del Sur, Irlanda y España resaltan por la calidad de su educación y calidad de sus instituciones creadoras de conocimiento.
- ✓ Chile, China e Irlanda destacan en materia de gestión de sus PInn.

Todas estas particularidades serán integradas a continuación para la identificación de las buenas prácticas de política de innovación.

4.3 Buenas prácticas de las políticas de innovación implementadas en los países seleccionados

Ahora presentamos los instrumentos de política implementados en los países extranjeros que consideramos como buenas prácticas de PInn. Para llegar a tales afirmaciones nos basaremos en las diversas fuentes antes mostradas que conforman la evidencia que brinda la justificación para considerarlas como buenas prácticas, ya sea por afirmaciones explícitas de los analistas que han evaluado su actuación manifestando que se trata de

instrumentos que han funcionado eficazmente y que encontramos de manera resumida en las conclusiones de cada apartado del capítulo 3 -marcadas como fortalezas de la PInn-. Al igual que lo expuesto en la sección 4.2 donde se evidencian los rubros en los cuales cada uno de los países ha obtenido una evolución favorable en indicadores relacionados con la CTel, así como en los indicadores sobre la PInn que muestra de manera resumida los perfiles de las políticas implementadas en cada caso.

Presentamos las buenas prácticas divididas en dos secciones: la primera, para aquellos instrumentos relacionados con la estructura del sistema de innovación, es decir, a las instituciones y funciones que realizan. Posteriormente en la siguiente sección se presentarán los instrumentos en torno a en los planes, programas y leyes.

4.3.1 Buenas prácticas relacionadas con las Instituciones del SNI

Son varias las buenas prácticas respecto a las instituciones encontradas en esta investigación que evidentemente refieren a las funciones por ellas realizadas. La siguiente tabla las integra, al mismo tiempo que señala la justificación en cada caso derivadas de los análisis y evaluaciones realizadas por los especialistas al igual que las inferencias realizadas a partir de la información que muestran los diversos indicadores, tanto de políticas como de resultados. Se muestran organizados por país de donde provienen.

Tabla 43. Instrumentos que se consideran buenas prácticas de PInn, país de origen y la justificación de dicho nombramiento

País	Instrumento	Justificación
------	-------------	---------------

Brasil	Financiera de Estudios y Proyectos (FINEP)	Por su actividad de proveer apoyos a proyectos innovadores DE empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de investigación y otras instituciones privadas y públicas y también sirve como banco de primer piso, otorgando préstamos a empresas que invierten en innovación, realizando además avanzados esfuerzos para dotar de capital de riesgo a las EBT ⁵ , siendo esta una acción muy destacada y novedosa en América Latina, llegando hasta la bolsa de valores como mecanismo de financiamiento (Pacheco, 2005).
Brasil	Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE)	Institución privada –anteriormente fue gubernamental- que ha dado excelentes resultados en el apoyo a las empresas pequeñas a través de servicios de consultoría, capacitación de alto nivel y a través del financiamiento de proyectos de innovación, así como la creación de nuevos negocios. Cuenta con ventanillas en todo el país, lo cual facilita el acceso a sus programas (J. Solleiro, comunicación personal, 2012).
Brasil	Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE)	Asociación civil que orienta las acciones de los Fondos Sectoriales, a través de estudios prospectivos para la detección de los grandes problemas nacionales y oportunidades de inversión en CyT, al mismo tiempo que se busca deslindarlos de las asignaciones de tipo políticas en las que suele favorecerse a determinados sectores o grupos de interés con motivos de consolidar cotos de poder. (Pacheco, 2005).
Brasil	Núcleos de Innovación Tecnológica	Contribuyeron al incremento al 12% la vinculación de las empresas con universidades como fuente de información para innovar (tabla 38).

Chile	Fundación Chile	Señalada como buena práctica por OCDE, (2007), es una asociación privada que apoya el desarrollo de competencias empresariales en los demás agentes del sistema, ya sean empresarios –actuales o futuros-, universidades y centros de investigación e instituciones públicas. Es una incubadora de negocios y, gracias a los estudios de prospectiva que realiza, ha contribuido a incrementar la innovación de producto, del cual el 42.7% de sus empresas chilenas reportan realizar (tabla 36). También puede estar relacionado con el índice de transparencia en la formulación de políticas públicas (del ranking del FEM) donde Chile se encuentra en la mejor posición del grupo, ubicándose en 5.2 (de una escala de 0 a 7) –gráfica 24-.
China	Reformas al SNI	Enfoque hacia la creación y fortalecimiento de empresas intermediarias y de servicios de CyT a fin de consolidar un SNI que le permita la creación de su propia base de empresas de negocios basados en ciencia y tecnología (OCDE, 2004), para lo cual se implementaron los Centros Nacionales para la Transferencia de Tecnología y el programa de reconversión de CPI ^s que dieron origen a EBT ^s e intermediarias que vinculan a los agentes del SNI.
China	Los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Comercio	Desarrollaron una lista de productos de alta tecnología en los que el gobierno de china se interesa producir en el país a través de IED (Huang et al, 2004), siendo muestra de la articulación de la política de IED con la de innovación.
Corea	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Ha contribuido al mejoramiento del diseño de la Plnn y al incremento en la coordinación entre los ministerios, para evitar duplicaciones de los programas de I+D, siendo el gran coordinador de todos agentes del SIN, incluyendo a los 13 ministerios relacionados (OCDE, 1999 y OCDE, 2009).

Corea	Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT	De gran valor para la realización de evaluaciones y correcciones a la PInn, de enorme relevancia para la definición de los diversos planes nacionales en la materia, a través de lo cual se nota la evolución paulatina de su estrategia, de la imitación a la innovación (OCDE, 2009).
España	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	Ha contribuido a la construcción de una cultura de innovación al financiar y promover la participación de PYMES vinculadas con CPIs para la innovación, integrando cadenas productivas (P. Escorsa, comunicación personal, 2011). Reconocida como buena práctica por OCDE, (1999).
España	Agencias de Desarrollo Regional	Ha sido muy destacadas al implementar acciones de vinculación (AEC, 2008). Relacionado con la efectividad de la estrategia implementada de descentralización de las autonomías que se observa en que el índice de disposición local de servicios de investigación y entrenamiento (del ranking del FEM) destaca por ser creciente, ubicándose en 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 19-.
España	Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial	Ofrece una amplia gama de servicios a emprendedores y promueve la asociación con otros fondos e inversionistas, llegando a crear nuevas sociedades -enfocadas a inversiones de riesgo en etapas tempranas de desarrollo de las empresas-, con la idea de atraer mayores recursos de inversionistas privados (Tejada, 2003).
España	Fundaciones Universidad-Empresa	Está asociado a que se ha incrementado el que las universidades sean consideradas como fuente de información para la innovación de las empresas en el 3.2% (tabla30).

España	Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)	Configuradas como el núcleo de la estrategia de vinculación universidad empresa auspiciada por el Estado, han sido muy destacadas en la promoción de la transferencia de tecnología (AEC, 2008). Actualmente existe una OTRI en casi todas las universidades y CPI, así como en las Fundaciones Universidad-Empresa y en muchos Centros Tecnológicos españoles que refuerzan la estructura institucional para la transferencia de tecnología (OCDE, 2007). Puede estar asociado a que se ha incrementado el que las universidades sean consideradas como fuente de información para la innovación de las empresas en el 3.2% (tabla 30).
España	Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI)	Han demostrado su utilidad para apoyar a las <i>start ups</i> en las primeras etapas de su vida, pues los nuevos empresarios agradecen especialmente encontrar locales apropiados con alquileres bajos. Sin duda han demostrado su valía para promover el desarrollo de las regiones (Escorsa, 2004).
Irlanda	Agencia de Desarrollo de Irlanda (IDA)	Es la institución que encabeza la estrategia de IED y ha sido un excelente el articulador de vínculos entre las ET ^s y las universidades, centros, asociaciones industriales y comerciales y tecnológicas. Parte de su estrategia radica en que tiene oficinas en diversos puntos del mundo a través de las cuales mantienen contacto directo con las casas matriz para su atracción e interacción con el aparato productivo y vínculo con personal calificado local, creando un ambiente favorable para realización de asociaciones que ha sido clave para su permanencia en el país (Varheim, 2003; Collins y Pontikakis 2006)

Irlanda	Consejo Irlandés para Ciencia, Tecnología e Innovación	Tiene facultades para la toma de decisiones y está integrado por industriales, académicos, sector público. También relacionado con el índice de transparencia en la formulación de políticas públicas (del ranking del FEM) donde se encuentra en la segunda posición del grupo, ubicándose en 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 24-.
Irlanda	Irlanda Empresarial	Ha conformado una serie de sociedades con instituciones privadas, corporaciones e inversionistas de capital ángel, estableciendo nuevos fondos de inversión en PYME ^s , estimulando el desarrollo del capital de riesgo. También brinda servicios de incubación de empresas de carácter internacional. Se orientan a manufacturas y servicios comercializables internacionalmente y cuenta con oficinas en diversas partes del mundo (OCDE, 2004).
Irlanda	Consejo Consultivo de Irlanda en Ciencia y Tecnología	Relacionado con el índice de transparencia en la formulación de políticas públicas (del ranking del FEM) donde se encuentra en la segunda posición del grupo, ubicándose en 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 24-.
Irlanda	Fundación científica irlandesa (SFI)	Ha desarrollado un número de programas dirigidos a reclutar y conservar investigadores y grupos de investigación altamente capacitados que se desarrollen a nivel internacional en biotecnología y TIC ^s (OCDE, 2004; Seamus, 2011).
Irlanda	Centros de Ciencia y Tecnología	A través de las Sociedades Campus – Industria, puede ser el responsable de que en el índice de colaboración universidad-industria en I+D (del ranking del FEM) se ubica cerca del 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 17-.

Irlanda	Red de Oficinas en Múltiples Instituciones	Encargadas de darle seguimiento a las iniciativas de innovación, trabajan de manera independiente de la administración de la dependencia, vinculándose de manera más ágil con sus contrapartes. Esto permite trabajar en diversos niveles pero de manera coordinada evitando así conflictos de prioridades, permitiendo al gobierno ser un activo promotor del establecimiento de asociaciones industriales, redes de vinculación y de promoción de negocios tanto con las empresas locales como con las extranjeras (Varheim, 2003).
---------	---	---

Fuente: elaboración propia con base en la información del capítulo 3 y del Anexo C.

Hasta aquí las buenas prácticas de carácter institucional. En el próximo capítulo realizaremos un análisis respecto a su pertinencia de implementación en México. Ahora veamos los instrumentos de Plnn en torno a programas, planes y leyes que podemos considerar como buenas prácticas.

4.3.2 Buenas prácticas en leyes, planes y programas de CTel

En materia de leyes, planes y programas son varias decenas las buenas prácticas encontradas derivadas tanto de las evaluaciones y análisis hechos por los especialistas, así como de las inferencias que realizamos de los múltiples indicadores que presentamos anteriormente. La siguiente tabla las resume y justifica.

Tabla 44. Instrumentos que se consideran buenas prácticas de Plnn, país de origen y la justificación de dicho nombramiento

País	Instrumento	Justificación
Estrategia general de la política de innovación		
Brasil	Libro Verde sobre la Política Nacional de Ciencia y Tecnología	Integró las opiniones de los agentes del SNI a través de una amplia participación de agentes públicos y privados, y fuerte presencia en todos los sectores, que ha traído consigo una benéfica concientización de todos los agentes del SNI, permitiendo con ello la implementación de los diversos instrumentos novedosos y su interacción (E. Ritter, comunicación personal, 2011).
Brasil	Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e innovación	Es muy importante la realización de un diagnóstico detallado sobre el tema en el país, pues sirve de base para articular la Plnn.
Chile	Libro blanco de Innovación en Chile	Realiza una primera valoración el funcionamiento del sistema, dando pie a las subsiguientes reformas plasmadas en la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad (Velasco, 2009; OCDE, 2005).
Chile	Royalty Minero	El impuesto a la actividad minera destinado a proporcionar más recursos para el fomento de la innovación. Ha dado como resultado que el presupuesto estatal para la innovación ha aumentado considerablemente desde 2006 (OCDE, 2007).
Chile	Chile Innova	Puede haber contribuido a que el 42.7% de las empresas encuestadas reportan realizar innovación de producto (tabla 32).
China	Plan de acción para el comercio próspero de ciencia y tecnología	Contribuye al éxito de su estrategia exportadora que ha incrementado en 1% de su balanza de pagos tecnológica llegando al 28% del total de las exportaciones manufactureras de bienes de alta tecnología (tabla 42).

China	Manejo Estratégico de los Derechos de Propiedad Intelectual	Contar con régimen de menor protección favoreció la copia y asimilación de tecnología; posteriormente se han homologado los derechos según los lineamientos de la OMC (Jian, 2007).
Corea del Sur	Método de Diseño del Presupuesto Anual	Implica la definición de objetivos indicativos para la inversión fiscal, las fuentes de crédito, el equilibrio de presupuesto, etc. Ha contribuido a mejorar la distribución de recursos en coordinación con los demás ámbitos de la política económica nacional (Dahlman et al, 2000)
Corea del Sur	La articulación de política de innovación y la de competitividad	Dio como resultado la eficacia en la consolidación de grandes empresas internacionales: Samsung; Hyundai Motors, LG, por citar los más conocidos.
Irlanda	Proyecto Prospectiva Sociedad del Conocimiento	Asociado con los destacados resultados en innovación de producto donde el 31% de las empresas reporta la variación más significativa del 14.5% (tabla 36).
Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación		
Brasil	Ley de innovación Tecnológica	Sienta las bases para establecer incentivos económicos para la innovación y la vinculación de los agentes del SNI, favoreciendo la transferencia de tecnología y los emprendimientos, yendo más allá de la de las leyes de CyT que se limitan a impulsar el desarrollo de CyT (E. Ritter, comunicación personal, 2011 y Pacheco, 2005). Por su fomento a la vinculación puede haber contribuido al incremento al 12% la vinculación de las empresas con universidades como fuente de información para innovar (tabla 38).

China	Reglamento sobre Ingresos de Transferencia de Tecnología de las Empresas y Personas Extranjeras, Eximiéndolos del Impuesto de Actividades Económicas	<p>El desempeño económico de China y el incremento en sus capacidades de innovación se pueden atribuir -al menos en parte- a la IED que ha recibido atrayéndolos a través de la provisión de infraestructura física e institucional así como incentivos fiscales (Liu y Wang, 2003, Buckley et al, 2002 citados en Huang et al, 2004). Ello es posible también gracias a Reglamento sobre Ingresos de transferencia de tecnologías de las empresas y personas extranjeras, eximiéndolos del Impuesto de Actividades Económicas (2000) que brinda el marco para que las IED se beneficien de localizarse en China. Puede haber contribuido a que su índice de gasto de las empresas de innovación (del ranking del FEM) sea creciente, ubicándose en 4 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 39-.</p>
China	Ordenamiento sobre la Administración de derechos de Propiedad Intelectual de Proyectos Financiados por el Gobierno	<p>De gran importancia, ya que estipula que los desarrollos de CyT que no estén relacionados con la seguridad nacional, aun cuando fueron financiados por el gobierno, los derechos de propiedad intelectual pertenecerán a los propios investigadores, siendo éste un gran estímulo a la investigación con aplicación directa e impacto comercial, al emprendimiento (OCDE, 2008).</p>
Corea del Sur	Ley Especial de Promoción de Empresas de Riesgo	<p>Esta Ley permite otorgar a profesores e investigadores una licencia de hasta tres años para establecer empresas así como la utilización de laboratorios y demás instalaciones. De ella se desprende al menos en parte el éxito del programa de incubación surcoreano (OCDE, 2009). Resulta muy importante tener un marco legal que fomente EBT⁵.</p>

Corea del Sur	Ley de Promoción de la Educación Industrial y la Cooperación Universidad-Industria.	Ha impulsado el establecimiento de 333 Oficinas de Cooperación Universidad-Empresa en universidades y colegios coreanos, mismas que se encargan de elaborar los contratos, gestionar los portafolios de patentes y presupuestos, operan las incubadoras de empresas y apoyan a los institutos de investigación para vincularse (OCDE, 2009). Puede relacionarse también con que en el índice de calidad de la educación profesional y entrenamiento (del ranking del FEM), se ubica en 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 30-.
Corea del Sur	Ley sobre modelos de utilidad	Tras la reforma de 2003 se ha incrementado exponencialmente su índice de solicitudes de modelos de utilidad (del ranking del FEM) donde es el líder con 245 solicitudes x cada millón de personas, -gráfica 18-.
España	Ley Orgánica de Universidades	Permite a los investigadores tomar licencias para emprender un negocio sin riesgo de pérdida de sus plazas. Además de que estas actividades son consideradas positivamente en la evaluación de desempeño (OCDE, 2007; AEC, 2008).
Irlanda	Leyes de Patentes, Diseños Industriales, de Protección de Variedades de Plantas, de Derechos de Autor, Acta de Marcas.	Responsable en gran parte de destacada protección de la propiedad intelectual (del ranking del FEM) es de 5.7 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 9-.

Apoyos directos

Brasil	Programa de Redes para la Conservación y Uso de Recursos de la Región Amazonas	Ha sido un gran estimulador de la realización de proyectos de I+D, la protección de los recursos endémicos -resguardando la propiedad sobre ellos-, así como su transformación en diversos productos. También refieren que se ha creado y fortalecido gran número de empresas en ese sector, apoyados en la incubación de EBT ^s y la creación de bioparques para propiciar su comercialización (Gouvea y Kassicieh, 2005).
Brasil	Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional (ADTEN)	Evidencia del impacto positivo en el desempeño y en el esfuerzo tecnológico, la productividad y el crecimiento de la empresas beneficiadas (Salerno y Kubota, 2008).
Brasil	Fondos concursables	Dado que privilegian los proyectos en vinculación con IES y CPI ^s , pueden haber contribuido al incremento al 12% la vinculación de las empresas con universidades como fuente de información para innovar (tabla 38).
China	Programa Destello	Enfocado a la investigación y transferencia de tecnología en la agricultura, ha ayudado a desarrollar centros y villas empresariales, contribuyendo a la creación de empleo rural. Financiado en un 70% por el sector privado (Dahlman y Aubert, 2001). Puede ser el responsable del índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) dónde se encuentra en la mejor posición del grupo, cerca del 5.7 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.Se relaciona también con que en el índice de apoyo gubernamental para el desarrollo de productos avanzados (del ranking del FEM) dónde se encuentra en la mejor posición del grupo, ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 8.

España	Plan Avanza	Enfocado al impulso de la sociedad de la información, ha tenido una buena gestión, destacando en sus esfuerzos por brindar un seguimiento y evaluación puntual de los proyectos, además de mantener estrecho vínculo con las autonomías que les ha permitido movilizar convenios por 135 millones de euros de ayudas regionales adicionales a los 38 millones aportados por la Administración General del Estado (AEC, 2008).
Irlanda	Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación	Han sido muy eficaces para la atracción de IED al implicar ayudas de un 25% en zonas de objetivo 1 y de un 50% en el resto del territorio respecto del monto de los proyectos de inversión (Díaz et al, 2006).

Irlanda	Programa Nacional de Vinculación	Considerado por la OCDE como una buena práctica (OCDE, 1999) al contribuir a incrementar la proveeduría de bienes y servicios de empresas nacionales a las extranjeras establecidas en Irlanda. Denota la articulación de política de atracción de IED con la de innovación y de desarrollo de proveedores de las trasnacionales (AI, 2005). Puede ser el responsable del alto porcentaje (36%) de vínculos con los proveedores para la innovación (tabla 38). Se vincula con el alto índice de IED y transferencia de tecnología (del ranking del FEM) es de 6.4 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 15- y con el alto índice de gasto de las empresas de innovación (del ranking del FEM) es de 4.5 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 5-. También con su alto índice de producción con procesos sofisticados (del ranking del FEM) es de 5.7 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) –gráfica 14-.
Incentivos fiscales		
Brasil	Incentivos Fiscales para las Empresas (ley del Bien)	Ha incentivado la inversión en I+D por parte del sector privado (OCDE, 2010; E. Ritter, comunicación personal, 2011). Por su fomento a la vinculación contribuyó al incremento al 12% la vinculación de las empresas con universidades como fuente de información para innovar (tabla 38).
China	Método de implementación de la Política de Impuestos Preferenciales para Actividades Científicas Populares	Se relaciona con que el índice de gasto de las empresas de innovación (del ranking del FEM) sea creciente, ubicándose en 4 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 5-.

Corea del Sur	Beneficios fiscales	Aplican para la importación de tecnología. Por tanto se puede relacionar con que en el índice de alta disponibilidad de las últimas tecnologías (del ranking del FEM) se encuentra en la mejor posición del grupo, ubicándose en el 6 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 12-. De igual forma pueden asociarse a su alto índice de gasto de las empresas de innovación (del ranking del FEM) es de 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 5-.
España	Esquema de incentivos fiscales	Amplios. Contempla no sólo las actividades de I+D, sino incluye de manera amplia las actividades de innovación, considerando los gastos corrientes como susceptibles de amortizarlas, al igual que el gasto en capital (AEC, 2008; OCDE, 2007; Warda, 2002).
Irlanda	Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación	Relacionado con su alto índice de producción con procesos sofisticados (del ranking del FEM) es de 5.7 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 14, pudiendo ligarse a la estrategia de atracción de IED vinculada al desarrollo de capacidades locales de proveeduría y de I+D. y al alto índice de gasto de las empresas de innovación (del ranking del FEM) es de 4.5 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 5-.
Irlanda	Regulación sobre excepciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología	Relacionado a su alto índice de producción con procesos sofisticados (del ranking del FEM) es de 5.7 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 14.

Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

Brasil	Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE)	A través de consultoría y capacitación ha establecido canales de comunicación eficaces entre empresas y entre los programa para atender sus necesidades, evalúan el desempeño de los emprendimientos y de las actividades realizadas por los beneficiarios (Campos, 2007).
Brasil	Proyecto Innovar: fondos de capital semilla y de riesgo para las EBTs	Mecanismo de financiamiento para EBT ^s , siendo esta una acción muy destacada y novedosa en América Latina (Jiménez, 2007). Contribuye a la mejora en el índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.
Brasil	Programa Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos	Ha otorgado apoyos no reembolsables para la planeación, creación y consolidación de parques tecnológicos (Corona, 2005) y es responsable de su aumento en el índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.
Brasil	Programa en asociación con entidades locales	Contribuye al aumento en el índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.
Brasil	Línea de crédito para la innovación empresarial de (BNDES)	Apoya la I+D+I para proyectos de desarrollo de nuevos productos y procesos y para la comercialización, producción y desarrollo de productos en empresas (Jiménez, 2007). Contribuye al aumento en el índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.
Chile	Programa de Innovación Comercial	Contribuye a que el 42.7% de las empresas encuestadas reportan realizar innovación de producto (tabla36).

Chile	Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP)	Ha dado como resultado que la mayor parte de las empresas proveedoras que han participado del programa han sido objeto de algún proceso de transferencia tecnológica desde la empresa cliente, en particular en know how; el 70% de ellas han participado de alguna forma en un proceso de modernización tecnológica, estimándose que el 31% de los recursos invertidos han sido destinados de alguna forma a procesos de innovación tecnológica (Monsalves, 2002). Contribuye al incremento del porcentaje de empresas que realizaron innovación de procesos 40% (tabla 37).
Chile	Programa de Capital Semilla (FONDEF)	Contribuye a la mejora del índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.
Chile	Ley de Mercado de Capitales	Dirigida al desarrollo del financiamiento privado de las etapas de “desarrollo inicial de la empresa” y “expansión”. Con ello se busca cubrir todas las fases del financiamiento de la innovación para EBT ⁵ que permitan la consolidación de empresas innovadoras (Jiménez, 2007; Eyzaguirre et al, 2005).

Chile	Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC)	Monsalves, (2002) aseguró que por cada peso invertido, el Estado recuperó 8 pesos por concepto de impuestos provenientes del aumento de las ventas de las empresas ⁹ . En 1998 se estimó que los 15 proyectos más exitosos lograron financiar y justificar la operación de todo el Fondo en toda su historia. Benavente (2002) estimó que, de cada dólar público invertido a través de FONTEC, se conducía a una inversión privada en proyectos de I+D de 1,3 dólares, dato que es parcialmente positivo especialmente tomando en cuenta que FONTEC apoyaba principalmente la adopción y no el desarrollo de tecnologías.
Chile	Programa Territorial Integrado	Enfocado al fortalecimiento de clúster salmonífero en el sur de Chile. Este programa apuntó a coordinar y dirigir los esfuerzos en investigación de interés público y pre-competitivo, ayudando a aumentar la competitividad de la industria a través de proyectos tecnológicos específicos. Existen empresas avanzadas en adaptación de tecnologías - grandes y pequeñas- que dominan las técnicas de producción bajo buenas prácticas y gestión de marketing (OCDE ,2007). Se relaciona con la mejora de su índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.
Chile	Programa de Desarrollo Tecnológico en Áreas Prioritarias	Contribuye a mejorar el índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-.

⁹ La medida de evaluación es el retorno de la inversión pública por la vía de impuestos producto del aumento de las ventas de las empresas.

Chile	Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)	Ha contribuido significativamente a crear espacios de interacción y diálogo interinstitucional entre los diversos actores que ejecutan el programa, ayudando a fijar las prioridades, contribuyendo a la modernización de las empresas chilenas, especialmente las PYME ^s -a través del perfeccionamiento de la calidad, la producción ambientalmente limpia y la introducción de TIC ^s (OCDE, 2007).
-------	---	---

China	Programa Antorcha	<p>Enfocado al desarrollo de clústers de alta tecnología, e incubación de EBT^s ha dado como resultado el establecimiento de más de 50 clústers de alta tecnología principalmente en las áreas de TIC^s, biotecnología, nuevos materiales y nuevas tecnologías para energía, recibiendo más del 60% de su financiamiento por la propia industria. Ha impulsado la creación de start-ups a partir del potencial comercial de los resultados de alta tecnología, integrando una comunidad de emprendedores y vínculos con universidades, institutos de investigación, start-ups y el mercado (OCDE, 2008; Huang et al, 2004). Se relaciona con el índice de buen desarrollo y mantenimiento de clústers (del ranking del FEM) dónde se encuentra en la mejor posición del grupo, cerca del 5.7 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 16-. También se relaciona con el índice de apoyo gubernamental para el desarrollo de productos avanzados (del ranking del FEM) dónde se encuentra en la mejor posición del grupo, ubicándose cerca del 4.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 8-. Se vincula también con que su índice de colaboración universidad-industria en I+D (del ranking del FEM) es creciente, ubicándose en 4.4 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 17-. También puede relacionarse con que el índice de gasto de las empresas de innovación (del ranking del FEM) sea creciente, ubicándose en 4 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 5-.</p>
China	Programa de promoción de exportaciones de ciencia y tecnología	<p>Podemos relacionarlo con el éxito de su estrategia exportadora que incrementa 1% de su balanza de pagos tecnológica llegando al 28% del total de las exportaciones manufactureras (tabla 42).</p>

China	Innofund	Contribuye a que del índice de disponibilidad de capital de riesgo (del ranking del FEM) se encuentre en la mejor posición del grupo de países comparado, ubicándose cerca del 3.5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 7-.
China	Guía para desarrollar parques científicos universitarios	Ha sido un documento importante para la promoción del desarrollo de éstos en universidades (Xiwei y Xianggong, 2007)
Corea del Sur	Programa de Promoción de Centros de Incubación	Relacionado con que el 37% de las empresas realizan innovación de producto (tabla 36), que al menos parcialmente es resultado de la incubación.
Corea del Sur	Política de Parques Tecnológicos	Asociado al incremento en las empresas realizan innovación de producto, llegando al 37% del total de las unidades económicas (tabla 36).
España	Innocash	Brinda a los investigadores de manera gratuita un informe completo sobre su proyecto (novedad, patentabilidad, potencial de mercado, competidores existentes, etc.) a partir de lo cual puede orientar su investigación hacia nichos de oportunidad factibles y de ser pertinente busca empresas interesadas en adquirir la tecnología, proporcionar capital de riesgo, etc. Los estudios son realizado por consultores certificados quienes reciben su paga directamente por el Programa (P. Escorsa, comunicación personal, 2011).
Irlanda	Programa de Clústers Estratégicos y de Proveedores industriales	Que se asocia al alto porcentaje (36%) de vínculos con los proveedores para la innovación (tabla 38), así como con su alto índice de IED y transferencia de tecnología (del ranking del FEM) es de 6.4 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 15- que denota la estrategia de articulación de sus políticas de IED con la de innovación.

Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado		
Brasil	Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT)	Evidencia del impacto positivo en el desempeño y en el esfuerzo tecnológico, la productividad y el crecimiento de las empresas beneficiadas (Salerno y Kubota, 2008).
China	Proyecto Educación Universitaria de Calidad	Asociado a la mejora en el índice de calidad de la educación profesional y entrenamiento (del ranking del FEM), que pasó de 3.7 a 4.7 (de una escala de 0 a 7) de 2005 a 2011 -gráfica 22-.
China	Proyecto de reforma de la enseñanza	Reorientó y modernizó los programas de estudio para adecuarlos a las nuevas necesidades del entorno industrial y de negocios que prevalecen en la actualidad (OCDE, 2008). También se asocia con la mejora en el índice de calidad de la educación profesional y entrenamiento (del ranking del FEM), que pasó de 3.7 a 4.7 (de una escala de 0 a 7) de 2005 a 2011 -gráfica 22-, así como al índice de disponibilidad de científicos e ingenieros (del ranking del FEM) que se comporta de forma creciente, ubicándose en 4.7 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 20-
Corea del Sur	Programa de Desarrollo de Recursos Humanos (Invest Corea)	Relacionado con su alto índice de adopción de tecnología en empresas (del ranking del FEM) que es de 6 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 13-.
Corea del Sur	Programa de Fondo de Cerebros	Ha apoyado financieramente y logísticamente a ingenieros y científicos extranjeros que quieran colaborar con universidades y CPI ^s coreanos, asimilando sus conocimientos (OCDE, 2008). También se relaciona con su alto índice de adopción de tecnología en empresas (del ranking del FEM) que es de 6 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 13-. También con el índice de calidad de la educación profesional y entrenamiento (del ranking del FEM), donde se ubica en 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 22-.

Corea del Sur	Programa Cerebro Corea 21	Podemos asociarlo con que en el índice de cobertura de la educación superior (del ranking del FEM) se encuentra en la mejor posición del grupo, ubicándose cerca del 98% gracias a un crecimiento constante en los últimos años -gráfica 21-. Puede relacionarse con que en el índice de calidad de la educación profesional y entrenamiento (del ranking del FEM), se ubica en 5 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 22-.
Corea del Sur	Programa de Capacitación especializada	Intensa a fin de contar con personal apto para afrontar el cambio tecnológico en las empresas.
España	Programa I3	Es reconocido como Buena Práctica por la AEC (2008) en materia de cooperación con las diferentes autonomías implica la firma de convenios para la incorporación estable en universidades y centros de investigación de profesores-investigadores españoles o extranjeros destacados. Ejemplo de su éxito es que se han estabilizado las contrataciones del 64% de los incorporados a través de un subprograma llamado Ramón y Cajal.
España	Programa SENIOR	Ha contribuido a aumentar el nivel de la investigación española a través de la contratación de destacados investigadores extranjeros o españoles que trabajen en el extranjero de alto nivel, atrayéndolos con buenos ingresos para trabajar durante varios años en las universidades o centros de investigación, creando o potenciando equipos de investigadores (P. Escorsa, comunicación personal, 2011).

Irlanda	Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel	Ha incrementado proporcionalmente la inversión en I+D en educación profesional, fortaleciendo la innovación a través de IES y centros de investigación (Roper et al. 2008:975). También se relaciona con el índice de Calidad de las instituciones de investigación científica (del ranking del FEM) en el cual se encuentra en la mejor posición del grupo, ubicándose en el 5.3 aproximadamente (de una escala de 0 a 7) -gráfica 28-.
El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades		
Brasil	Fondo Verde-Amarillo	Fondo especialmente dirigido a la vinculación entre las universidades y empresas. Ha fomentado diversos tipos de asociaciones públicas y privadas, inspirados en la experiencia internacional y también en la propia experiencia brasileña. Ha sido muy relevante para la creación de clústers (Pacheco, 2005:24). Puedo haber contribuido al incremento al 12% la vinculación de las empresas con universidades como fuente de información para innovar (tabla 38).
Chile	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF)	Fomenta las relaciones entre empresas e institutos de investigación -especialmente las universidades; ha apoyado la creación o fortalecimiento de centros de transferencia tecnológica y la realización de misiones tecnológicas que han tenido éxito.

China	Programa de reconversión de los CPI^s	Ha concentrado los institutos reforzando su calidad y enfocando los recursos más eficientemente (OCDE, 2008). Una consecuencia directa es el cambio en el modelo de investigación realizada en las instituciones pasando de orientarse en función de solicitudes del gobierno hacia las demandas del mercado y como seguidores de la investigación que se realiza en el extranjero, más avanzada. Se ha fortalecido enormemente la vinculación universidad-industria, favoreciendo la difusión de tecnología (Chang y Shih, 2004). El hecho de que algunos de los CPI ^s se conviertan en empresas resulta un hito importante para el fortalecimiento de su actividad empresarial basada en ciencia, canalizando el talento de personal dedicado a actividades de CyT hacia la innovación (Rongping, s/f). Puede relacionarse con que su índice de colaboración universidad-industria en I+D (del ranking del FEM) es creciente, ubicándose en 4.4 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 25-. También con la mejora en el índice de disponibilidad de científicos e ingenieros, países seleccionados (del ranking del FEM) es creciente, ubicándose en 4.7 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 20-.
China	Fondo Especial para el Desarrollo de la Cooperación Tecnológica	Otorga subsidios y préstamos con tasas de interés preferenciales para el desarrollo de proyectos de colaboración entre empresas y CPI ^s y universidades que puede relacionarse con que su índice de colaboración universidad-industria en I+D (del ranking del FEM) es creciente, ubicándose en 4.4 (de una escala de 0 a 7) -gráfica 17-.
España	Proyectos CÉNIT	El desarrollo de consorcios público-privados a gran escala es el principal efecto de este programa que ha mejorado la cooperación entre regiones, en particular involucrando la participación de CPI ^s (AEC, 2008; OCDE 2007).

Irlanda	Sociedades de Campus-Industria	Iniciativa de la SFI, a través de los Centros de Ciencia y Tecnología, que promueven y financian la vinculación de largo plazo entre las universidades y las empresas (OCDE, 2005).
Irlanda	Programa de Apoyo al Desarrollo de Nuevos Productos y Servicios	Directamente relacionado con que el 31% de las empresas manifiestan realizar innovación de producto, incrementándose en 14.5% entre encuestas (tabla 36).

Fuente: elaboración propia con información del capítulo 3 y del Anexo B.

En el siguiente capítulo analizaremos la pertinencia que tiene la implementación en México de este tipo de instrumentos.

Conclusiones

En este capítulo llegamos a la identificación de 91 buenas prácticas de las cuales 22 son referente a las funciones realizadas por las instituciones del SNI y de 69 respecto a instrumentos programáticos dado su éxito en la implementación o bien, por su novedoso diseño que permite incentivar la innovación. De las 91, 18 son de Brasil, 17 de Irlanda, 16 de China y 13 de cada uno del resto de los países comparados (Corea del Sur, Chile, España).

Para llegar a este objetivo empleamos un método compuesto que permitió integrar un conjunto de diversos elementos: 1° las opiniones de los especialistas que han evaluado la actuación de los instrumentos a través de la información documental y evidencia de entrevistas realizadas mostrados en el capítulo 3; 2° el análisis de múltiples indicadores: en primer lugar, los de políticas de innovación que nos permitieron verificar los diversos perfiles de que prevalecen en cada país, mostrándonos además valoraciones en torno a su fortaleza y que fueron la base para la búsqueda de buenas prácticas específicas que pudiéramos referir. En segundo lugar, los indicadores de resultados dieron elementos para la búsqueda e identificación de instrumentos que presumimos han intervenido

favorablemente para la mejora de los diversos tópicos analizados y en tercer lugar, la comparación de los índices del FEM que contiene varios rubros relacionados con la Plnn y que de igual manera, podemos relacionar con ciertos instrumentos aplicados en los países que destacan. Así, todos estos elementos actuaron de forma complementaria para la identificación de las buenas prácticas que en el siguiente capítulo analizaremos la pertinencia de su aplicación en México.

Pudimos observar que en materia de instituciones clave que gestionan el SNI destaca Irlanda con siete instituciones consideradas como ejemplos de su actuación para la gestión de la Plnn. Ello se complementa con la eficiencia que de manera general reportan sus instituciones da como resultado la eficacia en la operación y su articulación con la política económica del país; la carencia de un ministerio tradicional de CyT parece traducirse en un armado institucional más práctico, enfocado a la realización de negocios de alto valor agregado de carácter internacional. También España cuenta con destacadas instituciones, 6 de ellas consideradas como buenas prácticas, sobre todo las enfocadas a promover la transferencia de tecnología y la vinculación entre los agentes del sistema. Le sigue Brasil con cuatro instituciones que consideran buena práctica enfocadas al financiamiento y vinculación para la generación de negocios tecnológicos. El caso de China presenta dos buenas prácticas en instituciones, relacionadas con las reformas a su SNI que han adoptado estrategias relevantes para la creación de EBT^s e instituciones de vinculación que entre los agentes que están dando excelentes resultados, misma situación que en Corea del Sur quien destaca por poseer una institución especializada en la planeación y evaluación de su Plnn que le ha permitido acumular aprendizaje entorno a la Plnn. Chile tiene en la Fundación Chile a un ejemplo de institución no gubernamental que realiza acciones muy importantes dentro del SNI.

De las buenas prácticas tenemos que es en el rubro de difusión de la innovación donde existe la mayor cantidad de ejemplos, con 21 de las cuales ocho son de Chile quien ha realizado esfuerzos muy inteligentes en materia de incubación de empresas, parques tecnológicos y financiamiento de proyectos de innovación; cinco son de Brasil,

prácticamente en los mismos rubros, cuatro de China, destacando el de promoción de exportación de bienes de alta tecnología, dos de Corea del Sur, y uno de España y de Irlanda, de clústers y encadenamiento de proveeduría para las ET^s instaladas en el país.

Le siguen en número las buenas prácticas en formación de personal altamente calificado y promoción de redes (10) donde Corea del Sur da cuatro ejemplos de la intensidad en los esfuerzos en la materia, seguido de China con dos buenas prácticas, dos España y Brasil e Irlanda con una. También son 10 las buenas prácticas en materia de estrategia de la Plnn, siendo Chile quien ha implementado tres planes y estrategias enfocadas a posicionamiento en innovación del país; le siguen Brasil, China, Corea con dos documentos cada uno e Irlanda con uno.

Respecto a los instrumentos legales de fomento a las actividades de CTel, son ocho los considerados como buena práctica siendo tres de Corea del Sur, dos de China y uno muy destacado de España –la Ley de Universidades–, uno de Brasil y de Irlanda, destacando las legislaciones específicas en la materia, así como los de propiedad intelectual.

Las buenas prácticas en Plnn enfocadas a la vinculación son 7, donde China e Irlanda encabezan la lista con dos instrumentos destacados, seguidos de Brasil, Chile y España con una cada uno. También 7 son las prácticas destacadas en estímulos directos a sectores donde Brasil cuenta con tres instrumentos seguido de dos de Irlanda y uno de España y de China.

En materia de incentivos fiscales son seis las buenas prácticas identificadas donde Irlanda cuenta con dos ejemplos destacados, articulados a su estrategia de atracción de IED y el resto son de Brasil, China, Corea del Sur y España con uno cada país enfocados a favorecer la realización de actividades de innovación en vinculación.

Capítulo 5

Instrumentos de política de innovación para México

*"Si buscas resultados
distintos, no hagas siempre lo
mismo"*

A. Einstein

Físico alemán

(1879-1955).

Introducción

El objetivo de este capítulo es plantear nuevos instrumentos de PInn para México a la luz de las buenas prácticas identificadas en Brasil, Chile, China, España e Irlanda. Para ello, se parte de las principales problemáticas, necesidades, capacidades y retos que se han sido identificados en México por parte de especialistas en el tema, a manera de contar con un panorama de las dificultades que enfrenta el país en CyT que pudieran ser subsanadas por medio de algunos de los instrumentos identificados como buenas prácticas en el capítulo anterior.

Para ello se verifica la existencia de instrumentos de PInn similares a los identificados como buenas prácticas –en el Anexo A se encuentra la información sobre la política de innovación mexicana actual¹-, a manera de analizar la novedad del instrumento planteado, o bien, si ya se cuenta con una variante del mismo -en cuyos casos se recomienda realizar un análisis particular a detalle- o bien, resultarían novedosos para el país. También se integran los resultados de las evaluaciones realizadas por especialistas en PInn que permiten verificar el funcionamiento de los instrumentos implementados.

A partir de todo esto se analiza la pertinencia de la incorporación de los 91 instrumentos de PInn señalados como buenas prácticas, considerando las diferencias entre los contextos socio-político y económico prevalecientes en cada país, así como en la cultura de intervención del Estado mexicano en la economía.

El resultado de este capítulo es la identificación de aquellos instrumentos de PInn que pudieran considerarse –por parte de los funcionarios que diseñan la PInn- para integrarlos al SNI mexicano, ya sean las propuestas de instituciones o de planes o programas, para atajar algunas de las problemáticas que presenta, dado el antecedente de que en otros países han tenido buenos resultados.

¹ Un análisis histórico de la PInn Mexicana donde se puede verificar detalles de los instrumentos anteriormente implementados en México se encuentra en Solleiro et al, (2007) y en Casalet (2003).

5.1 Problemática de la política de innovación mexicana

En esta sección se muestra una síntesis de los análisis realizados por diversos especialistas en el tema contenidos en documentos (Solleiro et al, 2006; FCCYT, 2006; OCDE, 2009; Dutrénit et al, 2010) y las entrevistas realizadas en 2006 a Ricardo Arechavala, Enrique Dussel, Juan López de Silanes, Walter Ramírez, Antonio Sierra, Mauricio Palomino, José Luis Fernández, Jaime Martuscelli, Mónica Casalet (en 2009), José Luis Solleiro (en 2011) sobre la configuración del SNI y de los instrumentos y resultados de la Plnn mexicana -a partir de los cuales fue conformado el Anexo A que muestra de manera más amplia esta indagación. Dichos análisis concluyen que las problemáticas principales que enfrenta la Plnn mexicana son las siguientes:

En materia de financiamiento se considera que la principal limitante para la innovación en el país es la falta de recursos pues *“el sector empresarial y sector privado en México no están en condiciones de invertir en innovación, ni en ciencia y tecnología”* (Dussel, 2006). De igual forma *“las PYMES no invierten en tecnología, no están en condiciones de hacerlo ya que no cuentan con el financiamiento. La micro y pequeña difícilmente, inclusive con la voluntad política del empresario de poder participar y meterse en innovación difícilmente pueden hacerlo”* (Martuscelli, 2006).

Los recursos dedicados a I+D no alcanzan los objetivos declarados en la Ley de Ciencia y Tecnología de llegar al 1% del PIB, además de que los resultados de la implementación de las políticas siguen estando muy por debajo de lo esperado, así como en franca desventaja en comparación con los países de la OCDE y otras economías emergentes (OCDE, 2009). Ello también debido a la baja asignación presupuestaria que refleja un débil compromiso político con la Plnn que permea en un desajuste entre el nivel de recursos asignados a los instrumentos y los problemas que están destinados a resolver. Es éste el principal reto, afianzar el compromiso político sostenido que se refleje en los presupuestos que incrementen la inversión pública en actividades de innovación pero con diseño de

programas que tengan influencia sobre la propensión del sector privado a invertir, modificando los criterios de evaluación hacia los impactos sociales que brinda.

Adicionalmente prevalecen mercados financieros mal adaptados a la inversión relacionada con la innovación, por lo que resulta imperativo el desarrollo de opciones financieras que apoyen las EBT⁵ con capital semilla y de riesgo.

En lo que respecta a la **estructura y organización del SNI mexicano** los especialistas observan que el esquema de gobernanza del SNI es ineficiente, en parte porque el CONACYT, al ser un organismo descentralizado del Estado, se encuentra en una posición relativamente inferior respecto de las secretarías de Estado que parecen tener mayor peso político en la toma de decisiones en la definición de los presupuestos y las directrices en la materia. Al respecto los principales retos consisten en romper con la concepción lineal del SNI, centrando el sistema en las empresas y definiendo de forma precisa las responsabilidades funcionales de las instituciones clave del sistema, en particular a través de la existencia de dos organismos separados: uno que defina las prioridades y diseñe las políticas y otro que se encargue de su puesta en marcha.

Otras de las problemáticas de este rubro es que se tiene una concentración regional de las capacidades de innovación, infraestructura tecnológica insuficiente, así como un nivel muy bajo de cooperación pública/privada para lo cual el reto es descentralizar cada vez más la PInn reforzando las capacidades de gestión y financiamiento y evaluación a nivel estatal. También es un reto dotar de mayor autonomía administrativa a los CPI⁵ en términos de inversión y personal que les facilite la vinculación con el sector productivo y social. Adicional a ello existe poca competencia –tendencias monopólicas– en algunos sectores, en particular los protegidos por considerarse de interés público (agua, luz, petróleo y gas por citar los más relevantes) en los que suele prevalecer un deficiente gobierno corporativo, que limita su capacidad de innovación. También debemos mencionar como problemática las barreras a la creación de empresas derivadas de los procesos burocráticos, la falta de capital semilla y una débil cultura de los derechos de propiedad

intelectual para lo cual se debe “contar con políticas de propiedad intelectual y oficinas de su gestión en universidades y centros de investigación es de vital importancia para brindar seguridad a los académicos de que sus desarrollos serán bien remunerados tanto al centro como al propio equipo de investigación” (Solleiro y Luna, 2009:55).

En materia de la ***estrategia de la PInn mexicana***, se percibe como una de sus principales debilidades que “*no hay una definición adecuada de los sectores*” (Martuscelli, 2006), pues se habla en los planes nacionales de desarrollo de sectores muy amplios, con multitud de variantes, dejando de lado la oportunidad de definir estrategias de cambio tecnológico en ramas e industrias particulares. Por ello el reto es contar con una definición clara y precisa de las prioridades de investigación e innovación a impulsar, y en la medida de lo posible, llegar hasta la especificación de plataformas tecnológicas y productos y servicios a desarrollar. Otros factores que han contribuido a los pobres resultados en materia de innovación son: la falta de una meta a largo plazo, la continuidad de las políticas y sus programas, el poco acercamiento al sector productivo, la poca credibilidad que tienen las políticas y la desvinculación que existe entre las diferentes dependencias gubernamentales. Y que “*no se cuenta con una planeación clara, ni con una política de innovación; ni siquiera se ha dado lo que es copiar. Otro problema es nuestro enfoque de corto plazo; no hay una visión de largo plazo ni en la política, ni en las empresas, ni en los individuos* (Ramírez, 2006). También se refiere que un factor característico del diseño del Programa Especial de Ciencia y Tecnología, es su sesgo hacia la creación de nuevos productos y/o procesos, en detrimento de instrumentos específicamente diseñados para apoyar el proceso cotidiano de innovación incremental basado en procesos de aprendizaje, transferencia, asimilación, adaptación y mejora de tecnologías existentes que caracteriza al sector productivo mexicano. Por tanto, un reto que permitirá redireccionar los esfuerzos es apoyar la investigación básica sólo en áreas donde se pueda lograr masa crítica y excelencia. Aunado a ello, entre los elementos de la política que han fracasado están el “*fomentar la importación de producto terminado, pues esto inhibe la proliferación y mejora de la planta productiva nacional y las políticas de muy corto plazo -si bien va, son seis años o menos-*” (López, 2006). En este sentido es materia pendiente difundir la

cultura de la innovación en la sociedad como mecanismo de obtención del respaldo público para apoyar las iniciativas en la materia –y que se reflejen en los niveles de gasto de la iniciativa privada en actividades de innovación, así como realizar evaluaciones precisas a los instrumentos de la política pública implementada, verificando con auditorías regulares que las asignaciones presupuestales sean erogadas para los fines e impactos aprobados.

Respecto a los instrumentos programáticos los especialistas concluyen que prevalece una mezcla de política desequilibrada debido a la carencia de una visión sistémica y articulada en la Plnn que dio pauta para que, tanto el diseño como la implantación de los instrumentos, no buscaran explícitamente la articulación y la secuenciación entre ellos, trayendo consigo una puesta en práctica individual de cada uno, olvidando la necesaria complementariedad entre los diversos instrumentos. Existe también multiplicidad de programas mal financiados, debido al bajo presupuesto diseminado entre todos los instrumentos. Por ello se debe evitar duplicar programas, para así reducir costos administrativos. A ello se le añade la complejidad en la implementación y conflictos entre las instituciones involucradas en la gestión de los fondos y la administración burocrática de los programas de apoyo. También existe multiplicidad de los criterios de elegibilidad vinculados a los programas, desviándolos de sus objetivos centrales a lo que es pertinente buscar complementariedad (Solleiro, 2011).

Se observa que persiste un enfoque de oferta en la medida en que los instrumentos están focalizados hacia la creación de capacidades de CyT y la transferencia a las empresas de recursos y capacidades necesarias para la innovación desde el gobierno u otros agentes relacionados -IES, CPI, etc.-. Uno de los retos es enfocar los **fondos sectoriales** hacia áreas de mayor calidad en la investigación, enfocándose más hacia el financiamiento competitivo. Y también los especialistas refieren que se deben reformar los **estímulos fiscales** en México, lo cual implica su regreso.

En materia de vinculación entre los integrantes del SNI los especialistas concluyen que hay poco intercambio de conocimientos entre la academia, CPI^s y la industria, debido a que existe baja capacidad de asimilación de las tecnologías novedosas por parte de las empresas, que carecen de mano de obra calificada que promueva el intercambio de los conocimientos. La ***escasez de instituciones intermediarias privadas y de oficinas de vinculación de las instituciones públicas*** son eslabones débiles en la promoción de la cooperación con el sector productivo. El reto es reforzar la realización de proyectos colaborativos debe a mediano plazo contribuir a transitar la curva de aprendizaje que permita la traducción oportuna entre ambos mundos.

Aunado a ello, prevalece una baja movilidad de los recursos humanos en CyT, derivados de limitaciones en las normativas laborales institucionales que prevalecen en el país. Estas políticas deben apoyar la organización e interacción de los múltiples actores del proceso innovador, pues de otra manera la cadena quedará incompleta de tal forma que los esfuerzos de innovación quedarán en función de lo que las empresas de manera aislada puedan lograr. Se recomienda impulsar megaproyectos colaborativos -como son los clústers - que impulsen áreas prioritarias de la sociedad.

Más aún, la dinámica de innovación mexicana tiene problemas de fondo y ello tiene que ver con la dinámica general de la economía ocasionada por la apertura excesiva y acelerada, las crisis, el estancamiento del mercado interno y la falta de financiamiento adecuado a la inversión y la innovación que no estimulan la I+D. “En América latina, la incertidumbre ocasionada por las crisis recurrentes ha ocasionado que las empresas tengan una conducta “precavida” a realizar el cambio técnico en sus procesos...prefieren modernizar que realizar un cambio tecnológico integral” (Katz, 2006). El análisis realizado por el FCCyT indica que “probablemente la principal distorsión de origen que inhibe la innovación productiva es de orden económico y no tecnológico. El obstáculo está en que las actividades más rentables en el mercado mexicano –industriales o de servicios– no guardan relación ni se corresponden con esfuerzos de innovación” (FCCYT, 2006:45). De hecho “*el sector privado, y el sector empresarial se ha especializado en importaciones*

temporales para su exportación, especializándose en el ensamble de importaciones temporales, dejando de lado la innovación como vía para la competitividad (Dussel, 2006). Más aún, en general, se tiene un mayor aprecio por la tecnología importada que limita la realización de I+D dentro de las empresas y la vinculación con el fin de desarrollo tecnológico, a lo que se añade que *“Falta una política clara por parte de las cámaras empresariales, pues la empresa debe ver sus propios problemas para así pedir apoyo a los investigadores y poder vincularse (Martuscelli, 2006).*

Debe reconocerse que las condiciones que imperan en el grueso de las empresas, específicamente en las PYMES señalan que están más enfocadas a su propia supervivencia ante la apertura del mercado de las décadas recientes. Además impera una baja capacidad de absorción tecnológica de la inmensa mayoría de las PYMES. Por tanto el reto es reforzar las iniciativas para que el grueso de las pymes mexicanas, adquieran capacidades de gestión de la innovación y se integren a una dinámica competitiva basada en innovación, sacando provecho de sus posibilidades de mejoras a la productividad. También es de vital importancia que el Estado promueva incentivos para impulsar el cambio tecnológico que por sí solo difícilmente pudiera ocurrir, apostando a la obtención de jugosos beneficios en el mediano y largo plazo, en tanto que en el corto plazo, concienciar respecto a la obtención de beneficios directos en productividad gracias a innovación incremental.

Respecto a la **formación y capacitación** en México los análisis concluyen que existe un mal desempeño del sistema educativo y una baja calificación de la fuerza laboral, por lo que es preciso reforzar la formación de recursos humanos altamente calificados en lo científico-tecnológico pero con capacidades de gestión de la tecnología que favorezcan su inserción en empresas a fin de asimilar la tecnología y vincularse con los CPI⁵. Adicionalmente, el esquema de estímulos del sistema nacional de investigadores requiere reformas que favorezcan la vinculación con las empresas, dejando atrás la evaluación de la productividad de los investigadores basada exclusivamente en la publicación de artículos.

Ahora bien, el estudio de la OCDE, (2009:14) destaca que México tiene muchas oportunidades de impulsar su Plnn, entre las que destacan: la biodiversidad como una posible ventaja económica; difusión de la tecnología alrededor de empresas multinacionales en armonía con el desarrollo de cadenas de valor basadas en la innovación; involucramiento de las PYME en estrategias más impulsadas por la innovación; diversificación de la producción y el comercio hacia bienes y servicios con un mayor contenido de conocimiento; inserción en redes de conocimiento y plataformas tecnológicas globales; creciente demanda de productos sociales intensivos en conocimiento; desarrollo incipiente de un grupo significativo de ingenieros; una población joven y la proximidad geográfica con Estados Unidos de América. Todos estos elementos sirven de base para analizar la pertinencia de los instrumentos de Plnn extranjeros considerados como buenas prácticas que se pudieran implementar en México para subsanar algunas de sus muchas deficiencias.

5.2 Contexto socioeconómico y social de los países analizados

Los países que seleccionamos para su comparación con México presentan configuraciones particulares que determinan gran parte de las estrategias de políticas públicas en innovación, así como sus resultados, que nos brindan elementos para conformar un criterio para definir qué políticas son realmente susceptibles de ser replicadas en otro país, en este caso México. El anexo B contiene vasta información sobre diversos elementos de cada uno de los países contrastados. La siguiente tabla resume dicha información.

Tabla 45. Contexto socioeconómico en el que se desenvuelve la política Ctel, países selectos - 2012-

Rubro	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Población (millones) ¹	185	17	1,351	48	40	4
PEA ² /población	70%	60%	74%	60%	59%	61%
Desempleo/PEA ²	8.3% (dato de 2009)	7.1%	4.1%	3.4%	21.6%	14.4%
PIB per cápita (USD) ³	\$11,340	\$15,363	\$6,091	\$22,590	\$29,195	\$45,836
Crecimiento	0.9%	5.6%	7.8%	2.0%	-1.4%	0.9%

anual del PIB (al 2012)						
Comercio /PIB	27%	67%	59%	110%	63%	192%
Estabilidad económica	Baja	Alta	Alta	Media	Alta	Alta
Tipo de Estado	Desarrollista, con orientación a la descentralización y gobierno de izquierda.	Desarrollista, de corte liberal.	Empresario, de reciente apertura a la IED y a la privatización.	Empresario	Bienestar	Bienestar
Desregulación de la economía	Baja	Alta	Muy baja	Alta	Alta	Alta
Privatización de empresas Estatales	Alta	Alta	Baja	Moderada	Alta	Alta
Apertura económica	Moderada	Alta	Baja, tendencia creciente	Moderada	Alta	Alta
Inversión Extranjera Directa/PIB	0.4%	7.9%	1.4%	2.1%	0.2%	10.8%
Valor Agregado Industrial/PIB	28%	37%	47% (dato del 2011)	39% (dato del 2011)	26% (dato del 2010)	32% (dato del 2009)
Exportaciones de productos de alta tecnología (% de las exportaciones de productos manufacturados)	10%	5%	26%	26%	6%	23%

Fuente: Banco Mundial (2013). Base de datos. Consultada en línea en <http://datos.bancomundial.org/catalogo-de-datos?display=default>

1. Datos redondeados.
2. Población Económicamente Activa.
3. Dólares a precios actuales (septiembre de 2013).

Brasil es un país que tiene un pasado de régimen militar reciente que en la actualidad se ha convertido en una nación donde se está construyendo un tejido más democrático cimentado en la república federal. Esto tiene consecuencias para su PInn pues, al buscar insistentemente la participación de la sociedad en la toma de decisiones, opta por la vía de descentralización de su SNI y creación de numerosas instancias de consulta pública. Es un país altamente poblado con problemas de desempleo que trata de solventar en parte a

través de la incubación de nuevas empresas. Su PIB, concentrado en pocas manos, y crece muy modestamente, dada la recurrente desestabilidad económica y alta regulación de sus actividades económicas lo cual desincentiva la IED, que suele convertirse en un factor típico de asimilación de tecnología, pese a que se han privatizado muchas de las empresas que otrora fueron propiedad del gobierno como medida de fomento a la competencia y a la inversión. Si bien tiene una gran apertura comercial que maneja a su favor, persiste el decremento en la calidad de su producción al ser cada vez menor su valor agregado (ver gráficas en el Anexo B-1).

El caso de Chile comparte similitud respecto al pasado marcado por la dictadura militar que logró derrocar en décadas recientes para conformarse como un país con mayor participación de la ciudadanía garantizando la democratización de los asuntos públicos, incluyendo la PInn. Es un país de baja densidad poblacional y PEA moderada que reporta un alto de PIB por persona – para ser un país latinoamericano. Es un país con muy alta estabilidad económica y baja regulación que es excelente para la atracción de IED, destacada en la región, lo cual se suma a su destacado crecimiento anual del PIB, soportado en las políticas que han impulsado fuertemente la liberalización de sus sectores económicos estratégicos y la privatización de la industria paraestatal que en su momento atrajo fuertes inversiones extranjeras al país. Es un país con buena dinámica comercial que mantiene un intercambio favorable, sobre todo por la presencia cada vez mayor de bienes y servicios de valor agregado con gran atractivo de exportación. Todas estas características han favorecido la implementación de instrumentos de PInn altamente ligados a la exportación y a la atracción de IED.

China tiene grandes particularidades que hace que lo percibamos de manera especial dada su tradición política y económica comunista de la cual aún mantiene ciertos cánones económicos hasta nuestros días -sobre todo en lo que respecta a la propiedad privada y su usufructo-. Su gran población y alto nivel de PEA lo perfilan como un país de grandes capacidades humanas que se han visto reforzadas gracias a los programas de capacitación especializada, además de mantener bajos niveles de desempleo. Reporta un muy modesto

PIB per cápita pero muy alto crecimiento anual, llegando al 7.8% % reforzado gracias a la alta estabilidad de su economía que contrasta con gran carga regulatoria y limitaciones a la privatización de empresas nacionales y al ingreso de IED al país, cuestión que se ha sorteado con los esfuerzos por integrar una sólida base empresarial china integrada en parques tecnológicos. Es muy importante su capacidad comercial que llega al 59% del PIB que le permite mantener su presencia en todo el mundo, con productos que incorporan cada vez mayor valor agregado, gracias a los instrumentos de PInn impulsados para favorecer el desarrollo tecnológico.

Por otra parte tenemos a Corea del Sur que en su historia reciente ha experimentado crisis económicas que pusieron a prueba su solidez como economía emergente y su capacidad para estabilizarse financieramente, aunado a su perfil de gobierno republicano - con dificultades para dotar de transparencia al ejercicio gubernamental-, ha contenido la inercia privatizadora imperante en las economías de mercado. Se considera un país que si bien tiene una excelente dinámica comercial -gracias a sus vínculos comerciales con Estados Unidos-, presenta aún dificultades en términos de regulación, ocasionando una mesurada apertura a la entrada de IED de sólo el 2.1% del PIB. Por el contrario, su política industrial ha impulsado decisivamente el fortalecimiento de su propia industria, la internacionalización de sus firmas e impulsando el cambio tecnológico, llegando a consolidar productos de alto valor agregado de exportación. Ello ha traído consigo un destacado desempeño en términos comerciales así como de PIB per cápita que supera los 22 mil dólares anuales y alto nivel de empleo para su gran de PEA existente.

España, siendo un país de similitud poblacional que el caso anterior, se encuentra inmersa en condiciones muy diferentes al ser miembro de la Unión Europea -y contar con la apertura comercial que ello implica-, que si bien lo condiciona a la homologación de políticas de fomento económico y de CTel, también recibe estímulos financieros y asesoría para el diseño de estrategias que le permiten aplicar estrategias de crecimiento económico, que actualmente se reporta como negativo dada la crisis que enfrenta. Siendo una monarquía parlamentaria con múltiples regiones autónomas, se convierte en todo un

reto la negociación entre los diversos niveles de gobierno. Ha trabajado mucho en la desregulación de su economía a fin de incentivar la entrada de IED que es baja, llegando apenas al 6% del PIB, con un índice de valor agregado industrial del 26%, bajo para un miembro de la UE. Su población se enfrenta a alarmantes niveles de desempleo, que se ve pronunciado además por la crisis, por un enorme flujo de migrantes, motivo por el cual ha apostado por una estrategia de promoción de la incubación de nuevas empresas. No obstante cuenta con un alto PIB por persona que supera los 29 mil dólares anuales.

Si bien Irlanda también es miembro de la UE, la situación que prevalece es diferente. Su PIB per cápita es muy alto superando los 45 mil dólares anuales en una población de sólo 4 millones que cuenta con una PEA del 61% y un nivel de desempleo que ha crecido en años recientes debido a la crisis fiscal que enfrenta. Su estructura de gobierno es de república parlamentaria que ha potenciado el desarrollo de su economía a través de la estabilidad de sus variables macroeconómicas, fomentando la desregulación y privatización de su industria con lo cual ha logrado atraer capitales foráneos en gran magnitud hacia sectores específicos de alta tecnología, representando el 32% de su PIB, esto soportado en un aparato industrial que dota de valor agregado a su producción -gracias al personal altamente calificado con que cuenta.

Podemos confirmar que existe diversidad de contextos económicos y de política pública que hacen una gran diferencia en el diseño e implementación de los diversos instrumentos de Plnn, a la vez que suelen ser determinantes de los resultados que se obtengan con las iniciativas; es preciso notar que los diferentes grados de apertura económica, privatización de las empresas estatales, desregulación económica, la estabilidad de su economía así como del tipo de perfil del Estado, resultan ser las variables más determinan el perfil de la Plnn.

Ahora analicemos de qué forma estos condicionantes del país de aplicación son similares a los de México, que limiten o faciliten la replicación de los instrumentos de Plnn en México.

5.3 Pertinencia de implementación en México de las buenas prácticas de política de innovación extranjeras

En este apartado vamos a analizar la pertinencia de la implementación en México de cada uno de los instrumentos de Plnn identificados como buenas prácticas en los países examinados. Se trata de una primera aproximación a la evaluación de su utilidad para contribuir a resolver algunas de las problemáticas de la Plnn mexicana. No obstante, es necesario mencionar que es conveniente realizar un análisis de factibilidad² para cada uno de los instrumentos que permita verificar con detalle tanto el diseño de los instrumentos así como aspectos clave de su implementación -relacionados con factores de contexto y culturales, así como la articulación con otras políticas- que permita vislumbrar con detalle la adecuación para intervenir en el contexto mexicano.

Adicionalmente definimos una escala de tres niveles para ilustrar de manera simplificada la pertinencia de cada instrumento, que es la siguiente:

- **Alta:** implica una dimensión de aprendizaje del instrumento extranjero que conlleva a la modificación-adequación de un instrumento ya existente en México para mejorar su eficiencia. El país ya tiene experiencia en este tipo de instrumentos por lo que se prevé poca resistencia.
- **Media:** refiere la creación de un nuevo instrumento, lo cual implica un amplio debate entre los tomadores de decisiones del país para implementarlo.
- **Baja:** se prevé resistencia para la implantación del instrumento debido a barreras culturales en torno al beneficio de la innovación para la economía y la sociedad.

5.3.1 Buenas Prácticas en Instituciones del SNI

Son 22 buenas prácticas encontradas en torno a las instituciones que conforman el SNI de cuales ahora analizaremos la pertinencia de su replicación en México en función de la diferencia de contextos de cada país.

² Este análisis sugerido, más profundo, no se lleva a cabo en el marco de esta investigación debido al gran número de instrumentos, que haría demasiado grande esta investigación.

Instrumento: *Reformas al SNI*

Contexto del país de origen: China tiene una cultura de respeto a la autoridad que le permite implementar medidas drásticas como la reconversión de CPI^s sin que prevalezca gran oposición –tal vez por temor a represalias del gobierno-. También se perciben como una necesidad después de implementar una serie de reformas económicas orientadas a la apertura de su economía (OCDE, 2004). Un factor que contribuye al éxito es la eficiencia del gobierno (gráfica 26) indicando que la gestión gubernamental llega al cumplimiento de sus objetivos, además que el índice de transparencia en la formulación de políticas públicas mejora cada año, indicando que implementan ejercicios de planeación cada vez más participativos (gráfica 24).

Situación en México: En México, dado que las instituciones principales del SNI son dirigidas por investigadores, prevalece un ambiente de respeto absoluto a la “autonomía” de la investigación de los CPIs, por lo que plantear una reconversión representaría un enorme reto de búsqueda acuerdos para integrar grupos de investigación que trabajen las mismas líneas y más aún, para que algunos de ellos se conviertan en EBTs o en intermediarias del SNI enfocadas a la provisión de servicios de transferencia de tecnología. No obstante sería altamente recomendable realizar un plan estratégico para comenzar a sensibilizar a la comunidad involucrada para consolidar una base de empresas innovadoras y una mejor transferencia de los conocimientos de CyT al aparato productivo.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*

Contexto del país de origen: Corea del Sur, después de realizar un diagnóstico de su SNI detectó la necesidad de contar con una institución que fungiera como el gran coordinador del sistema (incluyendo a los 13 ministerios relacionados) lo cual es posible gracias a la verticalidad en la toma de decisiones, permitiendo la coordinación de los instrumentos de PIIn (OCDE, 2009).

Situación en México: México también ha detectado entre sus diagnósticos que requiere contar con un agente coordinador del SNI del más alto nivel jerárquico, pues si bien el

Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico fue creado con esta intención, en realidad no ha funcionado debido a que quien lo preside es el presidente del país, complicando la realización de las sesiones. En este caso se requiere contar con mecanismos alternos de funcionamiento-suplencia del presidente, con agendas prefijadas anualmente.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Consejo Consultivo de Irlanda en Ciencia y Tecnología

Contexto del país de origen: Irlanda tiene una sólida tradición de participación de los actores de la sociedad en el diseño de las políticas públicas (gráfica 25) que le permite integrar a los diversos agentes del SNI en la planeación y ejecución de los instrumentos de Plnn.

Situación en México: México cuenta con el **Foro Consultivo Científico y Tecnológico** - quien tiene dentro de sus cometidos esta función- es necesario que realice un ejercicio más amplio de convocatoria incluyendo -en mucha mayor proporción- al sector privado y social.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Consejo Irlandés para Ciencia, Tecnología e Innovación

Contexto del país de origen: Irlanda tiene una sólida tradición de participación de los actores de la sociedad en el diseño de las políticas públicas (gráfica 25) que le permite integrar a los diversos agentes del SNI en la planeación y ejecución de los instrumentos de Plnn.

Situación en México: Adicionalmente, sería recomendable que, tras fortalecer al FCCYT con un mayor número y variedad de participantes del sector productivo y social, se le otorgaran facultades para la toma de decisiones respecto a las prioridades y estrategias a seguir que impacten la planeación.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT*

Contexto del país de origen: Corea del Sur, si bien tiene 30 años realizando planes de CyT, después de realizar un diagnóstico de su SNI detectó la necesidad de contar con una institución que realizara la planeación, evaluación y correcciones a la Plnn que contribuyera a la evolución paulatina de su estrategia, de la imitación a la innovación.

Situación en México: México, si bien tiene 40 años en la planeación de la CTel, ha sido realizada por los funcionarios de CONAXYT muy apoyados por académicos, que han sido poco realistas en sus objetivos, pero sobre todo imprecisos en las estrategias y líneas de acción, y ni que decir de plantear la coordinación entre diversas instituciones que prácticamente no se contempla. Es muy pertinente que México cuente con una institución como la surcoreana de evaluación que difiera de la que realiza la planeación (básicamente, CONACYT) esta función también la ha venido realizando el FCCYT, no obstante se pudiera trabajar de la mano del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL) para realizar evaluaciones a los diversos instrumentos que se implementan en México.

Pertinencia:

Instrumento: *Agencia de Desarrollo de Irlanda (IDA)*

Contexto del país de origen: Irlanda tiene en el IED su herramienta principal para apoyar el desarrollo económico, articulando el resto de la Plnn hacia estos objetivos. La IDA encabeza la estrategia de IED y la vincula con universidades, CI, asociaciones industriales y comerciales y tecnológicas. Tiene oficinas en diversos puntos del mundo creando un ambiente favorable para realización de vínculos de negocios (Varheim, 2003; Collins y Pontikakis 2006).

Situación en México: Si bien las Secretarías de Economía y de Relaciones Exteriores mexicanas realizan este tipo de funciones de manera separada, se carece de una dependencia gubernamental que realice este tipo de actividades de manera integrada con los esfuerzos en CyT. México, dada su extrema apertura comercial bien debiera adoptar los mecanismos de operación de la IDA -que son necesario indagar para conocer con

precisión la forma de adoptarlos en el país- para impulsar la consolidación de negocios tecnológicos.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Los ministerios de Ciencia y Tecnología y de Comercio*

Contexto del país de origen: China cuenta con importantes ejercicios de planeación que llegan a puntualizar en listas de productos de alta tecnología en los que el gobierno del país se interesa producir en China a través de IED, articulando con esto con la política comercial (Huang et al, 2004). Ello se enmarca en la solidez de sus instituciones públicas donde China ha remontado posiciones en el índice de instituciones públicas (gráfica 23).

Situación en México: En México ninguno de los ejercicios de planeación que realiza **CONACYT**, ni los análisis del **FCCYT** llegan a especificar con detalle los productos de alta tecnología a desarrollar en áreas de oportunidad para el país. Es una actividad que debiera replicarse en el **FCCYT** para brindar elementos más puntuales de planeación y retomar este ejemplo de coordinación interinstitucional.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP)*

Contexto del país de origen: Brasil cuenta con un marco legal favorable para el otorgar préstamos a empresas que invierten en innovación (Ley de Bien), así como para proveer capital de riesgo a las EBT^s y contribuir a la bursatilización como vía de fondeo de las empresas (Ley de Mercado de capitales). La FINEP pertenece al Ministerio de CyT brasileño y desde 2006 brinda apoyo a la I+D en instituciones con fines de lucro (Pacheco, 2005).

Situación en México: México no tiene una institución especializada en el financiamiento de las actividades de CTel, siendo cada una de las secretarías que gestionan los programas (**CONACYT, SE, NAFIN, SAGARPA**) las mismas que se encargan de suministrar los recursos con base en las convocatorias. Es altamente recomendable contar en México con una institución especializada en el financiamiento de este tipo específico de actividades con

alta incertidumbre, creando experiencia en su manejo y explorando las oportunidades de ampliación de los mecanismos de financiamiento como el bursátil. Ello es necesario realizar para impulsar las operaciones de incubación y consolidación de empresas innovadoras.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: *Irlanda Empresarial*

Contexto del país de origen: Irlanda es uno de los países con mayor disponibilidad de capital de riesgo -hasta 2007- (gráfica 7). Irlanda Empresarial pertenece al Departamento de Empresa, Comercio y Empleo y cuenta con oficinas en diversas partes del mundo promotoras de negocios vinculados con empresarios del país (OCDE, 2004).

Situación en México: México carece de una institución que establezca fondos de inversión para las PYME⁵, estimule el desarrollo del capital de riesgo y las asociaciones con instituciones privadas corporaciones e inversionistas de capital ángel para el desarrollo de productos y servicios de exportación. Por ello es muy pertinente la creación de una institución como la irlandesa que lleve a cabo esas funciones.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: *Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial*

Contexto del país de origen: España, como integrante de la UE recibe fondos para su desarrollo en CTel de ese organismo a fin de promover la creación de EBT⁵ a través de proveer servicios a emprendedores y promover la asociación con fondos de inversión (Tejada, 2003).

Situación en México: México en la última década ha impulsado los programas de incubación de empresas, no obstante aún se requiere un mayor impulso en cuanto a la consolidación de sus servicios, pero sobre todo, que brinden acercamiento al financiamiento privado. Es muy necesario que alguna institución se enfoque a crear nuevas sociedades enfocadas a inversiones de riesgo en etapas tempranas de desarrollo de las empresas y aún en su consolidación, en lo que México se encuentra muy rezagado.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: *Fundación Chile*

Contexto del país de origen: Chile, tras superar la etapa de la dictadura militar realizó procesos de democratización de la función pública, por lo que ha creado instituciones que contribuyan a la fiscalización de los recursos presupuestales. Tal es el caso de la Fundación que interviene tanto en la fiscalización de recursos como en su planeación basada en escenarios de prospectiva y ejecución, desde la figura de sociedad civil (OCDE, 2007).

Situación en México: Si bien México cuenta con el *FCCYT* –que es una organización civil encargada de proponer soluciones de PInn al gobierno–, se ha centrado en hacer diagnósticos de los instrumentos de PInn y estudios diversos que no son de todo eficientes para brindar alternativas susceptibles de integrarse en la planeación. Además no realiza análisis de prospectiva que apoyen la planeación eficaz. Resulta pertinente que se revise con detalle la estructura de la fundación Chile a manera de integrar algunas de las funciones faltantes que fortalezcan el organismo mexicano o bien incentivar la formación de instituciones privadas en el SNI que integren nuevas funciones como la de evaluación de la PInn desde una perspectiva de mayor inclusión de los agentes privados del SNI.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE)*

Contexto del país de origen: Brasil, que viene de un pasado con dictadura militar que incentivó la creación de esta asociación civil que orienta las acciones de los *Fondos Sectoriales*, a través de estudios prospectivos, al mismo tiempo que se busca deslindarlos de las asignaciones de tipo políticas en las que suele favorecerse a determinados sectores o grupos de interés con motivos de consolidar cotos de poder (Pacheco, 2005).

Situación en México: México es un país que tiene como tradición el reparto del presupuesto entre todos los sectores, -especialmente a los grupos de poder en turno- por lo que la priorización queda de lado, dificultando la canalización de esfuerzos hacia objetivos estratégicos. Sería altamente recomendable que México contara con una

institución especializada en realizar este tipo de estudios de apoyo a la planeación basados en análisis de prospectiva tecnológica orientados a la resolución de los problemas nacionales e identificación de oportunidades de inversión en CyT. Probablemente el FCCYT pudiera incluir esto en sus funciones.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI)*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe recomendaciones y recursos para su desarrollo en CTel provenientes de ese organismo para apoyar las *start ups* en las primeras etapas de su vida. Es un programa totalmente financiado por la UE.

Situación en México: México, que tiene en la creación de nuevas empresas gran parte de su apuesta para combatir el desempleo y la generación de nuevos negocios de mayor valor agregado, ha implementado el programa ***Centros México Emprende*** con bastante debilidad, tanto por los bajos recursos con los que cuenta como por la complicada gestión de los recursos, ligados a los calendarios de ejercicios fiscales de la federación. México difícilmente podría contar con este tipo de instituciones dado que carece de los recursos de una unión económica similar como la UE.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: *Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE)*

Contexto del país de origen: Brasil, que viene de un pasado con dictadura militar ha incentivado la privatización de esta institución -que anteriormente fue gubernamental- para apoyar a las pymes a través de servicios de consultoría, capacitación de alto nivel y financiamiento de proyectos de innovación, así como la creación de nuevos negocios. Cuenta con sucursales en todo el país, facilitando el acceso a sus programas (Solleiro, 2011).

Instrumento: *Fundaciones Universidad-Empresa*

Contexto del país de origen: España, a manera de agilizar los procesos administrativos inherentes a la transferencia de tecnología ha impulsado la creación de fundaciones asociadas a universidades que, por ser de carácter privado, tiene mayor libertad legal de gestión.

Situación en México (ambos instrumentos): México realiza la implementación de los programas de apoyo a la innovación empresarial desde instituciones gubernamentales, lo cual conlleva un enorme lastre para la gestión de los recursos, ligados a los calendarios de ejercicios fiscales de la federación. Para el caso de los programas como **Fondo PYME** con rubros enfocados al emprendimiento, incubación de empresas, si bien recurren a la intermediación con diversos organismos (públicos y privados), siguen estando atados a los calendarios marcados para la justificación de los recursos, que muchas veces son incompatibles con las actividades que se están financiando. Sería muy pertinente que México contara con algunas instituciones como las brasileñas del SEBRAE o bien como las fundaciones españolas que faciliten la gestión de los recursos. Impulsar su creación desde la Ley de CyT es una alternativa para incentivarlas.

Pertinencia (ambos instrumentos): ALTA.

Instrumento: *Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe fondos para su desarrollo en CTel de ese organismo a fin de promover la creación de OTRI^S en las universidades, CPI^S,

Fundaciones Universidad-Empresa y en muchos Centros Tecnológicos para reforzar la estructura institucional para la transferencia de tecnología (AEC, 2008; OCDE, 2007).

Instrumento: *Núcleos de Innovación Tecnológica*

Contexto del país de origen: Brasil ha implementado una serie de reformas a su SNI realizadas a partir de diagnósticos participativos donde se identificó como eslabón débil la vinculación universidad-empresa, cuestión que queda fijada en la Ley de Innovación que marca que todos los centros creadores de conocimiento deberán contar con una unidad de transferencia (Ritter, 2009).

Instrumento: *Centros de Ciencia y Tecnología*

Contexto del país de origen: Irlanda, un país de gran apertura comercial ha definido en su planeación sectores estratégicos de alta tecnología a desarrollar de manera conjunta con las universidades, por lo que el establecimiento de las ***Sociedades Campus – Industria***, impulsan la colaboración universidad-industria en I+D para el desarrollo de nuevos productos comercializables en todo el mundo.

Situación en México (aplica para los tres instrumentos): En México se ha identificado la necesidad de promover la vinculación universidad-empresa para la I+D y la virtud de contar con oficinas de transferencia en las universidades y CPI^s que acerquen la tecnología a la sociedad. No obstante se tenga el programa de **Oficinas de Transferencia de Tecnología** y el **FINNOVA** de CONACYT se deja a la libre demanda de las universidades y CPI^s acercarse a solicitar apoyo, por lo que sería preferente que se definiera el apremio de su instauración en dichas instituciones. Sería muy pertinente impulsar con mayor firmeza la implementación de este tipo de oficinas que si bien se mencionan como opciones en la **Ley de CyT**, sería conveniente declarar su obligatoriedad lo cual implica una reforma; es necesario verificar los detalles de los instrumentos fin de replicar lo que pudiera ser de utilidad en el país. Si bien México cuenta con la Fundación Educación Superior-Empresa (**FESE**), sus actividades son aún incipientes.

Pertinencia (para los tres instrumentos): ALTA.

Instrumento: *Fundación científica irlandesa (SFI)*

Contexto del país de origen: Irlanda, consciente de que para integrarse a la economía del conocimiento debe contar con el personal más preparado y competitivo internacionalmente, creó esta institución para verificar la calidad internacional de su educación y la formación de cuadros altamente especializados de talla internacional en sectores clave para el país como la biotecnología y las TIC^s (OCDE, 2004; Seamus, 2011).

Situación en México: En México se tiene la **Academia Mexicana de Ciencias** y la **ANUIES** que bien podría evolucionar hacia el análisis y desarrollo de programas dirigidos a reclutar y conservar investigadores y grupos de investigación altamente capacitados que se

desarrollen a nivel internacional en sectores clave de alta tecnología. Sería pertinente contrastar las funciones de ambas instituciones para identificar rubros a reproducir en México.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Agencias de Desarrollo Regional*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe recomendaciones y recursos para su desarrollo en CTel provenientes de ese organismo a fin de potenciar el desarrollo innovador de las regiones a través de acciones de vinculación. También se enmarcan en la estrategia implementada de descentralización de las autonomías que ha dado buenos resultados (AEC, 2008).

Situación en México: México tiene dentro de su estructura de gobierno en cada Estado de la Federación un *Consejo Estatal de CyT* que atiende las necesidades de la entidad. No obstante se carece de instituciones que abarquen regiones completas -que impliquen diversos Estados- a fin de conjuntar esfuerzos en materia de promoción de la innovación. Si bien resultaría pertinente instaurar instituciones de este tipo por zonas económicas del país, se deben conocer los detalles de su diseño para asegurarse que sea factible de implementarse en México.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Red de Oficinas en Múltiples Instituciones

Contexto del país de origen: Irlanda, no obstante ser un país que cuenta con pocas instituciones en su SNI y a la vez con una gran tradición y experiencia en la planeación administrativa, ha enfatizado los mecanismos de coordinación interinstitucional como factor clave del éxito de la PInn (Varheim, 2003).

Situación en México: Por el contrario México destaca por tener muy poca coordinación entre diversas instituciones –por responder a sólo la línea de mando de la propia institución-, siendo esto un obstáculo para la gestión conjunta de instrumentos de PInn. Sería altamente deseable que se indagaran los detalles de estas oficinas irlandesas

encargadas de darle seguimiento a las iniciativas de innovación en las diversas instituciones pero que trabajan de manera independiente de la administración de la dependencia; no obstante parece un instrumento que difícilmente se pudiera replicar en México, dada la cultura institucional que prevalece en las universidades y CPI^s donde a la única autoridad que se atiende es la de la propia dependencia, por tanto se vislumbra difícil que se reconociera la autoridad de estas nuevas oficinas.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: *Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe recomendaciones y recursos para su desarrollo en CTel provenientes de ese organismo para promover la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas, creó esta Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, otorga recursos propios a las empresas españolas pero también es el interlocutor para el acceso a los programas macro de la UE y también , apoyándolas también en la vinculación con agencias internacionales.

Situación en México: Si bien México no pertenece a una unión económica como la UE, contar con una institución “puente” como esta puede ayudar a sacar mayor provecho de los acuerdos de cooperación en CTel que México ha suscrito. CONACYT a través de su área de cooperación internacional realiza esta función –sólo para algunos pocos programas internacionales-, con resultados deficientes, pero lamentablemente el hecho de que ya se realice es un impedimento para pensar en crear una nueva institución o área especializada en ello.

Pertinencia: BAJA.

5.3.2 Buenas Prácticas en Estrategia de la Política de Innovación

Ahora analicemos los 10 instrumentos de Plnn que se consideran buenas prácticas de cara a su implementación en México. A continuación se da cuenta de la diferencia de contextos.

Instrumento: Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e innovación

Contexto del país de origen: Brasil, de cara a realizar reformas a su SNI realizó un diagnóstico de su situación que le permitiera la definición de la estrategia correcta de Plnn. A través de la realización de numerosas conferencias donde concurrieron todos los involucrados fue que recabó la información.

Situación en México: México ha realizado diversos diagnósticos en dos vertientes: académicos e institucionales basados en cifras oficiales por lo que suelen ser muy parciales. El último fue elaborado por el **FCCYT *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)***. Es pertinente la realización de un diagnóstico que considere la opinión de todos los agentes del SNI –sobre todo la iniciativa privada-, derivado de consultas que permitan identificar los detalles de la problemática y áreas de oportunidad. La pertinencia es muy alta debido a que ya se realiza, no obstante se debe mejorar y retomar para la planeación de la CyT.

Pertinencia: ALTA

Instrumento: Libro blanco de Innovación en Chile

Contexto del país de origen: En Chile el Gobierno ha tomado el tema de la CTel como un elemento clave del desarrollo del país y junto con el Consejo Nacional para la Competitividad realizó un diagnóstico puntual para conformar una planeación estructurada que diera origen a su ***Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad*** bajo la cual se ha articulado la Plnn.

Situación en México: En México el gobierno aún no tiene claramente dentro de sus prioridades la CTel para promover el desarrollo económico del país, por lo que los diagnósticos son más bien iniciativas de diversas instituciones que empujan el tema. De hecho, el realizado a través del **CONACYT** bajo indicaciones de la OCDE quien ha

incentivado al gobierno a considerar este tema con mayor seriedad. Resulta pertinente realizar un diagnóstico preciso de la situación en cuanto a las necesidades específicas de Plnn a implementar herramientas de planeación.

Pertinencia: ALTA

Instrumento: Libro Verde sobre la Política Nacional de Ciencia y Tecnología

Contexto del país de origen: Brasil implementa una serie de modificaciones con motivos de la búsqueda de la descentralización a su SNI. La regionalización es parte importante de su cultura política actual, al igual que la realización de conferencias de carácter consultivo que buscan democratizar la toma de decisiones en torno a las políticas a implementar (Ritter, 2011).

Situación en México: México, a través del *Foro Consultivo Científico y Tecnológico* tiene una década realizando diversos encuentros donde se analizan las alternativas de solución de los diversos problemas de la Plnn mexicana, realizando diversos documentos que integran propuestas; no obstante, tienen un limitado efecto en los tomadores de decisiones por lo que sería pertinente integrar un documento como el brasileño que integre realmente las opiniones de todos los agentes involucrados (no sólo académicos, como actualmente sucede), que a su vez le de la fuerza para impulsar su observancia por parte de los diseñadores de la Plnn. Este trabajo debiera realizarse en conjunto con la *Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología*.

Pertinencia: ALTA

Instrumento: Proyecto Prospectiva Sociedad del Conocimiento

Contexto del país de origen: Irlanda ha tomado los temas de CTel de forma muy decisiva, desde la oficina del Primer Ministro quien implementa el proyecto, dándole la fuerza necesaria para que permeen sus iniciativas basadas en proyecciones de la evolución futura de la tecnología, elemento novedoso que refuerza los programas con los cuales el país busca ser líder de la economía del conocimiento.

Situación en México: En México sólo algunas secretarías de Estado (como la de energía) ha realizado este tipo de planeación basada en escenarios prospectivos, por lo que es altamente recomendable que se implemente a los planes generales de CTel que dan rumbo a la Plnn. No obstante sería necesario un cambio en la cultura organizacional y la capacitación en planeación basada en prospectiva para los altos y medios funcionarios que intervendrían en los ejercicios de planeación prospectiva.

Pertinencia: MEDIA

Instrumento: Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (Chile Innova)

Contexto del país de origen: En Chile el Gobierno ha tomado el tema de la CTel como un elemento clave del desarrollo del país y es a través de este programa que define ramas económicas específicas para fomentar la innovación, señala a las PYME^s como sujetos preferenciales de apoyo e incluye un fondo prospectivo para identificar los ejes de desarrollo a largo plazo.

Situación en México: México señala en el *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI)* sectores económicos prioritarios, no obstante son muy amplios que carecen de especificidad para enfocar esfuerzos hacia objetivos particulares. Se carece de un fondo prospectivo por lo que replicar este rubro sería ampliamente benéfico para ubicar los proyectos de I+D+I estratégicos a mediano y largo plazo. Se cuenta con el *Fondo PYME* que se enfoca a este amplio sector empresarial, no obstante el rubro de apoyos a proyectos de innovación son muy limitados, enfocándose más a la innovación pasiva de compra de equipos. Es altamente pertinente su aplicación en México, donde una institución conformada por la sociedad civil -como el *FCCYT*- pudiera realizar estas actividades.

Pertinencia: ALTA

Instrumento: Plan de acción para el comercio próspero de ciencia y tecnología

Contexto del país de origen: China, quien cuenta con una cultura de planeación vertical, logra articular la Plnn con la política comercial al integrar este Plan que identifica las

estrategias de desarrollo de productos con las comerciales con miras a su exportación masiva y el consecuente usufructo de la inversión.

Situación en México: México adolece de articulación entre la PlInn y la comercial, por lo que debiera replicarse en este instrumento que requeriría integrar una comisión interinstitucional que le diera seguimiento a las iniciativas. No obstante se prevé encuentre dificultades para funcionar debido a la resistencia de la actual cultura burocrática del país.

Pertinencia: MEDIA

Instrumento: Articulación de política de innovación y la de competitividad

Contexto del país de origen: Corea del Sur que es un país altamente nacionalista, gracias al apoyo gubernamental ha creado su propia base empresarial de carácter mundial, realizando además encadenamientos productivos de proveeduría con el fin de externalizar los beneficios a otros sectores económicos surcoreanos.

Situación en México: México sólo tiene en *INOVATEC* y en el *Fondo PYME –empresas tractoras-* apoyos para la innovación de las grandes empresas privadas, por lo que se requiere la sensibilización por parte de los altos funcionarios encargados del diseño de la política sobre los beneficios que la consolidación de la competitividad de las grandes empresas nacionales trae al resto de las empresas con las que se vincula en términos de producción y ventas, así como de promoción del cambio tecnológico y empleo para profesionistas. Una vez asimilado esto se puede dar paso a la articulación de estas dos esferas de política, condición deseable.

Pertinencia: MEDIA

Instrumento: Royalty Minero

Contexto del país de origen: Chile cuenta con grandes recursos mineros que son explotados por empresas extranjeras favorecidas por el régimen de IED. El impuesto (que tuvo en su momento un enorme rechazo por parte de las empresas privadas) aplica a la producción para destinar recursos a la I+D chilena (OCDE, 2007).

Situación en México: México cuenta con un instrumento similar en objetivo pero diferente en su configuración, pues mientras el chileno marca un impuesto a la actividad minera –que se da de manera continua-, México lo sujeta a la existencia de **excedentes derivados del cálculo de precio anual internacional del petróleo** (en el presupuesto de ingresos de la Federación), por lo que el impacto en el presupuesto anual es altamente fluctuante, inhibiendo las posibilidades de planeación de mediano y largo plazo. En Chile el impuesto se aplica a empresas privadas y en México a la paraestatal por lo que se prevé reticencia por parte de la **SHCP** a captar recursos derivados de los ingresos de PEMEX que tiene programado ejercer en diversos rubros.

Pertinencia: BAJA

Instrumento: Método de Diseño del Presupuesto Anual

Contexto del país de origen: Corea del Sur realiza ejercicios de diseño del presupuesto - que implica la definición de objetivos indicativos para la inversión fiscal, las fuentes de crédito, el equilibrio de presupuesto-, contribuyendo a mejorar la distribución de recursos en coordinación con los demás ámbitos de la política económica nacional (Dahlman et al, 2000).

Situación en México: Se requiere analizar con detalle el proceso seguido en México para la definición de presupuestos, pues pareciera que su aprobación -por el **Congreso de la Unión**- queda sujeta a negociaciones de tipo político que inhiben la toma de decisiones basadas en la optimización de los recursos. Por tanto un método más racional como el que realizan en Corea del Sur sería bienvenido, que considerara las demandas por parte del sector privado, no obstante se requeriría un cambio en la cultura política del país.

Pertinencia: BAJA

Instrumento: Manejo Estratégico de los Derechos de Propiedad Intelectual

Contexto del país de origen: China, un país de enorme tradición comercial –legal e ilegal-y con un cada vez mayor poder de negociación mantuvo un régimen de menor protección de los DPI que favoreció la copia y asimilación de tecnología, que le dio oportunidad de

proteger su industria al limitar la entrada de bienes (que entrarían sin protección de PI, altamente amenazados por la imitación sin restricción) hasta que su industria se fortaleciera (Jian, 2007).

Situación en México: México ha firmado diversos convenios con la OMC que no le permitirían establecer una estrategia como la de aquel país, a menos que se decidiera a cancelar dichos los compromisos, considerando las penalizaciones comerciales que ello implicaría. Se requiere realizar un análisis a profundidad de los pros y contras que ello implicaría, pues de entrada su pertinencia para México podría ser baja pues en esta época se cuenta con un aparato productivo poco competitivo.

Pertinencia: BAJA

5.3.3 Buenas Prácticas en Legislación en Ciencia y Tecnología

Son ocho los instrumentos de Plnn que vamos a analizar su pertinencia de implementación en México y que se muestran a continuación.

Instrumento: Reformas al SNI

Contexto del país de origen: China tiene una cultura de respeto a la autoridad que le permite implementar medidas drásticas como la reconversión de CPI^s sin que prevalezca gran oposición –tal vez por temor a represalias del gobierno-. También se perciben como una necesidad después de implementar una serie de reformas económicas orientadas a la apertura de su economía (OCDE, 2004). Un factor que contribuye al éxito es la eficiencia del gobierno (gráfica 26) indicando que la gestión gubernamental llega al cumplimiento de sus objetivos, además que el índice de transparencia en la formulación de políticas públicas mejora cada año, indicando que implementan ejercicios de planeación cada vez más participativos (gráfica 24).

Situación en México: En México, dado que las instituciones principales del SNI son dirigidas por investigadores, prevalece un ambiente de respeto absoluto a la “autonomía” de la investigación de los CPIs, por lo que plantear una reconversión representaría un

enorme reto de búsqueda acuerdos para integrar grupos de investigación que trabajen las mismas líneas y más aún, para que algunos de ellos se conviertan en EBTs o en intermediarias del SNI enfocadas a la provisión de servicios de transferencia de tecnología. No obstante sería altamente recomendable realizar un plan estratégico para comenzar a sensibilizar a la comunidad involucrada para consolidar una base de empresas innovadoras y una mejor transferencia de los conocimientos de CyT al aparato productivo.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*

Contexto del país de origen: Corea del Sur, después de realizar un diagnóstico de su SNI detectó la necesidad de contar con una institución que fungiera como el gran coordinador del sistema (incluyendo a los 13 ministerios relacionados) lo cual es posible gracias a la verticalidad en la toma de decisiones, permitiendo la coordinación de los instrumentos de PInn (OCDE, 2009).

Situación en México: México también ha detectado entre sus diagnósticos que requiere contar con un agente coordinador del SNI del más alto nivel jerárquico, pues si bien el *Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico* fue creado con esta intención, en realidad no ha funcionado debido a que quien lo preside es el presidente del país, complicando la realización de las sesiones. En este caso se requiere contar con mecanismos alternos de funcionamiento-suplencia del presidente, con agendas prefijadas anualmente.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Consejo Consultivo de Irlanda en Ciencia y Tecnología*

Contexto del país de origen: Irlanda tiene una sólida tradición de participación de los actores de la sociedad en el diseño de las políticas públicas (gráfica 25) que le permite integrar a los diversos agentes del SNI en la planeación y ejecución de los instrumentos de PInn.

Situación en México: México cuenta con el *Foro Consultivo Científico y Tecnológico* - quien tiene dentro de sus cometidos esta función- es necesario que realice un ejercicio más amplio de convocatoria incluyendo -en mucha mayor proporción- al sector privado y social.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Consejo Irlandés para Ciencia, Tecnología e Innovación*

Contexto del país de origen: Irlanda tiene una sólida tradición de participación de los actores de la sociedad en el diseño de las políticas públicas (gráfica 25) que le permite integrar a los diversos agentes del SNI en la planeación y ejecución de los instrumentos de Plnn.

Situación en México: Adicionalmente, sería recomendable que, tras fortalecer al FCCYT con un mayor número y variedad de participantes del sector productivo y social, se le otorgaran facultades para la toma de decisiones respecto a las prioridades y estrategias a seguir que impacten la planeación.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT*

Contexto del país de origen: Corea del Sur, si bien tiene 30 años realizando planes de CyT, después de realizar un diagnóstico de su SNI detectó la necesidad de contar con una institución que realizara la planeación, evaluación y correcciones a la Plnn que contribuyera a la evolución paulatina de su estrategia, de la imitación a la innovación.

Situación en México: México, si bien tiene 40 años en la planeación de la CTel, ha sido realizada por los funcionarios de CONAXYT muy apoyados por académicos, que han sido poco realistas en sus objetivos, pero sobre todo imprecisos en las estrategias y líneas de acción, y ni que decir de plantear la coordinación entre diversas instituciones que prácticamente no se contempla. Es muy pertinente que México cuente con una institución como la surcoreana de evaluación que difiera de la que realiza la planeación (básicamente, CONACYT) esta función también la ha venido realizando el FCCYT, no

obstante se pudiera trabajar de la mano del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL) para realizar evaluaciones a los diversos instrumentos que se implementan en México.

Pertinencia:

Instrumento: *Agencia de Desarrollo de Irlanda (IDA)*

Contexto del país de origen: Irlanda tiene en el IED su herramienta principal para apoyar el desarrollo económico, articulando el resto de la PInn hacia estos objetivos. La IDA encabeza la estrategia de IED y la vincula con universidades, CI, asociaciones industriales y comerciales y tecnológicas. Tiene oficinas en diversos puntos del mundo creando un ambiente favorable para realización de vínculos de negocios (Varheim, 2003; Collins y Pontikakis 2006).

Situación en México: Si bien las Secretarías de Economía y de Relaciones Exteriores mexicanas realizan este tipo de funciones de manera separada, se carece de una dependencia gubernamental que realice este tipo de actividades de manera integrada con los esfuerzos en CyT. México, dada su extrema apertura comercial bien debiera adoptar los mecanismos de operación de la IDA -que son necesario indagar para conocer con precisión la forma de adoptarlos en el país- para impulsar la consolidación de negocios tecnológicos.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Los ministerios de Ciencia y Tecnología y de Comercio*

Contexto del país de origen: China cuenta con importantes ejercicios de planeación que llegan a puntualizar en listas de productos de alta tecnología en los que el gobierno del país se interesa producir en China a través de IED, articulando con esto con la política comercial (Huang et al, 2004). Ello se enmarca en la solidez de sus instituciones públicas donde China ha remontado posiciones en el índice de instituciones públicas (gráfica 23).

Situación en México: En México ninguno de los ejercicios de planeación que realiza *CONACYT*, ni los análisis del *FCCYT* llegan a especificar con detalle los productos de alta

tecnología a desarrollar en áreas de oportunidad para el país. Es una actividad que debiera replicarse en el **FCCYT** para brindar elementos más puntuales de planeación y retomar este ejemplo de coordinación interinstitucional.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP)*

Contexto del país de origen: Brasil cuenta con un marco legal favorable para el otorgar préstamos a empresas que invierten en innovación (Ley de Bien), así como para proveer capital de riesgo a las EBT^s y contribuir a la bursatilización como vía de fondeo de las empresas (Ley de Mercado de capitales). La FINEP pertenece al Ministerio de CyT brasileño y desde 2006 brinda apoyo a la I+D en instituciones con fines de lucro (Pacheco, 2005).

Situación en México: México no tiene una institución especializada en el financiamiento de las actividades de CTel, siendo cada una de las secretarías que gestionan los programas (**CONACYT, SE, NAFIN, SAGARPA**) las mismas que se encargan de suministrar los recursos con base en las convocatorias. Es altamente recomendable contar en México con una institución especializada en el financiamiento de este tipo específico de actividades con alta incertidumbre, creando experiencia en su manejo y explorando las oportunidades de ampliación de los mecanismos de financiamiento como el bursátil. Ello es necesario realizar para impulsar las operaciones de incubación y consolidación de empresas innovadoras.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: *Irlanda Empresarial*

Contexto del país de origen: Irlanda es uno de los países con mayor disponibilidad de capital de riesgo -hasta 2007- (gráfica 7). Irlanda Empresarial pertenece al Departamento de Empresa, Comercio y Empleo y cuenta con oficinas en diversas partes del mundo promotoras de negocios vinculados con empresarios del país (OCDE, 2004).

Situación en México: México carece de una institución que establezca fondos de inversión para las PYME^s, estimule el desarrollo del capital de riesgo y las asociaciones con instituciones privadas corporaciones e inversionistas de capital ángel para el desarrollo de productos y servicios de exportación. Por ello es muy pertinente la creación de una institución como la irlandesa que lleve a cabo esas funciones.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: *Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial*

Contexto del país de origen: España, como integrante de la UE recibe fondos para su desarrollo en CTel de ese organismo a fin de promover la creación de EBT^s a través de proveer servicios a emprendedores y promover la asociación con fondos de inversión (Tejada, 2003).

Situación en México: México en la última década ha impulsado los programas de incubación de empresas, no obstante aún se requiere un mayor impulso en cuanto a la consolidación de sus servicios, pero sobre todo, que brinden acercamiento al financiamiento privado. Es muy necesario que alguna institución se enfoque a crear nuevas sociedades enfocadas a inversiones de riesgo en etapas tempranas de desarrollo de las empresas y aún en su consolidación, en lo que México se encuentra muy rezagado.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: *Fundación Chile*

Contexto del país de origen: Chile, tras superar la etapa de la dictadura militar realizó procesos de democratización de la función pública, por lo que ha creado instituciones que contribuyan a la fiscalización de los recursos presupuestales. Tal es el caso de la Fundación que interviene tanto en la fiscalización de recursos como en su planeación basada en escenarios de prospectiva y ejecución, desde la figura de sociedad civil (OCDE, 2007).

Situación en México: Si bien México cuenta con el **FCCYT** –que es una organización civil encargada de proponer soluciones de PInn al gobierno-, se ha centrado en hacer diagnósticos de los instrumentos de PInn y estudios diversos que no son de todo eficientes

para brindar alternativas susceptibles de integrarse en la planeación. Además no realiza análisis de prospectiva que apoyen la planeación eficaz. Resulta pertinente que se revise con detalle la estructura de la fundación Chile a manera de integrar algunas de las funciones faltantes que fortalezcan el organismo mexicano o bien incentivar la formación de instituciones privadas en el SNI que integren nuevas funciones como la de evaluación de la Plnn desde una perspectiva de mayor inclusión de los agentes privados del SNI.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE)*

Contexto del país de origen: Brasil, que viene de un pasado con dictadura militar que incentivó la creación de esta asociación civil que orienta las acciones de los **Fondos Sectoriales**, a través de estudios prospectivos, al mismo tiempo que se busca deslindarlos de las asignaciones de tipo políticas en las que suele favorecerse a determinados sectores o grupos de interés con motivos de consolidar cotos de poder (Pacheco, 2005).

Situación en México: México es un país que tiene como tradición el reparto del presupuesto entre todos los sectores, -especialmente a los grupos de poder en turno- por lo que la priorización queda de lado, dificultando la canalización de esfuerzos hacia objetivos estratégicos. Sería altamente recomendable que México contara con una institución especializada en realizar este tipo de estudios de apoyo a la planeación basados en análisis de prospectiva tecnológica orientados a la resolución de los problemas nacionales e identificación de oportunidades de inversión en CyT. Probablemente el FCCYT pudiera incluir esto en sus funciones.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI)*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe recomendaciones y recursos para su desarrollo en CTel provenientes de ese organismo para apoyar las *start ups* en las primeras etapas de su vida. Es un programa totalmente financiado por la UE.

Situación en México: México, que tiene en la creación de nuevas empresas gran parte de su apuesta para combatir el desempleo y la generación de nuevos negocios de mayor valor agregado, ha implementado el programa **Centros México Emprende** con bastante debilidad, tanto por los bajos recursos con los que cuenta como por la complicada gestión de los recursos, ligados a los calendarios de ejercicios fiscales de la federación. México difícilmente podría contar con este tipo de instituciones dado que carece de los recursos de una unión económica similar como la UE.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE)

Contexto del país de origen: Brasil, que viene de un pasado con dictadura militar ha incentivado la privatización de esta institución -que anteriormente fue gubernamental- para apoyar a las pymes a través de servicios de consultoría, capacitación de alto nivel y financiamiento de proyectos de innovación, así como la creación de nuevos negocios. Cuenta con sucursales en todo el país, facilitando el acceso a sus programas (Solleiro, 2011).

Instrumento: Fundaciones Universidad-Empresa

Contexto del país de origen: España, a manera de agilizar los procesos administrativos inherentes a la transferencia de tecnología ha impulsado la creación de fundaciones asociadas a universidades que, por ser de carácter privado, tiene mayor libertad legal de gestión.

Situación en México (ambos instrumentos): México realiza la implementación de los programas de apoyo a la innovación empresarial desde instituciones gubernamentales, lo cual conlleva un enorme lastre para la gestión de los recursos, ligados a los calendarios de ejercicios fiscales de la federación. Para el caso de los programas como **Fondo PYME** con rubros enfocados al emprendimiento, incubación de empresas, si bien recurren a la intermediación con diversos organismos (públicos y privados), siguen estando atados a los calendarios marcados para la justificación de los recursos, que muchas veces son incompatibles con las actividades que se están financiando. Sería muy pertinente que

México contara con algunas instituciones como las brasileñas del SEBRAE o bien como las fundaciones españolas que faciliten la gestión de los recursos. Impulsar su creación desde la Ley de CyT es una alternativa para incentivarlas.

Pertinencia (ambos instrumentos): ALTA.

Instrumento: *Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe fondos para su desarrollo en CTel de ese organismo a fin de promover la creación de OTRI^S en las universidades, CPI^S,

Fundaciones Universidad-Empresa y en muchos Centros Tecnológicos para reforzar la estructura institucional para la transferencia de tecnología (AEC, 2008; OCDE, 2007).

Instrumento: *Núcleos de Innovación Tecnológica*

Contexto del país de origen: Brasil ha implementado una serie de reformas a su SNI realizadas a partir de diagnósticos participativos donde se identificó como eslabón débil la vinculación universidad-empresa, cuestión que queda fijada en la Ley de Innovación que marca que todos los centros creadores de conocimiento deberán contar con una unidad de transferencia (Ritter, 2009).

Instrumento: *Centros de Ciencia y Tecnología*

Contexto del país de origen: Irlanda, un país de gran apertura comercial ha definido en su planeación sectores estratégicos de alta tecnología a desarrollar de manera conjunta con las universidades, por lo que el establecimiento de las ***Sociedades Campus – Industria***, impulsan la colaboración universidad-industria en I+D para el desarrollo de nuevos productos comercializables en todo el mundo.

Situación en México (aplica para los tres instrumentos): En México se ha identificado la necesidad de promover la vinculación universidad-empresa para la I+D y la virtud de contar con oficinas de transferencia en las universidades y CPI^S que acerquen la tecnología a la sociedad. No obstante se tenga el programa de **Oficinas de Transferencia de Tecnología** y el **FINNOVA** de CONACYT se deja a la libre demanda de las universidades y CPI^S acercarse a solicitar apoyo, por lo que sería preferente que se definiera el apremio de

su instauración en dichas instituciones. Sería muy pertinente impulsar con mayor firmeza la implementación de este tipo de oficinas que si bien se mencionan como opciones en la **Ley de CyT**, sería conveniente declarar su obligatoriedad lo cual implica una reforma; es necesario verificar los detalles de los instrumentos fin de replicar lo que pudiera ser de utilidad en el país. Si bien México cuenta con la Fundación Educación Superior-Empresa (**FESE**), sus actividades son aún incipientes.

Pertinencia (para los tres instrumentos): ALTA.

Instrumento: *Fundación científica irlandesa (SFI)*

Contexto del país de origen: Irlanda, consciente de que para integrarse a la economía del conocimiento debe contar con el personal más preparado y competitivo internacionalmente, creó esta institución para verificar la calidad internacional de su educación y la formación de cuadros altamente especializados de talla internacional en sectores clave para el país como la biotecnología y las TIC⁵ (OCDE, 2004; Seamus, 2011).

Situación en México: En México se tiene la **Academia Mexicana de Ciencias** y la **ANUIES** que bien podría evolucionar hacia el análisis y desarrollo de programas dirigidos a reclutar y conservar investigadores y grupos de investigación altamente capacitados que se desarrollen a nivel internacional en sectores clave de alta tecnología. Sería pertinente contrastar las funciones de ambas instituciones para identificar rubros a reproducir en México.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: *Agencias de Desarrollo Regional*

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe recomendaciones y recursos para su desarrollo en CTel provenientes de ese organismo a fin de potenciar el desarrollo innovador de las regiones a través de acciones de vinculación. También se enmarcan en la estrategia implementada de descentralización de las autonomías que ha dado buenos resultados (AEC, 2008).

Situación en México: México tiene dentro de su estructura de gobierno en cada Estado de la Federación un *Consejo Estatal de CyT* que atiende las necesidades de la entidad. No obstante se carece de instituciones que abarquen regiones completas -que impliquen diversos Estados- a fin de conjuntar esfuerzos en materia de promoción de la innovación. Si bien resultaría pertinente instaurar instituciones de este tipo por zonas económicas del país, se deben conocer los detalles de su diseño para asegurarse que sea factible de implementarse en México.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Red de Oficinas en Múltiples Instituciones

Contexto del país de origen: Irlanda, no obstante ser un país que cuenta con pocas instituciones en su SNI y a la vez con una gran tradición y experiencia en la planeación administrativa, ha enfatizado los mecanismos de coordinación interinstitucional como factor clave del éxito de la Plnn (Varheim, 2003).

Situación en México: Por el contrario México destaca por tener muy poca coordinación entre diversas instituciones –por responder a sólo la línea de mando de la propia institución-, siendo esto un obstáculo para la gestión conjunta de instrumentos de Plnn. Sería altamente deseable que se indagaran los detalles de estas oficinas irlandesas encargadas de darle seguimiento a las iniciativas de innovación en las diversas instituciones pero que trabajan de manera independiente de la administración de la dependencia; no obstante parece un instrumento que difícilmente se pudiera replicar en México, dada la cultura institucional que prevalece en las universidades y CPI^s donde a la única autoridad que se atiende es la de la propia dependencia, por tanto se vislumbra difícil que se reconociera la autoridad de estas nuevas oficinas.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Contexto del país de origen: España al ser integrante de la UE recibe recomendaciones y recursos para su desarrollo en CTel provenientes de ese organismo para promover la

innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas, creó esta Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, otorga recursos propios a las empresas españolas pero también es el interlocutor para el acceso a los programas macro de la UE y también , apoyándolas también en la vinculación con agencias internacionales.

Situación en México: Si bien México no pertenece a una unión económica como la UE, contar con una institución “puente” como esta puede ayudar a sacar mayor provecho de los acuerdos de cooperación en CTel que México ha suscrito. CONACYT a través de su área de cooperación internacional realiza esta función –sólo para algunos pocos programas internacionales-, con resultados deficientes, pero lamentablemente el hecho de que ya se realice es un impedimento para pensar en crear una nueva institución o área especializada en ello.

Pertinencia: BAJA.

5.3.4 Buenas prácticas en apoyos directos

Ahora analicemos las siete buenas prácticas relacionadas con apoyos directos a sectores y ramas específicos que pudieran adoptarse en México. A continuación se muestra dicha información.

Instrumento: Programa Destello

Contexto del país de origen: China es un país que tiene una milenaria tradición agrícola, aunado a su población de más de 1,300 millones de habitantes, tiene dentro de sus prioridades la productividad de este sector, por lo que este programa enfocado a la investigación y transferencia de tecnología en la agricultura ha sido muy impulsado; lo asombroso es que más de $\frac{3}{4}$ del presupuesto del programa ha sido financiado por el sector empresarial chino (Dahlman y Aubert, 2001).

Situación en México: México cuenta con cuatro programas dedicados a este sector implementados por la **SAGARPA** (el **Fondo Sectorial**, el **Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural**; el **Programa de Apoyo a la**

Inversión en Equipamiento e Infraestructura y; el *Programa para la Adquisición de Activos Productivos*), sin embargo no han tenido el impacto que México requiere, dada la importancia de su sector primario. Es posible que la causa asociada sea el bajo monto de los recursos destinados. La adopción de una estrategia de financiamiento compartida con el sector privado como la del programa chino sería recomendable, por lo que es necesario verificar a detalle los mecanismos de incentivos que este programa incluye para lograr ese nivel de compromiso del sector privado en el financiamiento, que contrasta con la cultura política del fomento al campo mexicano –asistencialista- hace difícil pensar en la implementación en el corto plazo de un instrumento como el chino.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Redes para la Conservación y Uso de Recursos de la Región Amazonas

Contexto del país de origen: Brasil, gracias a sus mecanismos de planeación participativa llevadas a cabo en las asambleas y a su política de descentralización de las actividades de CTel, ha definido la conservación de región amazonas como prioritaria para conservar el patrimonio biológico del país, motivo del programa (Gouvea y Kassicieh, 2005).

Situación en México: México cuenta con una enorme riqueza en biodiversidad, por lo que sería muy recomendable contar con un programa similar, básicamente para aquellas zonas consideradas como reservas o áreas naturales protegidas para la protección de los recursos endémicos -resguardando la propiedad sobre ellos-, así como su transformación mediante I+D en diversos productos y su comercialización a través de EBT^s, así como el establecimiento de bioparques, como hace Brasil.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Programa Nacional de Vinculación

Contexto del país de origen: Irlanda es un país de gran apertura comercial que busca aprovechar en mayor medida la atracción de IED a través del encadenamiento productivo, apoyándose también en los altos niveles de educación de su población y exenciones fiscales.

Situación en México: México también tiene dentro de sus propiedades de política económica la atracción de IED; sin embargo las cadenas de proveeduría son aún materia pendiente, por lo que implementar un programa que ayude a las empresas mexicanas a relacionarse con las ET^s ya establecidas en México sería muy factible, dado que implicaría crear un nuevo instrumento así como negociar con las empresas ya instaladas en el país.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación

Contexto del país de origen: Irlanda es el gran atractor de IED de la Unión Europea y lo consigue gracias a programas que favorecen la producción de productos de exportación, sobre todo en sectores de TIC^s y biotecnología donde ha consolidado su superioridad regional. Durante las décadas de los 50^s a 80^s estos apoyos era únicamente para empresas extranjeras. La ampliación para empresas nacionales se dio hasta 1982 y continúan pese a la negativa de la unión europea en contra con estímulos tan fuertes y diferenciados respecto a los demás países de la UE (OCDE, 1999; AI, 2005).

Situación en México: Si bien implementar un instrumento como este podría contribuir a que México articulara de mejor forma la PInn con la de IED dedicada a la exportación, tendría mucha oposición dada la idiosincrasia mexicana donde aún es cuestionado el otorgamiento de apoyos a empresas, pero sobre todo a las ET^s que se considera poseen vasto financiamiento y sólo vienen a asentarse al país para explotar los recursos naturales y de mano de obra barata. Es previsible que tuviera una gran oposición para su aprobación por el Congreso y aún por parte del sector empresarial mexicano. Por tanto acotarlo únicamente hacia las empresas mexicanas sería lo más viable y de gran beneficio para las de vocación exportadora.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional (ADTEN)

Contexto del país de origen: Brasil cuenta dentro de sus estrategias con el impulso al desarrollo tecnológico y mejora en la productividad de su aparato productivo, situación que se ha identificado gracias a las encuestas de innovación realizadas a empresas (Salerno y Kubota, 2008).

Situación en México: México cuenta con diversos apoyos en la materia como son los de **CONACYT**, particularmente el **Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación** que financia parcialmente proyectos de desarrollo tecnológico e innovación en empresas PYMES y grandes. También el **Fondo de Innovación Tecnológica**, dirigido a PYMES y empresas grandes -nacionales y extranjeras- para proyectos de innovación, pero enfocados al desarrollo de tecnología de alto nivel. No obstante su eficacia es muy relativa además que los apoyos se encuentran restringidos a las empresas que demuestren realizar actividades de innovación (registro Reniecyt) lo que impide el acceso al grueso de las empresas, sobre todo PYMES que son la mayoría. Si bien México cuenta con programas de apoyo a la innovación empresarial, es pertinente resaltar que tal vez la falla que es necesaria subsanar es la baja cuantía de los recursos destinados a tales programas que da como resultado pocos proyectos aprobados y bajos montos. Ejemplo de ellos es que el **Fondo PYME** tiene dentro de sus rubros de apoyo para empresas gacela ofrece financiamiento para proyectos de innovación, sin embargo es conocido que los procesos para la obtención de los recursos son muy lentos, además de que los montos son bajos, por lo que se vuelve poco operativo el instrumento, con procesos discrecionales. Nuevamente eficientar la implementación de los programas se vuelve el verdadero reto –más que el diseño del instrumento-.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Plan Avanza

Contexto del país de origen: España se ha preocupado en impulsar la sociedad de la información para lo cual implementa este plan de manera eficiente, evaluando sistemáticamente los proyectos que apoya (AEC, 2008).

Situación en México: Respecto al seguimiento a los proyectos que son apoyados por los programas públicos, México tiene aún un enorme trabajo que hacer pues sólo en raras ocasiones se verifica el cumplimiento cabal de los objetivos, limitándose a verificar el ejercicio de los recursos. Conocer los detalles de la implementación de este programa puede brindar mecanismos para darle buen seguimiento y evaluación puntual de los proyectos, sin olvidar que ello implicaría el aprendizaje y capacitación en metodologías de evaluación así como contar con el personal necesario para realizarlo en las dependencias que implementan los programas o en una institución especializada en evaluación.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Fondos Concursables

Contexto del país de origen: Brasil desde hace más de una década definió sectores prioritarios hacia los cuales dirige fondos articulando la PInn con la política industrial, y con una clara idea de fortalecer la vinculación universidad-empresa poniendo el foco de la investigación en resultados apropiables por la industria

Situación en México: Los *Fondos Sectoriales* mexicanos también tienen éste mecanismo de definición de demandas específicas en sectores prioritarios a fin de contribuir a romper las barreras imperantes entre los sectores académicos, empresarial y gubernamental, propiciando la experiencia en la realización de asociaciones necesaria para transitar la curva de aprendizaje. No obstante, sería idóneo verificar la existencia de mejores mecanismos de implementación susceptibles de replicar en el país.

Pertinencia: ALTA.

5.3.5 Buenas prácticas en incentivos fiscales

En México se tiene ya una experiencia de implementación de incentivos fiscales fallida - como se señala en el anexo C.5- que dio pie a su derogación en 2009. No obstante existen seis buenas prácticas de los países analizados que demuestran su efectividad para el fomento a la innovación, que se muestran a continuación.

Instrumento: Incentivos Fiscales para las Empresas (ley del Bien)

Contexto del país de origen: Derivaron del diagnóstico realizado para mejorar el SIN como estrategia para incrementar la inversión en I+D y mejorar la vinculación. Se incluyen en la actual *Ley de Innovación* como estímulos para fomentar la innovación en las empresas académico (OCDE, 2010; Ritter, 2011).

Situación en México: México en el 2009 abrogó el apartado de la Ley que incluía los estímulos fiscales a empresas, por lo que sería muy pertinente un nuevo decreto que los reactive como forma de incentivar la inversión en I+D empresarial que es muy baja, así como para promover la vinculación universidad-empresa que se da sólo de forma esporádica.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Método de implementación de la Política de Impuestos Preferenciales para Actividades Científicas Populares

Contexto del país de origen: China tiene en las deducciones fiscales su principal táctica de apoyo a la conformación de una sólida base industrial. Sin temor a caer en déficits fiscales alarmantes aplica la eliminación de impuestos y/o deducciones al ISR, IVA, a la importación, al predial, mecanismos de depreciación acelerada de activos y a sectores de alta tecnología como de TIC^s y software y a las EBT^s que se instalen en parques tecnológicos.

Situación en México: México, tras las crisis experimentadas en las décadas pasadas, mantiene un régimen fiscal cauteloso para el endeudamiento por lo que el otorgamiento de beneficios fiscales a las empresas innovadoras tan “agresivos” son difíciles de concebir en el país. No obstante retomar la iniciativa de los estímulos fiscales, en particular para el fomento a la innovación en determinados sectores de alta tecnología es una opción factible para que México pruebe los beneficios de este tipo de instrumentos pero sin que se amplíe -a todas las empresas.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Beneficios fiscales

Contexto del país de origen: Corea del Sur, país altamente interesado en la exportación de bienes de alto contenido tecnológico, creó este instrumento a fin de incentivar la entrada de las últimas tecnologías a su aparato productivo, así como para la realización de ingeniería de reversa que facilite la copia y asimilación.

Situación en México: México es un comprador de tecnología masivo –al no contar con industria sólida en este rubro-; no obstante se suele recurrir a la compra de tecnología usada u antigua –de generaciones anteriores- por lo que contar con un instrumento como éste sería pertinente para que los empresarios opten por adquirir tecnología nueva y la más novedosa. Tal vez sería viable trasladar recursos de este rubro del Fondo PYME y hacerlos deducciones directas en términos fiscales por compra de equipo.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Esquema de incentivos fiscales

Contexto del país de origen: Los incentivos fiscales de España se enmarcan dentro de los lineamientos sugeridos por la Comunidad Económica Europea para el fomento a la innovación en la región como uno de los mejores mecanismos de incentivar el gasto en I+D privado. Su diseño integral que incluye de manera amplia las actividades de innovación ha permitido una mayor deducción a las empresas (AEC, 2008; OCDE, 2007; Warda, 2002).

Situación en México: México en el 2009 abrogó el apartado de la Ley que incluía los estímulos fiscales a empresas, por lo que sería muy pertinente un nuevo decreto que los reactive como forma de incentivar la inversión en I+D empresarial que es muy baja. No obstante, tal vez en una primera etapa se presente resistencia para la deducción amplia de las actividades en innovación –dadas las circunstancias del país de baja recaudación fiscal-, por lo que sería recomendable un esquema escalonado de ampliación de deducciones que evolucionara gradualmente hacia uno como el español.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación

Contexto del país de origen: Irlanda, acorde con su estrategia de atracción de IED vinculada al desarrollo de capacidades locales de proveeduría y de I+D, definió la factibilidad de permitir introducir al país maquinaria y equipo novedoso que le permitiera producir con procesos sofisticados, incentivando a la vez el gasto de las empresas extranjeras de innovación. Durante las décadas de los 50s a 80s estos apoyos era únicamente para empresas extranjeras, la ampliación para empresas nacionales se dio hasta 1982 (Díaz et al, 2006: 4). Aun así existe controversia en la UE por la aplicación de incentivos tan fuertes y diferentes a los del resto de los integrantes de la Unión.

Situación en México: México, país con gran apertura comercial, énfasis exportador e interés en la atracción de IED cuenta con beneficios para las empresas que se ubiquen en el país pero no en torno a la tecnología que ingresan –que en ocasiones son plantas usadas que no cumplen con los requerimientos ambientales de otros países-. Un instrumento de PInn como este sería de utilidad para propiciar la instalación de plantas nuevas de capital extranjero orientadas a la exportación, para incidir en la orientación del cambio tecnológico, incidiendo en la política de atracción de IED.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Regulación sobre excepciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología

Contexto del país de origen: Irlanda que ha definido claramente los sectores de alta tecnología a desarrollar, articula un paquete de exenciones aplicables a pagos de derechos de software y derechos de autor en los contratos de licencias de transferencia de tecnología (patentes, know how). Esta regulación ha causado controversia en el seno de la UE al brindarles una gran ventaja respecto a los demás países de la Unión.

Situación en México: México, país con alta apertura comercial es un gran comprador de tecnología por lo que introducir incentivos fiscales a la compra de tecnología en TIC^S

permitiría asimilar tecnologías novedosas para la producción con procesos más sofisticados.

Pertinencia: MEDIA.

5.3.6 Buenas prácticas en difusión de la innovación

Son 21 las buenas prácticas que a continuación se analizan para verificar la pertinencia de su implementación en México dada la diferencia de contextos.

Instrumento: Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE)

Contexto del país de origen: Brasil, que ha enfrentado grandes problemas de pobreza y desigualdad impulsó a la creación y fortalecimiento de las PYMES a través de servicios de consultoría y asesoría en gestión tecnológica como forma de crear más empleos y de mejor calidad. Uno de los organismos creados para ello es el SEBRAE que de ser gubernamental evolucionó a institución privada como forma de dotarlo de mayor flexibilidad administrativa.

Situación en México: México también tiene en sus planes de desarrollo el impulso a la creación de nuevas empresas y el fortalecimiento de las existentes, sobre todo a través del **Fondo PYME**. No obstante este programa resulta operativamente ineficaz dadas las rigideces y tardanzas en el otorgamiento de los recursos por lo que se sugiere, más que asimilar el diseño del instrumento brasileño, verificar los detalles de su implementación a fin de permitiría ajustar los implementados en México, para emular eficaces los canales de comunicación establecidos entre empresas y los programas para atender sus necesidades, para la evaluación del desempeño de los emprendimientos y de las actividades realizadas por los beneficiarios.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos

Contexto del país de origen: Brasil, ha definido como una de las formas de enfrentar sus problemas de pobreza y desigualdad a través del impulsó a la creación de nuevas

empresas (de baja, intermedia y de alta tecnología) y fortalecimiento de las EBT⁵ vinculándolas con otras instituciones en parques tecnológicos. En particular ha sido exitoso para la creación de incubadoras y parques en las universidades.

Situación en México: México tiene un programa de incubadoras que rinde números atractivos pero que cuenta con múltiples problemas para la gestión de los recursos (Anexo A.6), por lo que sería pertinente verificar los mecanismos de gestión del programa. Respecto a los parques tecnológicos, México cuenta con un programa muy débil que carece de planeación articulada al desarrollo nacional y con resultados magros en cuanto a su consolidación como entes detonadores del desarrollo tecno-económico de las regiones donde se ubican, por lo que analizar los factores de éxito del programa brasileño sería de utilidad para mejorar el propio.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa Antorcha

Contexto del país de origen: China, desde las reformas económicas implementadas en los 80^s y con miras a integrarse a la globalización exitosamente ha puesto mucho énfasis en el impulso a la creación de espacios para la innovación (Huang et al, 2004) bajo la noción de definición de sectores o industrias específicas a partir de los cuales crear parques de innovación e incubadoras de EBT⁵, motivo de este programa. Desde 1980 han estado funcionando cuatro zonas económicas especiales para empresas extranjeras en China, -en las provincias de Guandong y Fujian y en Hainan- , las cuales detonaron de forma importante el desarrollo económico local al contar con condiciones preferentes a nivel regulatorio, de aduanas e impuestos. Las zonas de desarrollo multinacional de alta tecnología están bajo el paraguas del programa antorcha.

Situación en México: México, desde el gobierno federal ha definido de forma muy diferente el potencial de desarrollo del país enfocándose en la promoción de exportaciones de bajo contenido tecnológico, más que en el desarrollo de las regiones (que ha quedado a iniciativa de los gobiernos de cada Estado). Una vez que el país realice una definición de las regiones a impulsar como polos de innovación, bien podría

implementarse un programa como el Antorcha para detonarlos con la participación de capital gubernamental y privado, como es el caso. Esto es, implica la creación y articulación de instrumentos de Plnn.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Guía para desarrollar parques científicos universitarios

Contexto del país de origen: China, desde las reformas económicas implementadas en los 80^s y con miras a integrarse a la globalización exitosamente ha puesto énfasis en el impulso a la creación de parques científicos y tecnológicos en universidades bajo parámetros de parámetros de calidad y desempeño específicos (Xiwei y Xianggong, 2007), motivo por el cual se realizó una Guía que orientara su desarrollo en todo el país, que complementa la planeación de los mismos bajo una metodología definida.

Situación en México: Para el caso de México sería recomendable que esta guía se hiciera no sólo para los parques universitarios sino para todos los proyectos de parques y clúster del país a fin de dotarlos de una clara orientación respecto a sus objetivos, actividades, integrantes indispensables, no obstante se definan en una planeación general diversas especificidades para los científicos universitarios y los tecnológicos con cierta vocación productiva. No obstante, dicha guía debe ser un elemento de un programa específico para que México desarrolle sus parques científicos tecnológicos universitarios, también materia pendiente.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Programa de Promoción de Centros de Incubación

Contexto del país de origen: Corea del Sur ha tomado en consideración las recomendaciones que le ha hecho la OCDE para reforzar su SNI a través del impulso a EBT^s, motivo por el cual este programa se enfoca a la incubación en universidades que permitan la llegada al mercado de los desarrollos tecnológicos (OCDE, 2009) cuyas experiencias pudieran reorientar los esfuerzos realizados en México en las diversas universidades que cuentan o desean contar con unidades de incubación de empresas.

Situación en México: México implementó hasta el 2012 el Fondo PYME que tiene este mismo objetivo, que ha creado más de 400 incubadoras de empresas, no obstante los resultados en términos de la gestión de los fondos para la incubación dejan mucho que desear. Por lo cual sería recomendable analizar su implementación a fin de tomar lecciones para el nuevo programa mexicano implementado en el instituto mexicano del emprendedor.

Pertinencia:

Instrumento: Política de Parques Tecnológicos

Contexto del país de origen: Corea del Sur ha tomado en consideración las recomendaciones que le ha hecho la OCDE para reforzar su SNI a través del impulso al desarrollo de las diversas regiones del país a través, para lo cual ha implementado este programa que se orienta hacia ramas de productos específicos bajo las cuales desarrolla sus ciudades de innovación.

Situación en México: México ha impulsado la creación de parques tecnológicos pero sin un plan maestro que dirija y coordine los esfuerzos, dejándolo a las iniciativas de cada región, perdiendo las sinergias que pudieran darse al contar con un análisis serio que identificara el potencial de desarrollo de determinados clúster con altas posibilidades de éxito en el mercado nacional e internacional. En este sentido lo recomendable para México es verificar el diseño del programa para replicarlo en el país.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa Territorial Integrado

Contexto del país de origen: Chile ha definido diversos polos de desarrollo para la explotación de ventajas competitivas. Por ello este programa, enfocado al fortalecimiento de clúster salmonífero en el sur del país, ha coordinado los esfuerzos en I+D a nivel pre competitivo, consolidando empresas - grandes y pequeñas- que han adaptado tecnologías y que dominan las técnicas de producción bajo buenas prácticas, con gran éxito (OCDE ,2007).

Instrumento: Programa de Desarrollo Tecnológico en Áreas Prioritarias

Contexto del país de origen: Chile ha definido diversos polos de desarrollo para la explotación de ventajas competitivas. Una de sus principales herramientas ha sido la realización de una escrupulosa definición sectorial y vocacional de las regiones, objetivo de este programa.

Situación en México: México ha impulsado la creación de parques tecnológicos pero sin un plan maestro que dirija y coordine los esfuerzos, dejándolo a las iniciativas de cada región, perdiendo las sinergias que pudieran darse al contar con un análisis serio que identificara el potencial de desarrollo de determinados clúster con altas posibilidades de éxito en el mercado nacional e internacional. En este sentido lo recomendable para México es verificar el diseño del programa para replicarlo en el país.

Pertinencia ambos instrumentos: ALTA.

Instrumento: Programa de Clústers Estratégicos y de Proveedores industriales

Contexto del país de origen: Irlanda se caracteriza por contar con una de las estructuras gubernamentales más coordinadas, permitiéndole la articulación de la política de atracción de IED con la de innovación, como demuestra este programa diseñado para vincular la IED con los proveedores locales, para propiciar la transferencia de tecnología y la innovación, impulsando su alto índice de IED y transferencia de tecnología -gráfica 15.

Situación en México: Sería de gran beneficio adoptar en México la estrategia de este instrumento irlandés dada la política económica del país que impulsa la atracción de IED - sobre todo en la frontera norte y el centro del país para- que evolucione hacia la integración de cadenas de proveeduría cada vez con mayor contenido tecnológico dejando atrás la instalación en el país para fines básicos de armado de productos que se benefician de la mano de obra barata.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa en asociación con entidades locales

Contexto del país de origen: Brasil, para reforzar las actividades de creación de empresas crea este programa que apoya la incubación que financia hasta por dos años la formación empresarial con financiamiento a tasa cero.

Situación en México: En México no existen esquemas de este tipo –los del gobierno son a fondo perdido y bajos montos y los bancarios con altas tasas y garantías- por lo que considerar una programa como el brasileño que sería muy pertinente para México, pasando de los apoyos a fondo perdido a tener mecanismos de reembolso que permitan darle sustentabilidad al programa de **Fondo PYME** dirigido a la incubación de empresas.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Proyecto Innovar: fondos de capital semilla y de riesgo para las EBT^s

Contexto del país de origen: Brasil, a manera de articular su política de impulso a la creación y consolidación de empresas creó este programa como mecanismo de financiamiento para EBT^s, destacando con ello por su novedad en América Latina al incluir la opción de entrada en bolsa de valores. Han dado buenos resultados para apoyar empresas innovadoras recién creadas

Situación en México: México implementó un par de programas que ya no operan (**Fondo PYME** de la **SE** y **Avance** de **CONACYT**) cuyo diseño buscaba atender la necesidades de financiamiento de las EBT^s, no obstante no operaron debidamente al estar sujetos a convocatorias que no se abren o demoran demasiado en los procesos de evaluación, haciéndolos ineficientes. Por tanto es altamente deseable que se replicara en México un instrumento como el brasileño, o bien, aprender los mecanismos de operación para contribuir al financiamiento de las actividades de las miles de empresas que se incuban cada año en el país así como para fomentar el crecimiento de las gacelas.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Línea de crédito para la innovación empresarial de (BNDES)

Contexto del país de origen: Brasil, como forma de complementar su política de impulso a la creación y consolidación de empresas, tal y como lo señala la Ley de Innovación motivo por el cual creó este instrumento que apoya la I+D+I para proyectos de desarrollo de nuevos productos y procesos y para la comercialización, producción y desarrollo de productos en empresas.

Situación en México: México tiene gran necesidad de financiamiento para las EBT⁵ en todas las etapas de su desarrollo por lo que la implementación de un instrumento como el brasileño sería de muy pertinente pues si bien se cuenta con diversos apoyos de la **SE** y de **CONACYT**, resulta pertinente aprender de ello y modificar los instrumentos mexicanos.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de Innovación Comercial

Contexto del país de origen: Chile, unos de los países con mayor dinámica comercial de la región tiene dentro de sus estrategias de desarrollo la comercialización de nuevos productos y servicios, siendo éste un eslabón que también se debe considerar para completar el ciclo de la innovación.

Situación en México: México tuvo en algunos programas como el **Fondo PYME** y **Avance de CONACYT** –que a partir de este año ya no operan- que incluían en sus líneas de financiamiento las etapas comerciales, pero tiene graves problemas para su operación, en primer lugar por estar condicionados a la publicación de convocatorias –que en ocasiones tardan años- y a la ministración de los recursos es tardío y de bajos montos. Sería pertinente verificar detalles del diseño y funcionamiento de este programa Chileno a fin de emular sus buenos resultados.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC)

Contexto del país de origen: Chile tiene en la innovación pasiva un importante recursos para propiciar el cambio tecnológico -es un país altamente importador de tecnología- por

lo que un programa enfocado al apoyo para la compra de tecnología de vanguardia ha resultado muy pertinente, aunado a esquemas de implementación que permiten que sea efectivo y hasta verificar retornos de la inversión de los recursos destinados al programa (Benavente, 2002 y Monsalves, 2002).

Situación en México: México tiene en el *Fondo Pyme* de la *SE* apoyos para que las empresas adquieran tecnología incorporada a maquinaria, equipó y aún intangibles, no obstante existen grandes deficiencias en su implementación que inhiben su efectividad. Sería útil conocer el diseño e implementación del FONTEC para analizar los mecanismos que le han hecho exitoso y redituable, con lo cual se deja de percibir este tipo de erogaciones presupuestarias como un mero gasto social, evidenciando las bondades de la inversión en innovación.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)

Contexto del país de origen: Chile ha integrado a su estrategia de competitividad la modernización de las PYMES, que han sido apoyadas por este programa eficazmente para el perfeccionamiento de la calidad, la producción ambientalmente limpia y la introducción de TIC^s (OCDE, 2007), creando espacios de interacción y diálogo interinstitucional entre los diversos actores que ejecutan el programa, ayudando a fijar las prioridades.

Situación en México: Analizar los factores clave de este instrumento bien podría brindar elementos de mejora para actual *Fondo PYME* de la *SE* que ha tenido magros resultados o bien, para los diversos programas de *CONACYT* que apoyan éste rubro (Innovapyme por ejemplo) con alternativas que mejoren su desempeño.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP)

Contexto del país de origen: Chile tiene dentro como su principal estrategia de desarrollo la atracción de IED por lo que buscan crear cadenas de proveeduría con las empresas locales, a fin de generar externalidades positivas en el resto del aparato productivo a

través de propiciar procesos de transferencia tecnológica desde la empresa cliente -en particular en know how- hacia procesos de modernización tecnológica.

Situación en México: México también es gran atractor de IED sobre todo en la frontera norte y el centro del país e intenta articular cadenas de proveeduría pero enfocarlo hacia la transferencia de tecnología de la empresa cliente a la proveedora; por ello sería muy pertinente aprender de este instrumento para que evolucione hacia la integración de cadenas de proveeduría cada vez con mayor contenido tecnológico dejando atrás la instalación en el país para fines básicos de armado de productos que se benefician de la mano de obra barata.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de Capital Semilla (FONDEF)

Contexto del país de origen: Chile que ha tomado a la innovación muy seriamente como herramienta para su desarrollo, cuenta con la Ley de Mercado de Capitales que impulsa el desarrollo de las etapas inicial de las empresas. Articulándolo con sus programas de incubación de EBT⁵, este programa ha dado buenos resultados para apoyar a las empresas innovadoras recién creadas.

Situación en México: México se encuentra muy carente de capital semilla para detonar el desarrollo de las empresas incubadas, no obstante se diseñaron programas para tal fin: **AVANCE-Capital semilla**, **PROIND**, **PRODIAT**, **PROSOFT** y el **Capital Semilla PYME**, han sido inoperantes dados los graves problemas para su operación, en primer lugar por estar condicionados a la publicación de convocatorias –que en ocasiones tardan años- y a la ministración de los recursos es tardío y de bajos montos. Sería pertinente verificar detalles del diseño y funcionamiento de este programa Chileno a fin de asimilar sus experiencias que han dado buenos resultados.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de promoción de exportaciones de ciencia y tecnología

Contexto del país de origen: China, desde las reformas económicas implementadas en la década pasada y con miras a integrarse a la globalización exitosamente ha impulsado decididamente la exportación de bienes con cada vez mayor valor agregado, enfocándose en maquinaria y equipo de transporte, hule, metal, químicos, combustibles y lubricantes.

Situación en México: México, desde el gobierno federal ha definido la promoción de exportaciones de bajo contenido tecnológico, así como la instalación en el país para fines básicos de armado de productos que se benefician de la mano de obra barata- y la atracción de IED sobre todo en la frontera norte y el centro del país también de baja y mediana tecnología. Sería muy factible que realizara un programa de este tipo para promover la producción de bienes de más alto contenido tecnológico y su salida a mercados internacionales.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Innofund

Contexto del país de origen: China, siendo un país con históricas limitaciones a la disposición de capital – fue hasta 1993 cuando se introdujeron nuevas reformas al sistema financiero al transformar los bancos sectoriales en bancos comerciales tradicionales, con mayor autonomía en las transacciones; no obstante aún hoy la presencia de bancos extranjeros en China es limitada-, ha logrado ponerse a la vanguardia en el impulso a las EBT^s con este programa (Qian, 2006 citado en OCDE 2008).

Situación en México: México tiene en su sistema financiero una de las principales limitantes para la innovación, tanto por parte de la banca privada –que excesivas requiere garantías para otorgar préstamos, mismos que son a altas tasas de interés-, como en la banca de desarrollo que es ineficiente e insuficiente para atender la demanda de capital de riesgo necesario para impulsar y consolidar negocios tecnológicos. Por ello, examinar a fondo el diseño del instrumento chino podría brindar elementos para impulsar uno similar en el país.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Innocash

Contexto del país de origen: España, consciente de que uno de los eslabones de que adolecen los investigadores que realizan proyectos de innovación es la información relacionada con su proyecto, ha implementado este programa que beneficia a los investigadores con estudios especializados sobre su proyecto (novedad, patentabilidad, potencial de mercado, competidores existentes, etc.) a partir de lo cual puede orientar su investigación hacia áreas de oportunidad y cuando se observa alta factibilidad comercial también se realizan búsquedas de empresas interesadas en adquirir la tecnología y alternativas de fondeo para obtención de capital de riesgo, permitiendo con esto dar pasos claros hacia la difusión de las tecnologías desarrolladas (Escorsa, 2011).

Situación en México: México no cuenta con un instrumento de estas características que sea accesible para los investigadores del país, y sería de gran utilidad para ayudarles a orientar sus investigaciones hacia fines más cercanos al mercado.

Pertinencia: MEDIA.

5.3.7 Buenas prácticas en formación de personal altamente calificado

En este rubro México presenta enormes retos relación a las buenas prácticas en materia de formación de personal altamente calificado que es el insumo necesario para la innovación. A continuación se analizan 11 buenas prácticas internacionales.

Instrumento: Proyecto Educación Universitaria de Calidad**Instrumento: Proyecto de reforma de la enseñanza**

Contexto del país de origen: China, como forma de integrarse de manera exitosa a la globalización ha realizado reformas a los planes y programas de estudio con la intención de adecuarlos a las nuevas necesidades del entorno industrial y de negocios (OCDE, 2008) e incrementar la calidad de la educación.

Instrumento: Programa Cerebro Corea 21

Contexto del país de origen: Corea del Sur es el país –de la selección- con los mejores indicadores en educación y capacitación, y en parte se ha logrado a través de la

actualización constante de sus planes de estudios como forma de estar a la vanguardia y brindar la formación pertinente que apoye los requerimientos de su aparato productivo, motivo de este programa (OCDE, 2008).

Situación en México: México realiza los procesos de actualización de sus programas de estudio de manera independiente, a los ritmos institucionales de cada universidad –no obstante sea requisito de la CONACE para la certificación de las licenciaturas-, pero sin tener un lineamiento particular de orientar los planes hacia los requerimientos actuales y futuros del aparato productivo. Por tanto sería pertinente analizar el programa surcoreano para identificar estrategias, criterios y medidas susceptibles de aplicación en México.

Pertinencia de los tres instrumentos: ALTA.

Instrumento: Programa de Capacitación especializada

Contexto del país de origen: Corea del Sur es el país –de la selección- con los mejores indicadores en educación y capacitación (gráficas 21 y 22) por lo que realiza esfuerzos de formación muy específicos para reforzar las habilidades que debe poseer el personal para afrontar el cambio tecnológico, como es el caso del objetivo de éste programa.

Situación en México: México presenta enormes rezagos en materia de formación de personal de tercer nivel, por lo que de entrada, el nivel de formación que requiere el país es más básico que en caso de surcorea que ya cuenta con una base a partir de la cual emprenden actividades de mejora, y que es muy superior a la de México, por tanto resulta difícil pensar que se pudiera replicar fácilmente los programas de éste país, dadas las enormes diferencias entre ambos.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Programa de Desarrollo de Recursos Humanos (Invest Corea)

Contexto del país de origen: Corea del Sur es el país –de la selección- con los mejores indicadores en educación y capacitación (gráficas 21 y 22), por lo que realiza esfuerzos de

formación muy específicos, en el caso de este programa, para la capacitación de alto nivel de las empresas con vocación exportadora.

Situación en México: En México la **SE** a través tanto de **Fondo PYME** así como **NAFINSA** cuenta con apoyos para la capacitación de personal para la exportación, no obstante sería conveniente analizar de manera comparativa el diseño y funcionamiento de éste instrumento a fin de verificar los factores de éxito que se pudieran replicar en el país.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de Fondo de Cerebros

Contexto del país de origen: Corea del Sur es el país –de la selección- con los mejores indicadores en educación y capacitación, para lo cual implementó un programa enfocado a la atracción de talento extranjero para vincularlo con los CPI^s y universidades surcoreanas, propiciando la transferencia de conocimientos de vanguardia al país.

Situación en México: México tiene un marcado problema de “congelamiento” de plazas de investigación en las universidades y CI públicos, por lo que analizar el diseño y operación de este programa bien pudiera dar elementos para reactivar la incorporación de personal altamente calificado, con conciencia de la importancia de la vinculación que dinamice los centros creadores de conocimiento mexicanos. No obstante, se percibe una enorme resistencia a la contratación de extranjeros de manera preferente que nacionales, que tienen problemas para encontrar opciones laborales.

Pertinencia: BAJA.

Instrumento: Programa I3

Instrumento: Programa SENIOR

Contexto del país de origen: España, como miembro de la UE recibe fondos para apoyar la formación de recursos humanos y las recomendaciones específicas para fortalecer sus capacidades de CyT, incluyendo la incorporación estable en universidades y centros de investigación de profesores-investigadores nacionales o extranjeros destacados (AEC, 2008 y Escorsa, 2011), motivo de este programa.

Situación en México: México tiene un marcado problema de “congelamiento” de plazas de investigación en las universidades y CPI^s, por lo que analizar el diseño y operación de estos programas bien pudieran brindar elementos para reactivar la incorporación de personal altamente calificado, con conciencia de la importancia de la vinculación que dinamice los centros creadores de conocimiento mexicanos. Ya se cuenta con programas de incorporación de personal con maestría y doctorado en empresas, pero se puede aprender de dichas experiencias de PInn extranjeras para hacer frente al cambio generacional que se aproxima en las universidades y CPI^s mexicanos.

Pertinencia ambos instrumentos: MEDIA.

Instrumento: Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT)

Contexto del país de origen: Como forma de mejorar las capacidades de innovación del sector productivo, Brasil diseñó e implementa este programa enfocado a la formación de personal en empresas, contribuyendo a la mejora en la productividad –en muchas ocasiones asociada a innovaciones de producto- (Salerno y Kubota, 2008).

Situación en México: México tiene un par de instrumentos de PInn enfocados a la incorporación de personal a empresas para contribuir a su formación (**CONACYT** y **SE** a través de una línea del **Fondo PYME**), no obstante son insuficientes los esfuerzos para apoyar la formación de personal calificado. Es pertinente un análisis detallado del diseño e implementación del instrumento irlandés para verificar los factores clave que propiciaron su éxito.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel

Contexto del país de origen: Irlanda ha apostado por la educación como una de sus principales herramientas para el desarrollo del país, articulándolo con la estrategia de IED como atractivo para la implantación de las empresas en el país con miras a aprovechar el personal altamente calificados. Este programa ha incrementado la inversión en I+D en educación profesional, fortaleciendo la innovación en las IES y CI (Roper et al. 2008:975).

Situación en México: México presenta grandes rezagos en materia de formación de recursos humanos a nivel profesional, no obstante que la ANUIES realiza actividades enfocadas a mejorar la calidad de la educación, empero es necesario analizar los detalles del programa para verificar la mejora en la calidad de la investigación.

Pertinencia: MEDIA.

5.3.8 Buenas prácticas en promoción de la I+D y la vinculación en Centros de investigación y universidades

En este rubro se tienen ocho buenas prácticas que se analizan a continuación.

Instrumento: Fondo Verde-Amarillo

Contexto del país de origen: Brasil, un enorme país que ha identificado en la vinculación un eslabón débil de su SNI, creó este fondo dirigido a la vinculación entre las universidades y empresas, que ha dado buenos resultados también para la creación de clústers (Pacheco, 2005).

Instrumento: Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF)

Contexto del país de origen: Chile ha creado este programa que fomenta las relaciones entre empresas e institutos de investigación -especialmente las universidades; ha apoyado la creación o fortalecimiento de centros de transferencia tecnológica y la realización de misiones tecnológicas que han tenido mucho éxito.

Instrumento: Fondo Especial para el Desarrollo de la Cooperación Tecnológica

Contexto del país de origen: China, con miras a consolidar su SNI vinculando a los diferentes agentes involucrados en la innovación –sobre todo al pujante sector privado-, ha creado este programa que otorga subsidios y préstamos con tasas de interés preferenciales para el desarrollo de proyectos de colaboración entre empresas y CPI^s y universidades.

Instrumento: Proyectos CÉNIT

Contexto del país de origen: España, siguiendo las recomendaciones de la UE en materia de innovación, tiene en las asociaciones para la innovación a una de sus principales

estrategias para consolidar su SNI. Este programa desarrolla consorcios público-privados a gran escala con la participación de CPI^s (AEC, 2008; OCDE 2007).

Instrumento: Sociedades de Campus-Industria

Contexto del país de origen: Irlanda es el país de la UE con mayor tradición comercial que ha articulado su Plnn con su estrategia exportadora bajo el precepto de ofrecer cada vez más productos y servicios con mayor valor agregado, por lo que este programa promueve y financia la vinculación de largo plazo entre las universidades y las empresas (OCDE, 2005).

Situación en México: México ha identificado que uno de sus principales debilidades es la poca interacción entre las empresas y los centros creadores de conocimiento. Se ha intentado abordar este problema a través del criterio de aprobación de la mayoría de los fondos de **CONACYT** que privilegian la vinculación entre los CPI^s, las universidades y las empresas en los proyectos de I+D. Es necesario hacer un análisis detallado sobre el diseño e implementación de los instrumentos a fin de identificar los factores clave de su éxito que pudieran replicarse en el país.

Pertinencia de los cinco instrumentos: ALTA.

Instrumento: Programa de Apoyo al Desarrollo de Nuevos Productos y Servicios

Contexto del país de origen: Irlanda es el país de la UE con mayor tradición comercial que ha articulado su Plnn con su estrategia exportadora, para lo cual implementa este programa que se enfoca en la promoción de iniciativas de I+D de empresas en vinculación con CPI^s.

Situación en México: México cuenta con diversos programas orientados al desarrollo de nuevos productos y servicios tanto de CONACYT (**Fondo de Innovación Tecnológica, Proinnova**) como de la SE (**Fondo PYME**), que bien pudieran retomar algunos elementos del programa irlandés (previo análisis a profundidad de su diseño e implementación) para mejorar los resultados.

Pertinencia: ALTA.

Instrumento: Programa de I+D en Tecnologías Clave

Contexto del país de origen: China, tras realizar ejercicios de planeación donde se definen las áreas tecnológicas a desarrollar, creó este programa enfocado a la realización de I+D de alto nivel, fuertemente financiada por el sector privado, articulando las dos dimensiones de política.

Situación en México: México no ha definido con precisión, a nivel de plataformas tecnológicas y gama de productos en los que se priorice el desarrollo tecnológico, por lo cual es difícil articular un instrumento específico en I+D clave. No obstante es muy recomendable que México aprenda de este instrumento para eventualmente implementarlo –previa definición de prioridades de I+D-.

Pertinencia: MEDIA.

Instrumento: Programa de reconversión de los CPI^s

Contexto del país de origen: China, altamente comprometida con la consolidación de su SNI, y echando mano de la autoridad gubernamental, se implementó este programa de enormes magnitudes que concentró los institutos reforzando su calidad y enfocando los recursos más eficientemente (OCDE, 2008). Una consecuencia directa es el cambio en el modelo de investigación realizada en las instituciones pasando de orientarse en función de solicitudes del gobierno hacia las demandas del mercado y como seguidores de la investigación que se realiza en el extranjero, más avanzada. Se ha fortalecido enormemente la vinculación universidad-industria, favoreciendo la difusión de tecnología (Chang y Shih, 2004). El hecho de que algunos de los CPI^s se conviertan en empresas resulta un hito importante para el fortalecimiento de su actividad empresarial basada en ciencia, canalizando el talento de personal dedicado a actividades de CyT hacia la innovación (Rongping, s/f).

Situación en México: México enfrenta problemas de centralización de las actividades de CyT en la región central del país, por lo que realizar un ejercicio de éste tipo contribuiría a reunir talento y propiciar sinergias, lo cual debiera conjugarse con otros elementos como propiciar la creación de nuevos CI en las regiones que lo requieran y en las especialidades

que reclame la vocación productiva de las diversas regiones. Sin embargo, se prevé que para su implementación se requeriría realizar un gran esfuerzo de convencimiento de los recursos humanos de los CPI⁵ de quienes se prevé una alta resistencia a modificar sus líneas de investigación, a privilegiar la vinculación con empresas o a laborar en una empresa intermediaria de servicios y consultoría y su residencia.

Pertinencia: BAJA.

Conclusiones

Después del análisis realizado a cada uno de los instrumentos de Plnn, considerando las diferencias de contextos socioeconómicos prevalecientes en México respecto a los demás países, podemos concluir que existen diferencias significativas que impactan la pertinencia de su implementación en México, que van desde las diferencias en las prácticas gubernamentales del ejercicio del poder, en algunos casos muy marcados como Corea del Sur y China donde la búsqueda de consensos no parece ser el elemento fundamental para que un instrumento sea aceptado –véase el caso de la drástica reorganización de los centros de investigación en China que no partió de asambleas que involucraran a la comunidad científica-, o bien otros factores como la poca experiencia que el país tenga en el diseño e implementación de una gama de instrumentos, que ha hecho que se cometan numerosos errores que posteriormente son motivo de descalificación de la eficacia de la Plnn. Por dicha situación es que muchos de los instrumentos extranjeros similares a los ya implementados en México fueron valorados como de alta pertinencia, pues ya se cuenta con aprendizaje sobre el particular.

Resalta que en la mayoría de los países extranjeros analizados es evidente un mayor compromiso político con la Plnn, versus el evidente desconocimiento por parte de los altos funcionarios y políticos mexicanos sobre la importancia estratégica de las actividades de CTel y que se ve reflejado tanto en los presupuestos como en la continuidad de los programas, así como en la seriedad con la cual se realiza su gestión.

Considerando estos elementos llegamos a una relación de instrumentos de Plnn que, de primera instancia, puede sugerirse adoptar en México, particularmente los clasificados como de alta pertinencia –que son 49, que se muestran en la siguiente tabla- que se relacionan a instrumentos ya existentes en México, la idea de aprender de la experiencia extranjera para mejorar su diseño y/o potenciar sus resultados.

Tabla 46. Instrumentos extranjeros considerados como de alta pertinencia para su implantación en México

Tipo de instrumentos	Instrumento (país de origen)
Instituciones del SNI	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Corea del Sur)
	Consejo Consultivo de Irlanda en Ciencia y Tecnología
	Consejo Irlandés para Ciencia, Tecnología e Innovación
	Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT
	Agencia de Desarrollo de Irlanda
	Los ministerios de Ciencia y Tecnología y de Comercio (China)
	Fundación Chile
	Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (Brasil)
	Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas –SEBRAE-
	Fundaciones Universidad-Empresa (España)
	Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI ^s - (España)
	Núcleos de Innovación Tecnológica (Brasil)
	Centros de Ciencia y Tecnología (Irlanda)
	Fundación Científica Irlandesa –SFI-
Estrategia de la Plnn	Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e innovación (Brasil)
	Libro Verde sobre la Política Nacional de Ciencia y Tecnología (Brasil)
	Libro blanco de Innovación de Chile
	Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica -Chile Innova-
Legislación en CyT	Ley de Innovación Tecnológica (Brasil)
	Ley sobre modelos de utilidad (Corea del Sur)
	Ley de Promoción de la Educación Industrial y la Cooperación Universidad-Industria (Corea del Sur)
Apoyos directos	Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional -ADTEN- (Brasil)
	Plan Avanza (España)
	Fondos Concursables (Brasil)
Difusión de la innovación	Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas -SEBRAE- (Brasil)
	Programa Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos (Brasil)
	Proyecto Innovar: fondos de capital semilla y de riesgo para las EBT ^s (Brasil)
	Línea de crédito para la innovación empresarial de -BNDES- (Brasil)
	Programa de Innovación Comercial (Chile)
	Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo -FONTEC- (Chile)
	Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica-PDIT- (Chile)

	Programa de Desarrollo de Proveedores-PDP- (Chile)
	Programa de Capital Semilla -FONDEF- (Chile)
	Programa Territorial Integrado (Chile)
	Programa de Desarrollo Tecnológico en Áreas Prioritarias (Chile)
	Programa de Promoción de Centros de Incubación (Corea del Sur)
	Política de Parques Tecnológicos (Corea del Sur)
	Programa de Clústers Estratégicos y de Proveedores industriales (Irlanda)
Formación de personal altamente calificado	Proyecto Educación Universitaria de Calidad (China)
	Proyecto de reforma de la enseñanza (China)
	Programa Cerebro Corea 21 (Corea del Sur)
	Programa de Desarrollo de Recursos Humanos -Invest Corea- (Corea del Sur)
	Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico –FNDCT- (Brasil)
Promoción de la I+D y la vinculación en Centros de investigación y universidades	Fondo Verde-Amarillo (Brasil)
	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico -FONDEF- (Chile)
	Fondo Especial para el Desarrollo de la Cooperación Tecnológica (China)
	Proyectos CÉNIT (España)
	Sociedades de Campus-Industria (Irlanda)
	Programa de Apoyo al Desarrollo de Nuevos Productos y Servicios (Irlanda)

Fuente: elaboración propia.

Le siguen 29 instrumentos considerados como de media pertinencia, los cuales no existen en el país actualmente instrumentos similares, por lo que optar por retomar alguno de éstos en México implicaría la toma de decisiones de parte de los altos funcionarios y diseñadores de la Plnn para experimentar nuevas alternativas.

Tabla 47. Instrumentos extranjeros considerados como medianamente pertinentes de implantarse en México

Tipo de instrumentos	Instrumento (país de origen)
Instituciones del SNI	Agencias de Desarrollo Regional (España)
	Financidora de Estudios y Proyectos -FINEP- (Brasil)
	Irlanda Empresarial
	Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (España)
Estrategia de la Plnn	Proyecto Prospectiva Sociedad del Conocimiento (Irlanda)
	Plan de acción para el comercio próspero de ciencia y tecnología (Chile)
	Articulación de política de innovación y la de competitividad (Corea del Sur)
Legislación en CyT	Ley Orgánica de Universidades (España)
	Ley Especial de Promoción de Empresas de Riesgo (Corea del Sur)
	Ordenamiento sobre la Administración de derechos de Propiedad Intelectual de Proyectos Financiados por el Gobierno (China)
	Sistema de Protección de la Propiedad Intelectual (Irlanda)

	Ley de Mercado de Capitales (Chile)
Apoyos directos	Redes para la Conservación y Uso de Recursos de la Región Amazonas (Brasil)
	Programa Nacional de Vinculación (Irlanda)
Incentivos fiscales	Incentivos Fiscales para las Empresas Ley del Bien- (Brasil)
	Beneficios fiscales (Corea del Sur)
	Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación (Irlanda)
	Regulación sobre excepciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología (Irlanda)
Difusión de la innovación	Programa en asociación con entidades locales (Brasil)
	Programa Antorcha (China)
	Programa de promoción de exportaciones de ciencia y tecnología (China)
	Innofund (China)
	Guía para desarrollar parques científicos universitarios (China)
Formación de personal altamente calificado	Innocash (España)
	Programa de Capacitación Especializada (Corea del Sur)
	Programa I3 (Corea del Sur)
	Programa SENIOR (Corea del Sur)
Promoción de la I+D y la vinculación en Centros de investigación y universidades	Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel (Irlanda)
	Programa de I+D en Tecnologías Clave (China)

Fuente: elaboración propia.

También pudimos definir que, del total de instrumentos identificados como buenas prácticas extranjeras, existen 14 que consideramos como de baja pertinencia, dada la resistencia que se prevé ante su eventual su implantación en México, principalmente por motivos de idiosincrasia y de cultura política que permean la percepción sobre su eventual impacto de la Plnn y que se muestran en la tabla 48.

Tabla 48. Instrumentos extranjeros considerados como de pertinencia baja para su implantación en México

Tipo de instrumentos	Instrumento (país de origen)
Instituciones del SNI	Red de Oficinas en Múltiples Instituciones (Irlanda)
	Centros Europeos de Empresas e Innovación -CEEI- (España)
	Reformas al SNI (China)
	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial -CDTI- (España)
Estrategia de la	Royalty Minero (Chile)

Plnn	Método de Diseño del Presupuesto Anual (Corea del Sur)
	Manejo Estratégico de los Derechos de Propiedad Intelectual (China)
Legislación en CyT	Reglamento sobre Ingresos de Transferencia de Tecnología de las Empresas y Personas Extranjeras, Eximiéndolos del Impuesto de Actividades Económicas (China)
Apoyos directos	Programa Destello (China)
	Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación (Irlanda)
Incentivos fiscales	Esquema de incentivos fiscales (España)
	Método de implementación de la Política de Impuestos Preferenciales para Actividades Científicas Populares (China)
Formación de personal altamente calificado	Programa de Fondo de Cerebros (Corea del Sur)
Promoción de la I+D y la vinculación en Centros de investigación y universidades	Programa de reconversión de los CPI ^s (China)

Fuente: elaboración propia.

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones generales de la tesis.

Conclusiones

Cumplimiento de los objetivos de la investigación

Durante el tiempo que se llevaron a cabo las diversas actividades de la investigación, ésta tuvo cambios importantes en cuanto a sus objetivos, metas, alcances y método de realización que permitieron viabilizar el proyecto. Así, transitamos de la idea de realizar un benchmarking de la PInn a la comparación de buenas prácticas y de ahí a puntualizar un análisis comparativo que permitiera contrastar las diferentes combinaciones de instrumentos de PInn implementados en los países bajo estudio para, a partir de lo anterior, identificar una serie de instrumentos que pudieran considerarse pertinentes de implementar en México, objetivo central de la investigación.

Entre los primeros hallazgos encontrados en la investigación, durante la exploración del estado del arte sobre el impacto del factor innovación para potenciar el desarrollo económico (Freeman, 1987 y 1995; Nelson y Winter, 1982; Porter, 1991; Pérez, 2000; Lundvall y Borrás, 1997, entre otros) se encontró que la innovación tiene como objetivo dinamizar la economía gracias a la creación de nuevas industrias basadas en CyT, o a través del impulso de sectores clave; se ha llegado a concebir que el desarrollo de capacidades tecnológicas endógenas que permiten al aparato productivo de los países producir bienes y servicios con mayor valor agregado, incorporando mayor cantidad de conocimiento científico y tecnológico, los dota de ventaja competitiva, cuestión clave a considerar en un entorno global de apertura económica y alta competencia.

Lo anterior contribuyó al logro del primer objetivo particular del estudio, la definición de los países a comparar -para lo cual se mantuvo la premisa original de la investigación, considerar a aquellos países que en la década de los 80^s tuvieron similitudes tecno-económicas con México y que en años recientes presentan un mejor desempeño en esas mismas variables que nuestro país. Pudimos verificar que los elementos relacionados con CTel están muy presentes en aquellos países que reportan mejor desempeño económico. Datos del Banco Mundial y del índice de Competitividad del Foro Económico Mundial

demuestran que del grupo de países que hace 25 años se encontraban en similitud económica existen algunos que actualmente se encuentran en mejor posición que México; éstos últimos conformaron nuestra selección de seis países de los cuales se analizaron las políticas de innovación: dos países latinoamericanos (Brasil y Chile), dos europeos (España e Irlanda) y dos asiáticos (Corea del Sur y China); esta diversidad de países nos permitió tener un panorama de la diversidad de contexto económico, político y social prevalecientes en las distintas latitudes, que sin lugar a dudas tiene repercusiones en cuanto a la combinación de políticas implementadas en dichos países.

Lo anterior dio la pauta para complementar el marco teórico a fin de contar con argumentos que sustentaran el análisis. Ahí encontramos que la noción de sistemas nacionales de innovación, permitió dotar de estructura al análisis comparativo al identificar, además de los actores del sistema, las funciones que ellos desempeñan para propiciar la innovación que finalmente enmarcan las desiguales configuraciones en cada país y dentro de dicho marco, analizar la participación del Estado en el fomento al desarrollo tecnológico y la innovación la cual es incentivada en muchos países dada la evidencia respecto al impacto positivo que han tenido las contribuciones científicas y tecnológicas transformando la estructura de industrias entera, y en el desempeño económico; y como forma de paliar algunas de las llamadas fallas de los mercados de innovación que inhiben la apropiación de los retornos de la inversión en las actividades de I+D, dada la naturaleza de alta incertidumbre y no rivalidad que las caracteriza (Nelson 1959; Arrow, 1962), o bien, para subsanar las fallas de sistema relacionadas con deficiencias en el marco legal, la infraestructura, las redes, en las capacidades de las PYMES así como de las instituciones que inhiben el aprendizaje y la adopción de nuevos paradigmas tecnológicos (Woolthuis et al, 2005). Parte de los hallazgos encontrados refieren a la diferencia en el grado de intervención del gobierno en las actividades económicas y la forma en la cual se realiza y en las diversas configuraciones que se observan en los países, cuestión que se considera de gran impacto para la estrategia a seguir en la combinación de políticas que harán posible el logro de los objetivos. Así, tenemos países que han optado por tener esquemas de intervención basados en la

política fiscal a través de la cual fomentan la inversión en actividades de innovación; otros que recurren a la propiedad de los sectores económicos estratégicos con el control de la producción de dichos bienes.

El tercer objetivo particular quedó ampliamente cubierto al presentar la combinación de instrumentos de política de cada uno de los países, así como evidencia del éxito que tiene la implementación de algunos de ellos. A continuación se resume dicha evidencia.

Hallazgos más relevantes respecto a la combinación de instrumentos de PInn de los países analizados

Brasil cuenta con un marco legal –la Ley de Innovación– propicio para vinculación la cual se convierte en su principal táctica para consolidar un sistema nacional de innovación que apoye el desarrollo de un sector productivo competitivo. También sus incentivos fiscales han destacado como instrumentos directos y horizontales de apoyo a la innovación, a los cuales las empresas recurren como forma de financiamiento. Son destacados los esfuerzos por consolidar una nueva base en empresas tecnológicas que les permita consolidar sectores industriales de mayor valor agregado y potenciar su competitividad de manera sustentable en el largo plazo, para lo cual los instrumentos de política relacionados con la disposición de capital de riesgo apoyan las iniciativas de innovación de las nuevas empresas de base tecnológica, permitiendo soportar los proyectos de innovación. Evidentemente la magnitud de la inversión nacional en actividades de innovación es considerable, sobresaliente dentro de los países latinoamericanos, aunque aún insuficiente.

Chile tiene como principal característica de su PInn su decidida articulación con su estrategia de desarrollo basada en la aprovechamiento de sus recursos naturales, planificando la ciencia y la tecnología como una herramienta eficaz para propiciar el desarrollo de sectores y ramas económicas donde se han detectado altas probabilidades de éxito comercial en los mercados de exportación, dada su intensa dinámica comercial.

No cuenta con un Ministerio de ciencia y tecnología, por lo que la mayor parte de su estructura institucional de fomento a la innovación está ligada a los Ministerios que tienen vínculo directo con el aparato productivo. Gracias a esto se tiene una relación muy directa con los sectores usuarios y específicamente con los exitosos clústers que el país ha desarrollado para mercados de exportación. También la actuación de diversos organismos privados como fundaciones y agencias intermediarias ha permitido tener una profesionalización de la gestión de la innovación y la promoción de iniciativas en las empresas, que es donde se ha enfocado la política de innovación, a mejorar las condiciones de operación de las empresas manufactureras y agrícolas.

China tiene particularidades dentro de su experiencia en Plnn pues realiza una decidida inversión en actividades de ciencia y tecnología, y un enfoque de permanencia de los programas a lo largo de los años, lo cual les ha permitido perfeccionar y redirigir los esfuerzos, afianzando los resultados. Otro elemento muy importante es la determinación para la realización de los cambios en su sistema, lo cual se puede observar en el programa de reconversión de los institutos de investigación que ha contribuido a impulsar, además de la investigación, la vinculación con la industria y en algunos casos, hasta convertirse ellos mismo en empresas tecnológicas. También destaca el vasto esfuerzo que se ha realizado entorno al desarrollo de empresas de base tecnológica a través de las incubadoras de empresas que han florecido por todo el país gracias al Programa Antorcha el cual sin lugar a dudas ha tenido una decidida actuación en el desarrollo de las regiones a través del impulso a la creación de parques de ciencia y tecnología que son una fuente de dinamismo de innovación muy importante en el país.

Corea del Sur. Su caso resulta de mucha claridad para evidenciar la forma tan decidida que ha tenido el país para apoyarse en la CTInn como forma de beneficiar la dinámica innovadora de su aparato productivo al contar con una política de innovación, más que de ciencia y tecnología. Destaca que dentro de su SNI cuenta con un instituto de evaluación de la CyT que es de gran importancia para evaluar y corregir las iniciativas de Plnn, condición básica para su éxito que se refleja en la decidida transición que realizó el país de

incentivar a las grandes empresas a ciudades de innovación que realicen encadenamientos productivos. Posee un marco legal muy favorable para la transferencia de tecnología, el emprendimiento y de promoción de capital de riesgo que potencian las grandes inversiones que realizan en desarrollo tecnológico y de nuevos productos. Su Plnn tiene un gran enfoque a la transferencia de tecnología, que se fomenta a través de numerosos programas en las universidades y centros de investigación y de incubación de empresas tecnológicas. El gobierno surcoreano ha sabido sacarle provecho a sus acuerdos de cooperación internacional en CyT con lo cual asimilan el conocimiento científico generado por los demás países sin realizar grandes inversiones en investigación básica.

España por su parte tiene varias particularidades en su Plnn: en primera instancia, la pertenencia a la Unión Europea ha impulsado decididamente las actividades de innovación, gracias a la posibilidad de recibir fondos de la Unión y a que se han establecido objetivos ambiciosos –que es necesario reconocer no han sido alcanzados del todo por el país-, pero que sin duda pone el tema de la innovación en la agenda pública de manera decidida. Adicional a ello el régimen de gobierno que se mantiene con la división política en las Comunidades Autónomas implica tanto la coordinación de esfuerzos así como la obtención de financiamiento diferenciado y consecuentemente, resultados heterogéneos entre regiones. En este mismo sentido ocurre el complejo institucional que conforma el Sistema Nacional de Innovación -derivado de las Comunidades- es importante para entender la vertiente de actuación del Gobierno en la promoción de la innovación. Al existir numerosas agencias, centros de transferencia y oficinas que se encargan de vincular a las Universidades y Centros de Investigación con las empresas, siendo esta su principal táctica de política pública, para lo cual se cuenta con la Ley de Universidades que favorece esta dinámica de asociación y más aún de emprendimiento que ha logrado impulsar de manera decidida las empresas tecnológicas. Otro elemento que debemos reconocer como destacados de España son los incentivos fiscales de vanguardia al considerar, además de los gastos en investigación y desarrollo como sujetos de exención fiscal, otras actividades de innovación como las conducentes a la vinculación con las Universidades y Centros de Investigación, así como el patentamiento, que son una clara

muestra de la decisión el gobierno español por impulsar la mejora de su aparato productivo.

Irlanda, respecto a su PInn resalta un aspecto muy importante, la alta participación del sector empresarial en el gasto en investigación y desarrollo, sobre todo apoyado por las empresas extranjeras asentadas en el país de tal forma que genere externalidades benéficas y encadenamientos productivos a través de la proveeduría con la industria local. Esta articulación entre la política de innovación y la de inversión extranjera resulta altamente favorable. La promoción de redes de vinculación entre los centros de investigación y las empresas ha sido una herramienta clave para el impulso de la innovación. También resulta muy destacado la focalización de sus iniciativas de innovación en pocos sectores tecnológicos hacia donde se concentran los recursos financieros y humanos, así como la política de inversión extranjera y la de desarrollo de parques científicos y tecnológicos, con lo cual se busca tanto mantener el liderazgo en los mercados internacionales, como la creación de una economía robusta, con más empresas nacionales que beneficien el mercado interno y otorguen empleo de alta calidad a los irlandeses.

Instrumentos de PInn considerados como buenas prácticas

Respecto a la identificación de las buenas prácticas de PInn implementadas por los países seleccionados – cuarto objetivo particular de la investigación-, se analizan en el capítulo 4 donde se identificaron, del total de la combinación de políticas, aquellos instrumentos destacados por su utilidad, su éxito en la implementación o bien, por su novedoso diseño que permite incentivar la innovación, según la apreciación de especialistas que han analizado su desempeño y del análisis realizado a través de indicadores de políticas. Así llegamos a la identificación de 92 instrumentos de los cuales 22 son referentes a las funciones realizadas por las instituciones del SNI y de 70 respecto a instrumentos programáticos. Por países, 18 son de Brasil, 17 China, mismo número que de Irlanda, 14 de Corea del Sur y 13 tanto de Chile como de España.

En materia de *instituciones clave que gestionan el SNI* son 22 las destacadas, siendo siete de Irlanda las consideradas como ejemplos de su actuación para la gestión de la PInn. Ello se complementa con la eficiencia que reportan sus instituciones, dando como resultado la efectividad de su operación y su articulación con la política económica del país; la carencia de un ministerio tradicional de CyT parece traducirse en un armado institucional más práctico, enfocado a la realización de negocios de alto valor agregado de carácter internacional. También España cuenta con destacadas instituciones, 6 de ellas consideradas como buenas prácticas, sobre todo las enfocadas a promover la transferencia de tecnología y la vinculación entre los agentes del sistema. Le sigue Brasil con cuatro instituciones que consideran buena práctica enfocadas al financiamiento y vinculación para la generación de negocios tecnológicos. El caso de China presenta dos buenas prácticas en instituciones, relacionadas con las reformas a su SNI que han adoptado estrategias relevantes para la creación de EBT^s e instituciones de vinculación que entre los agentes que están dando excelentes resultados, misma situación que en Corea del Sur quien destaca por poseer una institución especializada en la planeación y evaluación de su PInn que le ha permitido acumular aprendizaje entorno a la PInn. Chile tiene en la Fundación Chile a un ejemplo de institución no gubernamental que realiza acciones muy importantes dentro del SNI.

De las buenas prácticas tenemos que es en el rubro de *difusión de la innovación* donde existe la mayor cantidad de ejemplos, con 20 de las cuales ocho son de Chile quien ha realizado esfuerzos muy inteligentes en materia de incubación de empresas, parques tecnológicos y financiamiento de proyectos de innovación; cuatro son de Brasil, prácticamente en los mismos rubros, cuatro de China, destacando el de promoción de exportación de bienes de alta tecnología, dos de Corea del Sur, y uno de España y de Irlanda, de clústers y encadenamiento de proveeduría para las ET^s instaladas en el país.

Le siguen en número las buenas prácticas en *formación de personal altamente calificado y promoción de redes* con 10 donde Corea del Sur da cuatro ejemplos de la intensidad en los esfuerzos en la materia, seguido de China y España con dos buenas prácticas, y Brasil e

Irlanda con una. También en materia de documentos que integren la *estrategia de PInn* son 10 las buenas prácticas encontradas en la investigación, siendo Chile quien ha implementado tres planes y estrategias enfocadas a posicionamiento en innovación del país; le siguen Brasil, China, Corea con dos documentos cada uno e Irlanda con uno.

Respecto a los *instrumentos legales* de fomento a las actividades de CTel, son ocho los considerados como buena práctica siendo tres de Corea del Sur, dos de China y uno muy destacado de España –la Ley de Universidades-, uno de Brasil y de Irlanda, destacando las legislaciones específicas en la materia, así como los de propiedad intelectual. También son ocho los instrumentos destacados que se enfocan al *fomento a la vinculación*, donde China e Irlanda encabezan la lista con dos instrumentos destacados, seguidos de Brasil, Chile y España con una cada uno.

Son siete las prácticas destacadas en *estímulos directos a sectores* donde Brasil cuenta con tres instrumentos seguido de dos de Irlanda y uno de España y de China. Y, en materia de *incentivos fiscales* son seis las buenas prácticas identificadas donde Irlanda cuenta con dos ejemplos destacados, articulados a su estrategia de atracción de IED y el resto son de Brasil, China, Corea del Sur y España , cada país enfocados a favorecer la realización de actividades de innovación en vinculación.

Una vez identificados aquellos instrumentos de PInn que han sido efectivos en sus respectivos países, finalmente en el capítulo 5 cumplimos con el último de los objetivos específicos que implicó analizar la pertinencia de la implementación de dichos instrumentos en México. Es en este momento en el cual se realizó el ejercicio de comprobación de tres de las hipótesis antes formuladas:

Hipótesis 1: Existen instrumentos de PInn implementados exitosamente en otros países similares a los existentes en México, de los cuales el país puede aprender para la mejora de los propios.

Hipótesis 2: Existen instrumentos de Plnn implementados exitosamente en otros países, que México actualmente no implementa, pero que son factibles adoptar en el país a fin de resolver alguno de sus problemas en CTel.

Hipótesis 3: Existen instrumentos de Plnn que han sido exitosos en otros países y que, pese a que se orientan a resolver problemáticas como las que el país experimenta, no resultan pertinentes para ser implementados en México, dadas las diferencias en los contextos socio políticos y culturales entre el país de origen y México.

Tras examinar las diferencias y similitudes en los entornos de implementación, llegamos a concluir respecto a la pertinencia de su adopción en México. En seguida se muestra un resumen de los instrumentos de política extranjeros que han sido exitosos en su operación y que analizamos bajo tres niveles de pertinencia en función de las hipótesis antes enunciadas.

Tipo de instrumentos	Pertinencia		
	alta	media	baja
Instituciones del SNI	14	4	4
Estrategia de Plnn	4	3	3
Legislación en CTel	3	5	1
Apoyos directos a sectores	3	2	2
Incentivos fiscales	0	4	2
Difusión de la innovación	14	6	0
Formación de personal calificado y redes	5	4	1
Fomento a la vinculación e I+D en CPI ^s y univ.	6	1	1
Total	49	29	14

Fuente: elaboración propia con información del capítulo 5.

De alta pertinencia son 49 -que aplican sobre instrumentos ya existentes en México, básicamente para mejorar su diseño y/o potenciar sus resultados. Le siguen 29 instrumentos considerados como de media pertinencia, de los cuales no existen en el país actualmente instrumentos similares, por lo que optar por retomar alguno de éstos en México implicaría la toma de decisiones de parte de los altos funcionarios y diseñadores de la Plnn. También pudimos contrastar que, del total de buenas prácticas identificadas, existen 14 que consideramos como de baja pertinencia, dada la resistencia que se prevé a

su implantación en México, principalmente por motivos de idiosincrasia y de cultura política que permean la percepción sobre el eventual impacto de la PInn.

De las *instituciones del sistema*, se hace muy evidente la falta de un organismo evaluador de los múltiples instrumentos de PInn que se implementan en México así como de múltiples instituciones enfocadas a impulsar la innovación en las empresas y su financiamiento. También se pueden tomar lecciones del diseño institucional de los organismos centrales en CTel a fin de mejorar la actuación del CONACYT mexicano y del FCCYT. Respecto a la definición de la *estrategia de PInn*, grandes lecciones podemos tomar en torno a la realización de planeación prospectiva así como su articulación con las políticas industrial, comercial, de competitividad y fiscal que en muchos casos representan una fuerte limitante para la implantación en el país de instrumentos más agresivos para el fomento de la innovación. En particular, respecto a los *instrumentos fiscales* analizados, ninguno se considera altamente pertinente para implementarse en México -aunque el país haya tenido ya experiencia en el diseño y gestión de un instrumento de ésta naturaleza-, dada la resistencia de los altos funcionarios del país a contar con éste tipo de instrumentos, no obstante de los ejemplos analizados se pueden obtener ideas de mejora en el diseño del instrumento, con miras a un deseable relanzamiento.

Aunado a lo anterior, la *legislación en PI* tiene también áreas de oportunidad de aprendizaje hacia su evolución para fomentar decididamente la innovación en empresas a través de la promoción de EBT, capital de riesgo y la vinculación con CPI⁵. En instrumentos que favorecen determinados *sectores estratégicos*, las lecciones inmediatas vienen de la observancia del éxito de fondos concursables implementados en torno a la definición precisa de ramas y sectores industriales particulares, rubro donde México presenta un rezago importante al frecuentemente evitar la toma de decisiones por temor a las manifestaciones de disgusto de los no favorecidos. La definición de dichos sectores requiere un análisis a fondo de la estrategia de desarrollo del país a fin de articularla con la PInn, aunado al análisis de las fortalezas y debilidades de las diversas vocaciones productivas y de las capacidades en CTel de las diversas regiones del país.

En *difusión de la innovación*, tenemos mucho que aprender de los instrumentos analizados en términos de asesorar a las empresas mexicanas para que integren a la innovación como parte de su estrategia de competitividad, sean capaces de realizar planes de negocio al respecto y puedan así optar por recursos públicos o privados para su financiamiento. En éste último México presenta enormes rezagos por lo que la adopción de instrumentos de capital de riesgo es un factor determinante para que la PlInn mexicana realmente impacte al sector productivo. Son muchos los instrumentos que pueden servir de ejemplo pues los seis países analizados cuentan con apoyos en este sentido, al igual que para el desarrollo de parques tecnológicos, tema en el cual México presenta pocos resultados exitosos pues se ha quedado en la proyección y planeación, teniendo muchas limitantes para la incorporación del sector productivo a esta particular dinámica de vinculación para la innovación. En este sentido, los instrumentos de *promoción de la I+D y la vinculación en Centros de Investigación y Universidades*, considerados como pertinentes pueden servir de ejemplo para que se incentive de distinta manera a los centros creadores de conocimiento a la vinculación, donde nuevamente se tienen ejemplos de todos los países cuentan con instrumentos destacados.

En el rubro de *formación de personal calificado*, los países asiáticos representan grandes ejemplos para México al impulsar decididamente la calidad y la constante actualización de los programas de educación para que se adecuen a las necesidades actuales de las empresas y a la vez permita consolidar una base de científicos y tecnólogos que se orienten al desarrollo de productos.

Con esto llegamos a la comprobación de la hipótesis central de la investigación al confirmar que existen instrumentos de política extranjeros de los cuales México puede tomar lecciones para mejorar sus instrumentos o bien, implementar algunos nuevos que han sido exitosos para la resolución de problemas en CTel. No obstante es preciso resaltar que en todos los casos es indispensable realizar una correcta adecuación de los instrumentos extranjeros al contexto mexicano, a fin de que realmente contribuyan a la

mejora de la PInn del país en las condiciones prevalecientes, condición que, en la mayoría de los casos es determinante para el éxito de su implantación.

Aportaciones de la investigación

Dentro de las aportaciones de la investigación a la comunidad de especialistas en el tema de PInn se encuentran: 1° la propuesta de clasificación de los instrumentos de PInn; 2° la propuesta metodológica de análisis comparativo de la combinación de instrumentos de PInn; 3° la propuesta de indicadores para evaluar la PInn y 4° la incorporación del contexto social, económico, político y del tipo de Estado para el análisis de la pertinencia de adopción de los instrumentos de PInn extranjeros.

Respecto a la propuesta de clasificación de los instrumentos de política, el planteamiento que aquí se realiza es integral -de acuerdo con Lundvall (1997)- en torno a que la PInn integra todos los elementos de CTel que promueven la innovación. Existen otras clasificaciones que suelen dejar de lado componentes indispensables para su éxito –como en el caso de la propuesta por Borrás y Edquist (2013) donde dejan de lado los de capacitación. La propuesta integra de siete grandes rubros que integran en su totalidad los instrumentos de PInn: 1) Estrategia general de Ciencia, Tecnología e Innovación incluyendo elementos tanto de planeación prospectiva, evaluación de la PInn y su articulación con las directrices generales de los planes de desarrollo; 2) Legislación en Ciencia, Tecnología e Innovación, integrando las disposiciones legales de propiedad intelectual y transferencia de tecnología; 3) Apoyos directos a la CTel en ramas y sectores particulares, en concordancia con las áreas clave de desarrollo del país; 4) Incentivos fiscales para actividades de innovación, que evidentemente tienen una liga directa al tipo de política fiscal que aplica el país; 5) Apoyos a la difusión de la innovación, donde también hacemos referencia a elementos de política comercial; 6) Promoción de la I+D y la vinculación en CI y universidades, elemento estratégico para que los recursos humanos en CyT se orienten a la innovación en el sector productivo y; 7) Formación de personal altamente calificado, en donde se articula con la política educativa del país.

En relación a la propuesta metodológica, para realizar el análisis comparativo, en primera instancia se observó en el estado del arte que la mayoría de este tipo de investigaciones recurren a la comparaciones de los tradicionales indicadores de CyT entre países como forma de sacar conclusiones respecto al funcionamiento de la PInn, cuestión que consideramos brinda muy poca información respecto a la forma en la cual se están diseñando e implementando los instrumentos de política. Contrario a dicha tendencia esta investigación realizó un inventario de los instrumentos de política aplicados en cada uno de los países analizados que permitiera analizar su naturaleza, enfoque y en lo posible, de sus resultados para, a partir de ello, esbozar un perfil de la combinación de instrumentos de PInn implementada a partir del cual es posible identificar diferencias y similitudes entre cada uno de ellos. Una vez conociendo los instrumentos implementados y algunas de sus características, resultó apremiante contar con información respecto al funcionamiento de los programas que validaran la obtención de buenos de su implementación, cuestión que resulta primordial para definir si se trata de un instrumento susceptible de replicarse en otro país, en este caso México. En una primera instancia se recurrió a las opiniones de especialistas de diversos países por medio de entrevistas quienes brindaron su opinión respecto al desempeño de los instrumentos, así como a través de la información documental que refiere evaluaciones formales de su implementación. Dado que dicha información no existe para la mayoría de los instrumentos, como forma de subsanar esta carencia la falta de información directa relacionada con evaluaciones y opiniones de especialista sobre cada programa se realizaron inferencias con los indicadores de resultados de las encuestas de innovación de los países que dieron elementos presumir que la implementación de determinado instrumento de PInn intervino favorablemente para la mejora de los diversos tópicos analizados; aunado a lo anterior, se tomó la información de los índices del FEM sobre diversos rubros relacionados con determinados instrumentos aplicados en los países analizados. Así, todos estos elementos actúan de forma complementaria para la identificación de los instrumentos susceptibles de replicarse.

En lo que refiere a la propuesta de indicadores de política que sirven para el análisis de la mezcla de instrumentos de Plnn, se plantearon dos tipos de indicadores: los *de continuidad* que refieren los años de experiencia que se tiene en la implementación del instrumento, y *los de intensidad*, que ayudan a perfilar tanto la efectividad del instrumento como su nivel de implementación, sintetizando con ello la información encontrada en las evaluaciones y análisis realizados a los instrumentos de Plnn y al SNI de los países. Éstos indicadores de intensidad se implementaron usando la siguiente escala:

4 = instrumentos sólidos que reportan buenos resultados.

3 = existencia de este tipo de instrumento, sin información de sus resultados.

2 = instrumento recién implementado, del que se tiene información de diseño.

1 = instrumento en diseño, aún sin implementarse en el país.

0 = inexistencia del tipo de instrumentos en el país.

Dichos indicadores nos permitieron verificar los diversos perfiles que prevalecen en cada país, mostrando además valoraciones en torno a su fortaleza y que fueron la base para la identificación de los instrumentos ejemplares susceptibles de analizar su pertinencia de implementar en México.

Respecto a la incorporación del contexto socio económico y político aunado al tipo de Estado para el análisis de la pertinencia de adopción de los instrumentos de Plnn extranjeros, resultó de utilidad pues aunque la mayoría de los países del mundo han conformado economías mixtas, donde el libre mercado y la injerencia del Estado participan conformando múltiples variantes particulares que repercuten en la definición de la combinación de políticas, en entornos sociales, económicos y políticos particulares que difieren tanto en las directrices generales de su economía, así como en los mecanismos para la toma de decisiones respecto a la definición de las políticas a implementar. Así, un país donde el Estado sea de tipo empresario, los instrumentos que se implementan son principalmente directos enfocados a grandes ramas económicas, y a menudo horizontales a través de los cuales se ejercerá el control de las actividades

económicas de una manera más rígida y determinante desde la cúpula gubernamental que realiza planeación rigurosa de la producción. En tanto que en un Estado desarrollista, optan por una mezcla de instrumentos horizontales e indirectos -como legislaciones- junto con algunos instrumentos directos enfocados verticalmente hacia el fomento de determinadas áreas estratégicas, con lo cual se busca incentivar a los agentes económicos a competir para fomentar las actividades económicas. Si se trata de un país con una configuración de Estado de Bienestar, implementa instrumentos horizontales que abarquen a la totalidad de los agentes económicos, siendo muy frecuentes los de corte fiscal, que apoyan directamente a las empresas a realizar actividades de innovación en un entorno donde la participación de los usuarios es recurrente en la definición de las políticas a seguir. Las particularidades observadas en los países analizados permitieron discernir entre los diversos contextos políticos y económicos prevalecientes entre los dos países -el de origen y México- y así verificar la pertinencia de replicar el instrumento.

Al final se realizó un análisis sobre la pertinencia de implementación en México de los instrumentos de PInn para lo cual se definió una escala: Alta, Media y Baja donde la primera opción implica una clara recomendación para su adopción en México, debido tanto a la necesidad de contar en el país con un instrumento de ese tipo o bien, como ejemplo de desempeño de un instrumento similar al que ya se tiene en México. Media cuando implica la creación de un nuevo instrumento para México, y baja cuando no resulta pertinente debido a resistencia para su implantación, básicamente por la existencia de barreras culturales imperantes.

Gracias a este método que combina diversos elementos llegamos a la confirmación de la cuarta hipótesis de la investigación, en torno a que la realización de análisis comparativos de los instrumentos de política que se implementan en diversos países contribuye a la identificación de opciones viables de aplicación en otros países que enfrentan problemáticas similares.

Reflexiones finales en torno a la problemática de la Plnn mexicana

Es menester reconocer que los instrumentos de Plnn identificados como pertinentes, si bien abarcan los rubros de nuestra clasificación de la Plnn, no necesariamente apuntan a la resolución de todos los problemas de la CTel mexicana detectados en las evaluaciones realizadas (Solleiro et al, 2006; FCCYT, 2006; OCDE, 2009; Dutrénit et al, 2010)¹.

Nos referimos específicamente a cuestiones como la falta de recursos, pues el grueso de las empresas mexicanas no están en condiciones para invertir en innovación – ejemplo de ello es que cuando someten proyectos para la obtención de financiamiento en alguno de los programas de apoyo, lo hacen en la mayoría de los casos como forma de financiar la adquisición de nuevos equipos que les permitan obtener mejoras en su producción. Esto aunado a la falta de cultura de la innovación de las empresas mexicanas, que suelen apostar por actividades productivas tradicionales -que no implican una novedad en los procesos o en sus productos- como forma de subsistir en un mercado cada vez más abierto y competido.

O también, ninguno de los instrumentos que se sugiere implementar en México brinda la solución para eliminar las barreras a la creación de EBT⁵ derivadas de los procesos burocráticos del gobierno, aunque si se toca el tema respecto su financiamiento a través de fondos de capital de riesgo. También es necesario señalar que México no podrá contar con una sólida base de éste tipo de empresas si no mejora su educación, de tal forma que se pueda contar con emprendedores que cuenten con estudios de nivel terciario, que orienten sus actividades hacia sectores de mayor valor agregado, dejando atrás el patrón de desarrollo del país enfocado a la instalación de maquiladoras que emplean personal de baja escolaridad.

Pero en definitiva, el problema que se percibe como más impactante para que el país mejore en innovación es la falta de compromiso por parte de la clase política nacional responsable de la baja asignación presupuestaria que anualmente se fija en el plan de

¹ De ello se habla en el punto 5.1 y más ampliamente en el anexo A.

egresos de la federación, y que a su vez impide alcanzar los objetivos declarados en la Ley de Ciencia y Tecnología de llegar al 1% del PIB en gasto en CyT, problema sistémico que repercute en la disminución de los incentivos para que el sector privado invierta en innovación que se plantean en diversos los programas. Para este problema no existe instrumento de PInn que le dé solución, siendo a la inversa, la resolución de este problema, que al parecer cae en otro ámbito, de sensibilización y adoctrinamiento a la clase política, podría en gran medida contribuir a la solución de otros problemas de la PInn.

En este mismo sentido, cuestiones relacionadas con la gobernanza del SNI quedan más del lado de la voluntad política, como el interés que existe por crear una secretaría de estado que se encargue de gestionar los temas de CTel que actualmente se encuentra en el evaluación por parte del gobierno federal. Del diseño de un instrumento de éste tipo se muestra el ejemplo de Corea del Sur del cual se puede retomar ideas. Esta iniciativa sería una buena oportunidad para que el país contara con un organismo que realmente tuviera un enfoque hacia la innovación y realizara mayores funciones como las señaladas en los ejemplos de los instrumentos considerados como buenas prácticas de PInn, en particular para realizar la promoción de mercados de bienes y servicios de alto valor agregado, el financiamiento para la creación y fortalecimiento de EBT⁵. No obstante, los ejemplos de países analizados demuestran que no es indispensable contar con un ministerio de CyT (caso de Irlanda y Chile) para contar con un SNI funcional. Depende más del tipo de funciones que se realicen y de la efectividad de las iniciativas, relacionadas con los presupuestos destinados a los programas.

Del mismo modo, parte de la problemática que contribuye a la desconfianza en la inversión en CTel tiene que ver con que no se percibe la utilidad pública de dicha inversión, para lo cual resulta necesario que se realicen evaluaciones serias no sólo a los resultados en general de los programas, como se realizan actualmente, sino considerando a los usuarios reales y aún a la población objetivo que no se ve beneficiada, que permitan evidenciar los beneficios reales y a través de ello influir en los tomadores de decisiones.

Para ello contribuiría mucho la creación de un organismo especializado en la definición de las prioridades, el diseño de las políticas y su evaluación, donde el ejemplo de Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT tiene mucho que aportar. Al SNI mexicano le hace mucha falta realizar ejercicios de planeación prospectiva que le permita definir sectores estratégicos hacia dónde dirigir sus esfuerzos de CTel.

En lo que respecta a los incentivos para que las empresas inviertan en actividades de innovación, se vinculen y sean más competitivas, los de carácter fiscal son ampliamente usados en los países analizados, y muy recomendados según estas experiencias. México, bien pudiera realizar los ajustes necesarios para relanzar este tipo de instrumentos –tanto al esquema de implementación del IETU como al diseño a fin de enfocarlos hacia empresas nacionales –uno de los principales argumentos de su derogación-, hacia PYMES EBT^s o mejor aún, en algunos sectores productivos estratégicos, bien pudiera definir algún tipo de criterio. Son seis los ejemplos que se dan en este estudio.

Ahora bien, es en los instrumentos de financiamiento a los proyectos de innovación de las empresas donde se presenta el mayor rezago, por lo que resulta muy apremiante la réplica de este tipo de programas para la difusión de la innovación. El punto clave es analizar en todos éstos casos los montos de los recursos destinados a cada uno de los programas que permitan verificar las brechas entorno a los esfuerzos presupuestales realizados en aquellos países, así como la realización de un análisis detallado sobre la forma de operación de estos instrumentos, serían la clave para hacer las modificaciones pertinentes a los programas mexicanos que si bien tienen objetivos similares, no han dado los resultados esperados, como son el programa de Capital Semilla PYME de la SE, al igual que el Fondo PYME, el PROIND, PROSOFT o el programa Avance- Fondo de Capital Semilla que tienen dentro de sus apoyos el impulso a la creación de fondos de capital semilla o de riesgo.

Del análisis realizado podemos puntualizar diversos factores de éxito que debieran considerarse para el diseño de una política de innovación integral en México.

- 1º. La realización de ejercicios de planeación alineados con estudios de prospectiva tecnológica que permita la definición no sólo de sectores y ramas económicas relevantes hacia las cuales dirigir los recursos tanto de I+D, formación de capital humano y atracción de IED. Según las experiencias de Corea del Sur, Irlanda y Chile, en la medida en que esta definición sea muy específica, se podrán focalizar los recursos de manera intensiva, superando las curvas de aprendizaje en menor tiempo, integrando esfuerzos y recursos con el sector privado y logrando resultados notorios en el cambio en la estructura productiva. En este mismo rubro se debe considerar alinear los objetivos de la política de innovación con los de las políticas directamente relacionadas como son la política fiscal, la industrial y la comercial –estas últimas asociadas con la atracción de IED-.
- 2º. De la mano con lo anterior, reconocer que el eslabón clave de la innovación son las empresas, por lo cual el énfasis del diseño de la política de innovación debe buscar asegurar tanto la existencia de un marco legal propicio para el desarrollo de actividades de innovación, como establecer programas de apoyo que abarquen todas las fases del desarrollo de productos innovadores y su posterior comercialización.
- 3º. Derivado de la noción de los sistemas de innovación, una táctica que suele emplearse es la creación o fortalecimiento de los agentes del sistema que sean débiles o inexistentes –como suele ser el caso de las entidades que proveen capital de riesgo-, en lo cual China y Chile brindan buenos ejemplos.
- 4º. Evidentemente, para que una política sea exitosa requiere contar con el financiamiento necesario que le permita cumplir con los objetivos establecidos. La dotación de recursos presupuestales para los programas de apoyo en los tiempos programados resulta ser el elemento clave que viabiliza la realización de las actividades de innovación.
- 5º. Aunado a esto también debemos mencionar que otro de los elementos importantes es la continuidad en la implementación de las políticas, donde China e Irlanda dan cátedra al mantener constantes muchos de sus programas, permitiendo con esto

reforzar el aprendizaje institucional necesario para su implementación, así como certeza a los usuarios en la recepción de los apoyos.

- 6º. Contar con un aparato de investigación –público y privado- de calidad mundial, altamente enfocado en investigación aplicada que permita traducir los conocimientos científicos en desarrollos tecnológicos susceptibles de tener aplicación industrial y éxito comercial, y orientado a la vinculación orientando los estímulos del desempeño en términos de recompensas sobre los proyectos que tengan como usuario directo a empresas.
- 7º. La realización de evaluaciones continuas tanto al SNI en su totalidad como a los diversos instrumentos de política implementados es un componente fundamental para el aprendizaje y asimilación de las experiencias en políticas públicas que permita el rediseño temprano de los instrumentos a fin de mejorarlos y la mejora de la mezcla de políticas en su conjunto. En este sentido la experiencia de Corea del Sur es digna de emularse.
- 8º. La orientación del sistema hacia la difusión y asimilación de los avances tecnológicos (Solleiro, 2013, comunicación personal).

Investigaciones pendientes en torno al tema

Si bien es evidente que el análisis que se realiza en este estudio tiene un alcance acotado a verificar la factibilidad en torno a las similitudes y diferencias en cuanto a los contextos de aplicación, se requiere realizar un análisis a fondo que determine la factibilidad de la implementación de cada uno de los instrumentos de PInn que se sugiere adoptar en México, resulta apremiante realizar estudios sobre algunos de los instrumentos que resultan más atractivos por su relevancia en cuanto a la resolución de problemas del sistema de innovación mexicano. En orden de prioridad consideramos necesario realizar las siguientes investigaciones:

- 1º Análisis de factibilidad de replicar en México el Proyecto Prospectiva Sociedad de Conocimiento (Irlanda).

- 2º Análisis de factibilidad de replicar en México la Ley de Innovación Tecnológica (Brasil).
- 3º Análisis de factibilidad de replicar en México la Ley Orgánica de Universidades (España).
- 4º Análisis de factibilidad de replicar en México la Ley de Mercado de Capitales (Chile).
- 5º Análisis de factibilidad de replicar en México el Programa Nacional de Vinculación (Irlanda).
- 6º Análisis de factibilidad de replicar en México los Incentivos Fiscales para las Empresas –Ley del Bien- (Brasil).
- 7º Análisis de factibilidad de replicar en México la Política de Parques Tecnológicos (Corea del Sur).
- 8º Análisis de factibilidad de replicar en México el Programa de Innovación Comercial (Chile).
- 9º Análisis de factibilidad de replicar en México el Proyecto Innovar: fondos de capital semilla y de riesgo para EBT⁵ (Brasil).
- 10º Análisis de factibilidad de replicar en México las Sociedades campus-industria (Irlanda).

De igual forma, respecto a las líneas de investigación que realicen aportaciones al estado del conocimiento de la disciplina observamos la necesidad de profundizar sobre:

- Los indicadores a nivel de Plnn que permitan medir el éxito de la implementación de la combinación de instrumentos implementados conformando indicadores del tipo “calificadoras” que permita llegar a una propuesta de clasificación sobre el grado de éxito (en cuanto al diseño e implementación) de los instrumentos de Plnn de un país. Una propuesta de grados de éxito de este tipo es también necesario para la evaluación de los instrumentos en lo individual, que permita ir más allá de la considerarlos como Buena Práctica que suele afirmarse de manera muy subjetiva, dado que no existe un consenso respecto a la metodología a seguir para calificar un

instrumento con dicha valoración, trayendo consigo diversos casos donde existan opiniones encontradas, siendo esto una limitante para el avance en la disciplina. Por tal motivo, llegar a plantear lineamientos metodológicos estandarizados y la definición de parámetros de desempeño de los instrumentos posibilitaría hablar de forma más certera de buenas prácticas de Plnn.

- Análisis sobre la articulación relación entre la Plnn y la política económica, que en muchas ocasiones se observan contradicciones entre sus diversos elementos –la política fiscal, la comercial, etc. con la Plnn.

Bibliografía

- ABALOS, K., González, L. y Dussert, M. (2006). **Las regiones de Chile ante la ciencia, tecnología e innovación: diagnósticos regionales y lineamientos para sus estrategias**. Informe final consultores CONICYT y Banco Mundial. Santiago.
- ACOSTA, J. y Modrego, A. (1999), **Public Financing of Cooperative R&D projects in Spain: the Concerted Projects Under the National R&D Plan**, Departamento de Análisis Económico, Universidad de la Laguna, Santa Cruz de Tenerife, Spain y Instituto Flores de Lemus, Universidad Carlos III de Madrid.
- ADIAT, (2011). **Página web de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico**. Consultada el 29 de mayo.
- AEC (2008). **Los programas de fomento a las actividades de investigación, desarrollo e innovación – INGENIO 2010**. Ed. Agencia de Evaluación y Calidad. Madrid.
- AGUILAR, L. (1996). **El Estudio de las Políticas Públicas**, ed. Porrúa, México.
- AI (2005). **Ejemplos de países que se han convertido en innovadores en Memoria del II Congreso Nacional La Ingeniería en el Desarrollo de México**. Academia de Ingeniería. México. Consultado en junio 2006. http://www.ai.org.mx/IIcongreso_ai/memorias/1países.PDF
- ALBORNOZ, M. (2001). **Política Científica y Tecnológica: Una visión desde América Latina**. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, no. 1, sep.–dic.
- ALEJALDRE, C. (2005), **Comparecencia del Director General de Política Tecnológica**, Congreso de los Diputados.
- ALLEN, T., HYMAN, D. y PINCKNEY, D. (1983), **Transferring Technology to the Small Manufacturing Firm: A Study of Technology Transfer I Three Countries**, Department of Organizational Psychology and Management, M.I.T., Alfred P. Sloan of Management, Cambridge, MA 02139, USA.
- AMC, (2011). **Página web de la Academia mexicana de ciencias**. Consultada el 29 de mayo.
- ANPROTEC. (2011). **PÁGINA Web de la** <http://www.anprotec.org.br/>
- APCTE (2011). **Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España**. Consultada en noviembre de 2010 en línea en www.apcte.org/
- ARMIJO, M. (2004). **Buenas prácticas de gestión pública en América Latina**. IX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Madrid, España, 2 - 5 Nov.
- AROCENA, R. y SUTZ, J. (2006), **Mirando SNIs desde el sur**, biblioteca de la OEI, en <http://www.oei.es/salactsi/sutzarcena.htm> [consultado el 21 noviembre 2006].
- ARROW, K. (1957). **Statistics and economic-policy**, en *Econometrica*, 25 (4), pp. 523-531.
- ARUNDEL, A., SMITH, K., PATEL, P. y SIRILLI, G. (1998), **The future of innovation measurement in Europa**, IDEA paper 3, ed. Step Group, Roma.
- ASC, (2011). **Página web del Advisory Council for Science, Technology and Innovation**. Consultado en febrero de 2011. <http://www.sciencecouncil.ie/>
- ÁLVAREZ, N., BLUM, R., CASANUEVA, C., DÍAZ, A., HODARA, J., RODRÍGUEZ, C., RUBIO, L., TORRES, M., y VERGARA, I. (1989), **Tecnología e industria en el futuro de México. Alternativas para el futuro. Posibles vinculaciones estratégicas**, Centro de Investigación para el Desarrollo A.C., México, en <http://www.cidac.org/vnm/db/modules.php?name=News&file=article&sid=648>
- A&L Goodbody (2006). **Revised Technology Transfer Block Exemption Regulations Commence**. Consultado en enero de 2011. http://www.hg.org/articles/article_1182.html
- BANCO MUNDIAL (2012). **Página Web del Banco Mundial**. Consultado en línea en <http://datos.bancomundial.org/pais>
- BANCO MUNDIAL (2012). **Base de datos de Indicadores del Banco Mundial** <http://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.MF.ZS>
- BANCO MUNDIAL (2004). **World Development Indicators 2004**, CD-ROM. BAZDRESCH, C., y MÁRQUEZ, C. (1999), **“El sistema mexicano de innovación. Una comparación con los países de la OCDE”**, en *El Mercado de Valores*, no. 2/99 febrero, año LIX. México.

- BARAJAS, A., Huergo, E. y Moreno, L. (2009). **Impacto económico de la participación en el programa marco de I+D. Evidencia empírica para el caso de las empresas españolas.** Ed. CDTI y Universidad Complutense. Madrid. Consultado en línea en noviembre de 2011.
http://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/39081_1313201012450.pdf
- BEN, M. y Nightingale, P. (2000). **The political economy of science, technology and innovation**, Edward Elgar Publishing Limited, Cambridge.
- BENAVENTE, J. (2004). **Innovación tecnológica en Chile: dónde estamos y qué se puede hacer.** Documento de Trabajo 295. Banco Central de Chile. Santiago de Chile. Disponible en la biblioteca digital del Banco Central de Chile www.bcentral.cl/eng/studies/working-papers/pdf/dtbc295.pdf [consultado en diciembre de 2010].
- BIANCHI, P. (1996), **Nuevo enfoque en el diseño de políticas para las PYMES: aprendiendo de la experiencia europea**, CEPAL.
- BID. (2006). **Brasil atiende llamado de mayor innovación tecnológica.** Artículo publicado en la página del banco Interamericano de Desarrollo el 21 julio, 2006. <http://www.iadb.org/NEWS/>
- BOSCH, H. [editor] (2000), **Políticas de apoyo a la PYME** (Capítulo 8), en *Gestión de Tecnología*, en <http://www.campus-oei.org/salactsi/gestec.htm> [consulta el 4 de abril 2005].
- BORRAS, S., Edquist, C. (2013). **The choice of innovation policy instruments.** Revista Technological Forecasting Social Change (article in press). Ed. Elsevier.
- BRASIL, Gobierno de. (1988). **Constitución Política de Brasil.** pp. 119 y 120, consultado el 30 de enero de 2010. <http://www.scribd.com/doc/22855/Constitucion-de-Brasil>.
- BRAVO y García, 2007. **Cerrando la brecha innovativa latinoamericana: ¿qué podemos aprender de Corea, Israel y Finlandia.** Serie Estudios Socio / Económicos Nº 35. Consultado en línea en octubre de 2011. http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/149/Capitulo_1.pdf
- BRISOLLA, S. (1998), **Relacao Universidade-Empresa: como seria se fosse**, IBICT, *Interacao Universidade Empresa*, Brasilia, pp. 76-98.
- BRUNNER, J. J. y Elacqua, G. (2003). **Informe Capital Humano en Chile.** Universidad Adolfo Ibáñez, Escuela de Gobierno. Santiago.
- BUESA, M. (2003). **Ciencia y tecnología en la España democrática: la formación de un sistema nacional de innovación.** Documento de trabajo no. 39. Ed. IAIF, Universidad de Madrid. Madrid.
- CABRER-BORRÁS, B. y Serrano-Domingo, G. (2007). **Innovation and R&D spillover effects in Spanish regions: a spatial approach.** Revista Research Policy no. 36, pp 1357-1371. Ed. Elsevier. En línea en www.sciencedirect.com
- CAMPOS, A. (2007). **A comunicação atuando em um programa de empreendedorismo e de desenvolvimento de empresas incubadas.** (consultado en abril de 2010)
<http://www.redetec.org.br/publique/media/AdrianoCampos.pdf>
- CANTWELL, J. (1999), **Innovation as the principal source of growth in the global economy**, en Archibugui, D. Howells, J., Michie, J., *Innovation policy in a global economy*, Cambridge University Press, Reino Unido.
- CAPDEVIELLE, M. (2002), **El cambio tecnológico en la teoría microeconómica neoclásica**, apartado 3.1 del libro Corona, L. *Teorías económicas de la innovación tecnológica.* Ed. CIECAS-IPN, México, pp. 90-106.
- CAROL, I. (2004), **Almanaque Mundial**, apartados sobre los países: Brasil, Chile, China, Corea del Sur, España e Irlanda, ed. Televisa, Colombia.
- CASAS, R. (2002), **Apuntes de la materia políticas públicas en ciencia y tecnología tomados por Katya Luna**, maestría en política y gestión del cambio tecnológico del CIECAS-IPN, México.
- CASTAÑÓN, R. y Montiel, M. (2006). **La política de tecnológica y de innovación en México.** Documento de trabajo del proyecto Modelo para fortalecer la política de tecnología e innovación en México. CCADET-UNAM. Inédito.
- CEET, (2004). **Experiencias innovadoras en los proyectos Equal 2001-2004. Buenas prácticas en Creación de Empresas y Adaptabilidad.** Ed. Centro de Estudios Económicos Tomillo. Madrid.
- CEET (2002), **Benchmarking de instrumentos financieros**, Colección tecno-lógica, Ed. Centro de Estudios Económicos Tomillo. Madrid.
- CHANG, P. y SHIH, H. (2004). **The innovation systems of Taiwan and China: a comparative analysis.** En la revista *Technovation* no.24. pp 529-539. Ed. Elsevier

- CHOI, A. (2005), **Política comercial y política educativa en la República de Corea**, XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, Barcelona.
- CHOI, J. (2004). **The Growth of Korean Daeduk Science Park and Economic Developmen in 30 years** <http://www.iamot.org/conference/index.php/ocs/4/paper/viewFile/656/151>
- CHUNG, S. (2001). **Unification of South and North Korean innovation systems**. Revista Technovation no. 21, pp 99–107. Ed. Elsevier. Consultado en línea en diciembre de 2011 en www.elsevier.com/locate/technovation
- CHUNG, S. (1999). **Korean innovation policies for small and medium-sized enterprises**. Science and Public Policy. Vol. 26, num. 2, pp 70–82. Ed. Beech Tree Publishing. England.
- CICC, (2008). **Plan nacional de I+D+I**. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Madrid.
- CID-UNAM, (2010). **Catálogo de Programas de Apoyo para proyectos de incubación de empresas, transferencia de tecnología, parques científicos y tecnológicos y formación empresarial**. Ed. CID-UNAM. México.
- CIMOLI, M. (2000), **Developong Innovation Systems. Mexico in a Global Context**, ed. Continuum, Londres.
- CIS (2006). **Community Innovation Survey 2006**. Consultada en octubre de 2009 en <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/cis>
- CIS (2000). **Community Innovation Survey 2000**. Consultada en octubre de 2009 en <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/cis>
- CLARO, S. (2004), **25 años de reformas económicas en China: 1978-2003**, en <http://www.faceapuc.cl/personal/sclaro/china25.pdf>
- CNIC (2010). **Estudio de competitividad en clusters de la economía chilena**. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. Consultada en enero de 2011. <http://biblioteca.cnic.cl/content/view/483583/Estudio-de-Competitividad-en-Clusters-de-la-Economia-Chilena-Resumenes-Ejecutivos.html>
- COGAN, D. y McDevitt, J. (2000) **Science technology and innovation policy evaluation**. Ponencia presentada en el Workshop CONVERGE. Citado en Collins, P. y Pontikakis, D. (2006). Revista Science and Public Policy vol. 33, no. 10. Ed. Beech Tree Publishing. England.
- COLLINS, P. y PONTIKAKIS, D. (2006). **Innovation systems in the European periphery: the policy approaches of Ireland and Greece**. Revista *Science and Public Policy*, vol. 33, no. 10, pp 757–769. Ed. Beech Tree Publishing. Surrey.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2009). **European Innovation Scoreboard**. Ed. Comisión Europea. Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2009). **INNO Policy Trend Chart. Innovation Policy Progress Report: Ireland, Enterprise Directorate**. Comisión Europea. Bruselas
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2008). **Inno-policy Trend Chart. Innovation Policy Progress Report**. Brazil. Ed. EC. Disponible en línea en <http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=52&parentID=52> consultado en mayo de 2011.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2004), **Benchmarking nacional and regional policies in support of the competitiveness of the ICT sector in the EU**, en <http://europa.eu.int/comm/enterprise/ict/policy/doc/ict-pol-finrep.pdf> [consulta el 12 de abril 2005].
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2002), **Benchmarking of nacional policies. Public and private investment in I&D. Final report**, Bruselas, en http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar_carpeta.php?id=27 [consulta el 12 de abril 2005].
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2002a), **Primeros resultados de la evaluación comparativa de las políticas nacionales de IDT**, documento de trabajo de los servicios de la comisión SEC(2002)129, Bruselas, en http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar_carpeta.php?id=27 [consulta el 12 de abril 2005].
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2001). **Desarrollo de un método abierto de coordinación para la evaluación comparativa de las políticas nacionales de investigación: objetivos, metodología e indicadores**, en http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar_carpeta.php?id=27 [consulta el 12 de abril 2005].

- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000), **European Commision's Communication. Challenges for enterprise policy in the knowledge-driven economy**, European Union, en http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar_carpeta.php?id=27 [consulta el 12 de abril 2005].
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000a), **European Commision's Communication Innovation 2000. Innovation in a knowledge- driven economy**, European Union, en http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar_carpeta.php?id=27 [consulta el 12 de abril 2005].
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1999), **First Report by the High Level Group on Benchmarking**, en <http://www.benchmarking-in-europe.com/rpt1hlg.pdf> [consulta el 5 de febrero de 2005].
- COMPETITIVENESS POLICY COUNCIL (1992), **Building a competitive America. First Report to the president and the congress**, Washington, D.C.
- CONACYT (2001), **Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006**, en www.conacyt.mx [consulta el 5 de febrero de 2005] México.
- CONACYT, (2009). **Anexo estadístico del informe general del estado de la ciencia y la tecnología, 2009**. Disponible en línea, consultado el 4 de junio de 2011. <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/IndCientifTec.jsp>
- CONACYT, (2008). **Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación**. Ed. CONACYT-Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. México.
- CONACYT (2005), **Estadísticas e indicadores de la república popular de China**, en <http://www.conacyt.mx/daien/anexos/14951CHINA.pdf>
- CONICYT. (2011). **Página web de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica**. Consultado en marzo de 2011 en www.conicyt.cl/
- CONICYT (2002), **Ciencia y Tecnología y Centros de Excelencia en los Países Miembros de la Unión Europea**, Departamento de Relaciones Internacionales, Chile.
- CORFO, (2011). **Página web de la Corporación de Fomento de la Producción**. Consultad en febrero 2011 en www.corfo.cl/
- CORONA, L. (2002), **Teorías económicas de la innovación tecnológica**. Ed CIECAS-IPN, México.
- CORONA, M. (2005). **Subir la cuesta, cuesta. De la idea a la creación de la empresa**. Tesina para obtener la licenciatura en ciencias de la comunicación en la UNAM. México. pp 67 y 68.
- COTEC (1998), **El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones. Libro blanco**, Madrid.
- COUNCIL OF ECONOMIC ADVISORS (1999), **Annual Report**, Estados Unidos.
- CULEBRAS, Á. (2004), **Eficiencia de la Política Tecnológica Española. Un Estudio a Través de Indicadores**, VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología, España.
- DAHLMAN, C. y ANDERSSON, T. [Eds], (2000), **Korea and the knowledge based economy**, OCDE-World Bank Institute.
- DAHLMAN, C. y AUBERT, J. (2001). **China and the Knowledge Economy: Seizing the 21st Century**. Instituto del Banco Mundial, Beijing.
- DELGADO, G.(2007). **Alcances y límites del sistema científico tecnológico chino**. Revista CONfines año 3, núm. 5. Ed. Tecnológico de Monterrey. Monterrey.
- DE PAULA, L. (2008). **El sector financiero, la reciente expansión del crédito y el financiamiento de largo plazo en Brasil**. Revista Economía Informa núm. 355, nov-dic. México.
- DETE. (1996) **White Paper on Science and Technology**. Ed. Department of Enterprise, Trade and Employment. Dublín.
- DETI, (2011). **Página web del Department of Enterprise, Trade and Innovation**. Consultada en marzo de 2011. <http://www.deti.ie/sitemap/enterprisepolicy.htm>
- DIAS, R. (2009). **As Instituições Públicas de Ciência e Tecnologia, as Empresas e a Inovação: os desafios e resultados do PACTI**. Presentación realizada en el Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia. Sao Paulo.
- DIAZ, R. (2008). **Os Avanços na Interação e na Transferência de Tecnologia com as novas Políticas Públicas**. Presentación realizada en el II Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de tecnologia. Porto Alegre.

- DÍAZ, S. Garcimartín, C. y Rivas, L. (2006). **Políticas de Competencia Impositiva y Crecimiento: El Caso Irlandés**. Ponencia presentada en el congreso XIII Encuentro de Economía Pública, consultado el 31 de diciembre 2010 en <http://www.ual.es/congresos/econogres/docs/Macro/macro%203/diazsarraldeetal.pdf>
- DINI M. y Stumpo G. (2002) **Análisis de la política de fomento a las pequeñas y medianas empresas en Chile**. Revista SERIE Desarrollo productivo no. 136. Ed. CEPAL. Santiago.
- DIRECCIÓN REGIONAL CORFO ANTOFAGASTA (2007). **Desarrollo del Clúster Minero en Chile: Estado Actual**. Ed. CORFO. Santiago de Chile. Consultado en enero 2012 en http://www.corfo.cl/opensite_20070928165257.aspx
- DOSI, G., GIANNETTI, R., y TONINELLI, P. (1992), **Technology and enterprise in a historical perspective**, Clarendon Press, Oxford.
- DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG G. y SOETE, L. (1988), **Technical change and economic theory**, Printer Publishers limited, London.
- DUSSEL, E. (2006), **Reflexiones sobre el fomento de la tecnología y la innovación en China. Lecciones para México**, ponencia presentada en el Seminario “La necesidad de una política de innovación en el marco del nuevo orden mundial” realizado el día 6 de mayo de 2006 en Ciudad Universitaria, México.
- DUTRÉNIT, G. (2005), **Aprendizaje tecnológico, innovación y desempeño económico**, ponencia presentada en la sesión 3 “*desarrollo tecnológico e innovación: el rol de la I+D privada*” del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Seminario permanente de discusión sobre las políticas de ciencia, tecnología e innovación en México.
- DUTRÉNIT, G., Capdevielle, M., Corona, J., Puchet, M., Santiago, F. y Vera-Cruz, A. (2010). **El sistema nacional de innovación mexicano: Instituciones, políticas, desempeño y desafíos**. Ed. UAM-Textual, México.
- EDQUIST, C. (2001), **The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art**, artículo presentación en la conferencia DRUID realizada en Aalborg, junio, disponible en <http://www.tema.liu.se/tema-t/sirp/chaed.htm>
- EDQUIST, C. [editor]. (1997), **Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Innovations**, ed. Pinter, Londres.
- EGFSN, (2011). **Página web del Expert Group on Future Skills Needs**. Consultada en febrero de 2011. <http://www.skillsireland.ie/>
- EIT (2001). **Encuesta de Innovación Tecnológica del sector manufacturero 2001**. www.economia.cl/1540/articles-190694_recurso_1.pdf
- EIT (1998). **Encuesta de Innovación Tecnológica del sector manufacturero 1998**. www.economia.cl/1540/articles-190694_recurso_1.pdf
- EMILIOZZI, S. Lemachard, G. y Gordon, A. (2009). **Análisis y construcción de modelos interpretativos de políticas en ciencia, tecnología e innovación de los países de América Latina y el Caribe Inventario de instrumentos y modelos de ciencia, tecnología e innovación en América latina y el Caribe**. Working paper 9 Ed. REDES, BID. Disponible en http://www.politicascsti.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3
- ENI, (2001). **Encuesta nacional de innovación 2001**. CONACYT- INEGI. México.
- ESCALANTE, F. y LUNA, K. (2008). **Métrica de la innovación tecnológica: el uso de indicadores**. Capítulo 12 del libro SOLLEIRO, J. y CASTAÑÓN. R. Gestión tecnológica: conceptos y prácticas. Ed. Plaza y Valdés Editores. México.
- ESIDET, (2006). **Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006**. CONACYT- INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultada en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>
- EOM, B. y Lee, K. (2010). **Determinants of industry–academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization**. Revista Research Policy no. 39, pp. 625–639. Ed. Elsevier. Consultado en línea en diciembre de 2011 en www.elsevier.com/locate/respol
- ESCORSA, P. (2011). **Entrevista realizada vía correo electrónico**. Octubre.

- ESCORSA, P. (2004). **Innovación y competitividad: experiencias en España y Europa en la construcción de sistemas regionales de innovación**. Ed. OEI. En línea www.oei.es/salactsi/escorsa.pdf
- ESTEFANÍA, J. (1998), **La larga marcha**, El País, domingo. 3/5/1998, España.
- ETZKOWITZ, H., Carvalho de Mello, J., Almeida, M. (2005). **Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple hélix**. *Research Policy* 34, pp 411–424. Ed. Elsevier. London.
- EYZAGUIRRE, N., Marcel, M., Rodríguez, J., y Tokman, M. (2005). **Hacia la economía del conocimiento: el camino para crecer con equidad en el largo plazo**. *Revista Estudios Públicos* no. 97 disponible en www.cepchile.cl
- FAJNZYLBBER, F. (2006), **Una visión renovadora del desarrollo de América Latina**, CEPAL, Santiago de Chile.
- FAPES (2001). **Pesquisa Fapesp**. Disponible en línea (consultado en abril de 2011).
<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=352&bd=1&pg=1&lg=es>
- FCCYT, (2006). **Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)**. Ed. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. México.
- FCCYT, (2009).
- FENEUILLE, S. (1997), **Science and technology in French industry: research and innovation**, revista *Technology in Society*, vol. 19, nos. 3/4, 369- 383. Ed. Elsevier. London.
- FEM (2012). **Base de datos en Google Public data del Foro Económico Mundial**. En línea en <http://www.google.com/publicdata/> consultado en enero de 2012.
- FEM (2010). **Reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial**. Consultado en línea en marzo de 2010 en <http://www.weforum.org/issues/global-competitiveness>
- FEM. (2007), **The Global Competitiveness Report 2007-2008**, Foro Económico Mundial, en <http://www.gcr.weforum.org> (consultado en diciembre de 2007).
- FERNÁNDEZ, J. (2008). **El Plan Nacional de I+D+I ¿un plan para España?** Revista Madri+D, Monografía 21 consultado en línea 17 febrero 2010
http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/monograficos/monografias/monografia21/21_1.pdf
- FLACSO-Chile (2007). **Glosario del Sistema Regional de Información sobre Buenas Prácticas de Gestión Pública en América Latina y El Caribe (SIPAL)**. Disponible en línea en <http://www.sipalonline.org/glosario.html> (consultado el 31 de mayo de 2011).
- FLANAGAN, k., Uyarra, E. y Laranja, M.(2011). **Reconceptualising the ‘policy mix’ for innovation**. *Research Policy* no. 40. Pp. 702-713. Ed. Elsevier.
- FONFRÍA, A. (2002). **Análisis de las políticas públicas de fomento de la nueva innovación tecnológica en las regiones españolas**. Ed. Instituto de Estudios Fiscales-Universidad Complutense de Madrid. Madrid. Disponible en <http://www.minhac.es/ief/principal.htm>
- FORFAS (2004). **Science and technology in Ireland**. Ed. FORFAS e IDA. En www.witsireland.cpon/forfas_webopt.pdf
- FREEMAN, C. (1995), **“The national system of innovation in historical perspective”**, en Archibugi, D., Michie, J. (1997), *Technology, globalisation and economic performance*, Cambridge University Press, Gran Bretaña, 24-49.
- FREEMAN, C. (1987), **Technology Policy and Economic Performance**, Pinter, London.
- FUMEC, (2011). **Página web del Fundación México Estados Unidos para la Ciencia**. Consultada el 27 de mayo.
- FUNDACIÓN ESTE PAÍS, (2009). **Parques tecnológicos en México**. En la sección “Economía del conocimiento”. *Revista Este país* no. 224. Noviembre.
- GARCÍA, J. (1995), **La economía española durante el franquismo**, Temas para el debate, España.
- GARCÍA, O. (s/f). **Las políticas públicas: productos del sistema político**. Disponible en línea en ...
- GERENS CONSULTORES (2006). **Evaluación de Incubadoras – Innova Chile**. Executive Summary. Ed. Gerens Consultores. Santiago.
- GHOSH, R. y Soete, L. (2006), **Information and Intellectual Property: The Global Challenges**. Working Paper Series #2006-029. Ed. UNU-MERRIT. Maastricht.

- GOUVEA, R. y KASSICIEH, S. (2005). **Using resources in R&D policy planning: Brazil, the Amazon and biotechnology**. En la revista *Technological Forecasting & Social Change* no. 72. Ed. Elsevier, pp. 535–547.
- GU, S. y STEINMUELLER, E. (2000), **Sistema Nacional de Innovación Chino, una aproximación a la participación de la tecnología de la información: la recombinación innovativa de las capacidades tecnológicas**, UNU/INTECH.
- GUANGZHOU HU. (2003). **China's Technology Parks and Regional Economic Growth**. Artículo preparado para la cuarta conferencia internacional sobre la economía china; la eficiencia de la política económica. Francia, pp.23 – 24.
- GUY Y NAUWELAERS, C. (2004), **“Benchmarking de las políticas de ciencia, tecnología e investigación en Europa: en busca de las buenas prácticas”**, *The IPTS Report 71*, en <http://www.jrc.es/home/report/spanish/articles/vol71/TEC2S716.htm> [consulta el 12 de abril 2005].
- HARO, E. (1994), **Así éramos en los años cuarenta**, El País, semanal. 5/6/1994, España.
- HERRERA, A. (2005). **Informe sobre la metodología para la obtención de datos**. Documento de trabajo del proyecto “Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación en México”. Inédito.
- HERRERA, G. (2002). **Política de innovación tecnológica y desarrollo competitivo en Chile**, Documento de trabajo, Santiago.
- HERRERA, L. y Nieto, M. (2008). **The national innovation Policy effect according to firm location**. Revista *Technovation* no. 28, pp. 540-550. Ed. Elsevier. En línea www.elsevier.com/locate/technovation
- HEWITT-DUNDAS, N. y Roper, S. (2002). **Closing the knowledge gap in Irish manufacturing - a north-south comparison**. ERSA conference papers ersa02p382, European Regional Science Association.
- HEWITT-DUNDAS, N., Lenihan, H. (2002). **Innovation policy in Ireland and Northern Ireland, 1991 to 2001: the changing face of firm-level financial incentives for R&D**. Working Paper. Ireland: University of Limerick.
- HOMS, F. (1996), **Una política exterior para el próximo cuatrienio**, ensayo INCIPE no. 12, Madrid.
- HUANG, C., Amorim, C., Spinoglio, M., Gouveia, B. y MEDINA, A. (2004). **Organization, programme and structure: an analysis of the Chinese innovation policy framework**. Revista *R&D management* no. 34 vol. 4. Ed. Blackwell Publishing Ltd. Oxford.
- HUERGO, E., Trenado, M. y Ubierna, A. (2009). **Impacto de los créditos blandos en el gasto en I+D empresarial. La empresa española y el apoyo del CDTI a la I+D+i**. Ed. Universidad Complutense y CDTI. Madrid. Consultado en línea en noviembre de 2011 http://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/6401_1313201012555.pdf
- HYUN, C. (2003), **La reciente política de industrialización de Corea del Sur**, en <http://www.kas.org.ar/DialogoPolitico/Dialog/2003/DialPol2-03/08Dossie.pdf> [consulta el 03 de febrero de 2006].
- IASP, (2009). **Internacional Association of Science Parks**. <http://www.iasp.ws/publico/intro.jsp>
- IDA, (2010). **Página web del Ireland Development Agency**. Consultada en diciembre de 2010. <http://www.idaireland.com/>
- IDRC (1979), **Science, technology and development: planning in the STPI countries**, Ottawa.
- IDRC, (1975), **Science and Technology Policy Implementation in Less-Developed countries: methodological guidelines for the STPI project**, IDRC, Lima.
- IMPI, (2011). **Página web del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial**. Consultada el 27 de mayo.
- ILCE (2006), **Francisco Franco**, en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/memorias/entrapidopaz/pidola02o.htm> [consulta el 16 de abril, 2006].
- INEGI, (2000), **Censos económicos 1999**, México.
- INE (2006), **Contabilidad Nacional de España**, Instituto Nacional de Estadística, en <http://www.ine.es> [consulta el 16 de abril 2006].
- INVEST KOREA, (2009). **Investment Environment, Why Korea**. Consultado el 16 Febrero 2009. http://www.investkorea.org/InvestKoreaWar/work/ik/eng/bo/bo_01.jsp?code=1020102
- JAEN, 2010. **Universidad de jaen**. En línea <http://ujaen.es/serv/vicinv/otri/lis.htm>
- FERNÁNDEZ, J. (2008). **El Plan Nacional de I+D+i ¿un plan para España?** Revista *Madri+D*, Monografía 21 consultado en línea 17 febrero 2010

- http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/monograficos/monografias/monografia21/21_1.pdf
- JIAN, L. (2007). **National Strategies and Policies for innovation: a view from China and India**. Conferencia impartida por el Director de la división de cooperación internacional de la Oficina de P.I. de China. Revista de la OMPI disponible en www.wipo.int/wipo_magazine/es/2007/04/article_0007.html [consultado el 11 de octubre de 2007].
- JIMÉNEZ, L. (2007). **Capital de riesgo y mecanismos financieros de apoyo a la innovación en Brasil y Chile**. Revista Desarrollo productivo no. 177. Ed. CEPAL. Santiago de Chile.
- JOHNSON, A. y Jacobsson, S. (2000), **The Emergence of a Growth Industry: A Comparative Analysis of the German, Dutch and Swedish Wind Turbine Industries**, Mimeo, The department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Sweden.
- JORDÁN, J. (2003), **Balance de la integración de España en la Unión Europea**, 25 años de constitución española, ICE, no. 811, Madrid.
- JUSSAWALLA, M. (2003). **Information Technology Parks of the Asia Pacific : Lessons for the Regional Digital**. Divide Paperback.
- KATZ, J. (2006). **Comunicación personal**. Entrevista realizada por Katya Luna el 5 de diciembre. Quilmes.
- KIM, L. (1997). **Imitation to Innovation. The dynamics of Korea's technologycal learning**. Ed. Harvard Business School Press. Boston.
- KIS (2002). **Korean Innovation Survey**. http://www.sti.or.th/sea-eu-net/form/chiangmai_1.pdf
- KIS (2006). **Korean Innovation Survey**. http://www.sti.or.th/sea-eu-net/form/chiangmai_1.pdf
- KONDO, E. (1999), **Indicadores: seu impacto na avaliacao das politicas publicas de C&T**, en http://www.ricyt.org/interior/normalizacion/IV_taller/kondo.pdf [consulta el 3 de junio de 2005].
- KURI, A. (1995), **El cambio tecnológico en la perspectiva estructuralista cepalina**, apartado 5.1 del libro de Corona, L. (2002), **Teorías económicas de la innovación tecnológica**. Ed. CIECAS-IPN, México, pp. 171-181.
- LEDERMAN, D. y Maloney, W. (2004). **Innovación en Chile: ¿Dónde Estamos?'**. Revista Serie *En Foco* Nº 18. Ed. Corporación Expansiva. Santiago de Chile.
- LEE, J. y Park, C. (2006). **Research and development linkages in a national innovation system: Factors affecting success and failure in Korea**. Revista *Technovation* no.26, pp 1045–1054. Ed. Elsevier. Consultado en línea en diciembre de 2011 en www.elsevier.com/locate/technovation
- LETURIA, F. y MERINO, A. (2004). **Tributación y minería en Chile: antecedentes para un debate informado**. Revista Estudios Públicos no. 95. Santiago.
- LIM, C. (2005).
- LIN, G., Shen, Y. y Chou, J. (2010). **National innovation policy and performance: Comparing the small island countries of Taiwan and Ireland**. Revista *Technology in Society* 32. Ed. Elsevier. pp. 161 a 172. London. En línea <http://www.elsevier.com/locate/respol> Consultado en octubre de 2011
- LIST. F. (1998), **Sistema Nacional de Economía Política**, Fondo de Cultura Económica, México.
- LÖFFLER, E. (2000). **Best-Practices cases reconsidered from international perspective**. Revista *International Public Management Journal*. Pág 191-204. London. En línea <http://www.elsevier.com/locate/respol> Consultado en octubre de 2010.
- LOPEZ, R. (2013). **Comunicación personal**. Mayo 23. Instituto de Ingeniería, UNAM, México.
- LOPEZ, R. y Luna, K. (2011). **Fundamentos de la evaluación de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTEI)**. Inédito.
- LUNA, K. (2009). **Política de innovación de Brasil**. Documento de trabajo del proyecto "Gestión del Conocimiento y Creación de Valor en Centros Públicos de I+D" CCADET, UNAM. PEC D 105, IDRC # 102497-003. En línea en http://www.flacso.edu.mx/micrositios/continentedigital/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=215&Itemid=9
- LUNDVALL, B. (1988), **Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the nacional system of innovation**, In Niosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L., *Technical change and economy theory*, Printed London.
- LUNDVALL, B. y , Borrás, S. (1997), **The globalizing learning economy: implications for innovation policy**, European Commision, Bruselas.

- MAPQUEST (2002), **Atlas Mundial**, en http://go.hrw.com/atlas/span_hm/world.htm [consulta el 07 de abril de 2006].
- MALLO, E. (2008), **Innovación Tecnológica y Sistemas de Innovación. Una Aproximación Conceptual**, Revista Hologramática, año V, número 9, vol. 3, pp. 99- 121, en http://www.cienciaried.com.ar/ra/usr/3/204/hologramatica_n9_v3pp99_121.pdf
- MARON, M. (2011). **Red de incubadoras universitarias crece en México**. Noticias Universia. Disponible en línea, consultado el 3 de agosto de 2011 <http://noticias.universia.net.mx/vidauniversitaria/noticia/2011/04/12/810880/red-incubadoras-universitarias-crece-mexico.html>
- MARSELLÁN, F. (2007). **La OCDE aconseja a España mejorar la coordinación de su sistema de I+D**. Noticias Madri+d del 16 de febrero. En <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=29220&origen=/>
- MCEl (2010). **Ingenio 2010**. Consultado en línea en diciembre de 2010 en <http://www.micinn.es/>
- MCT (2001). **Libro Verde sobre la Política Nacional de C & T**. Ed. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Brasilia. Consultado en línea en febrero de 2009 en http://www.mct.gov.br/Livro_Verde/Default3.htm
- MCyT (2004). **El plan nacional de I+D+I (2000-2003): informe sobre su evaluación**. Ed. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid.
- MEDEIROS, J. (1998). **Incubadoras de empresas: lecciones de la experiencia internacional**. Boletín Cinterfor. No. 143, P 155 y 156. <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/143/pdf/bol10.pdf>
- METCALFE, S. (1995), **The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives**, en P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, ed. Blackwell, pp. 409-512.
- MICINN, (2011). **Página web del Ministerio de Ciencia e Innovación**. Consultada el 12 de febrero de 2011. Disponible en <http://www.micinn.es/>
- MICROSOFT (1996), **SPSS para Windows**, ed. McGrawHill, México.
- MOKYR, J. (2002), **Innovation in an historical prespective: tales of technology and evolution**. En Steil, B., Victor, D., Nelson, R. *Technological innovation and economic performance*, Princeton University Press, Princeton-Oxford.
- MOKYR, J. (1993). **La palanca de la riqueza**. Ed. Alianza-Oxford University Press, Madrid.
- MOLERO, J. (2006), **Comunicación personal**. Entrevista realizada el 13 de marzo por Alejandra herrera y Katya Luna en el marco del proyecto "Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación en México". CCADET-UNAM. México.
- MONSALVES, M. (2002). **Las PYME y los sistemas de apoyo a la innovación tecnológica en Chile**. Revista Serie desarrollo productivo no. 126. Ed. CEPAL. Santiago de Chile.
- MOST (2010). **Página web de Ministerio de Ciencia y Tecnología de la república popular de China**. http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/200610/t20061009_36225.htm
- MUÑOZ, E. (2001). **Política científica (y tecnológica) en España: un siglo de intenciones**. Ciencia al Día Internacional - Artículo 2 Política Científica, Barcelona.
- NADAL, A. (1977), **Instrumentos de política científica y tecnológica en México**, El Colegio de México, México.
- NAVA, (1997), **Aprendizaje Tecnológico en México y Corea del Sur. Análisis del papel de los instrumentos de política pública**, CIDE, documento de trabajo no. 49, México.
- NCC, (2011). **Página web del National Competitiveness Council**. Consultada en línea en marzo de 2011. <http://www.competitiveness.ie/aboutus/>
- NEGRO, S. y Hekkert, M. (2006). **'Benchmarking' the Functions of Innovation Systems: The Success Story of the German Biomass Digestion Innovation System**. Consultado en línea en agosto de 2010. <http://www2.unil.ch/easst2006/Papers/N/Negro%20and%20Hekkert%20Paper%20EASST%202006.pdf>
- NELSON, R. (1959). **The simple economics of basic scientific-research**, en *Journal of Political Economy*, 67 (3), pp. 297-306.

- NELSON, R. y Rosenberg, N. (1993) **Technical Innovation and National Systems**, en Nelson, R. (ed.), en *National Innovation Systems: a comparative analysis*. Ed. Oxford University Press, New York, pp. 3-21.
- NELSON R. y Winter S. (1982). **Una teoría evolutiva del cambio económico**. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge.
- NIOSI, G., SAVIOTTI, P., BELLON, B. y CROW, M. (1993), “**National system of innovation: in search of a workable concept**”, en *Technology in society*, vol. 15.
- NÚÑEZ, I. (2004), **Estrategias de apoyo tecnológico para las MIPYMES y la acumulación de capacidades**, en *Economía y Desarrollo*, no. 4, México.
- NÚÑEZ, I. (2002), **Indicadores de innovación y de la acumulación de capacidades tecnológicas para la industria alimentaria**, Inédito, México.
- OCDE, 2010. **Country statistical profile: Mexico**. Disponible en línea, consultado el 9 de agosto de 2011 http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-mexico_20752288-table-mex
- OCDE (2010). **Science, technology an innovation Outlook**. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París.
- OCDE, (2009a). **Estudios de la OCDE sobre políticas de innovación: México**. Ed. OCDE-CONACYT. México.
- OCDE (2009k). **Reviews of InnovationPolicy Korea**. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París <http://english.mifaff.go.kr/main.tdf>
- OCDE (2008a). **Reviews of Innovation Policy China**. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París
- OCDE (2008b). **Science, Technology and Innovation Outlook**. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París
- OCDE, (2008c). **Review of Korea’s Innovation Policy. Interim Report**. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París.
- OCDE, (2008). **Main Science and Technology Indicators 2008-2**. Ed. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- OCDE, (2007). **Estudios de la OCDE sobre Política de Innovación: Chile**. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development y Gobierno de Chile. París.
- OCDE (2005k). **Estudio Económico de Chile**. Ed. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. París.
- OCDE (2005), **Innovation Policy and Performance. A cross country comparison**, Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development, París.
- OCDE (2005b), **Governance and Institutional Change. Volume 2: Case studies In innovation policy**. Ed. Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OCDE (2004a), **Science, Technology an Innovation Outlook: Korea**, Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OCDE (2004b), **Science, Technology an Innovation Outlook: Ireland**, Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OCDE (2004), **Science, Technology an Innovation Outlook: China**, Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OCDE (2002a), **Dynamising National Innovation Systems**, Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OCDE (2002). **Science, Technology an Innovation Outlook: China case**, Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OCDE (2000), **Science, Technology an Innovation Outlook: Spain case**, Organization for Co-operation and Economic Development, París.
- OECD (1999), **Managing National Innovation Systems**, Organisation for Economic Cooperation and Development, París.
- OECD (1998), **The OECD Jobs strategy: technology, productivity and job creation, best policy practices**, Organisation for Economic Cooperation and Development, París.
- OMPI, (2009). **El Centro de Información para las PYMES sobre los derechos de propiedad intelectual en China**. Disponible en www.wipo.int/sme/es/best_practices/china_sme_helpdesk.html [consultado el 11 de noviembre de 2009.

- OLMEDO, B. y Solleiro, J. (2001), **Políticas industriales y tecnológicas para las pequeñas y medianas empresas. Experiencias internacionales**, Porrúa, México.
- PAN, S. (1998), **La reforma administrativa en Corea**, CLAD, reforma y democracia, no. 11., Caracas.
- PACHECO, V. Sanchez, J. Mejía, G. (2011). **Gestión Tecnológica en empresas del Estado de México**. Ponencia presentada en el Congreso SIINCO 2010. Consultado en línea en enero de 2012 en http://octi.guanajuato.gob.mx/sinnco/formulario/MT/MT2010/MT11/SESION4/MT114_VPACHECOS_184.pdf
- PACHECO, C. (2005). **Políticas públicas, intereses y articulación política: cómo se gestaron las recientes reformas al sistema de ciencia y tecnología en Brasil**. Serie políticas sociales, CEPAL, Chile.
- PÉREZ, C. (2000), **Cambio de paradigma en política de ciencia y tecnología**, en <http://www.carlotaperez.org/> [consulta el 4 de abril 2005].
- PÉREZ, C. (1986), **“Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto”**. En Ominiami, C. *La tercera revolución industrial*, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.
- PEREZ, R. y RANGEL, J. (2005), **Ciencia, tecnología y proyecto nacional**, ANUIES.
- PÉREZ, P. (2005), **La integración económica de España a la Unión Europea (1986-1995)**, 75 años de política española, ICE, no. 826, España.
- PINTEC. **Pesquisa Industrial da Inovacao Tecnologica** (2001 – 2003) y (2003-2005). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística y la Financiadora de Estudos e Projetos y el Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasil. <http://www.pintec.ibge.gov.br/>
- PORTER, M. (1991), **La ventaja competitiva de las naciones**, Javier Vergara Editor, Argentina.
- PRIETO, J. (s/f). **Competitividad e innovación tecnológica. El sistema español de innovación**. consultado en línea en noviembre de 2006 en <http://www.ucm.es/infolec/ec/jec9/pdf/>
- PROEXPORT (2004), **Guía para Exportar a España**, Proexport Colombia, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colombia.
- REPUBLIC OF CHINA (1981), **Statistical Yearbook China**, ed. China Statistics Press, China.
- REYES, (2011). **Diccionario crítico de las ciencias sociales**. Consultado en línea en agosto de 2011. http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/M/metodocomparativo_a.htm
- RICKNE, A. (2000), **New Technology-Based Firms and Industrial Dynamics: Evidence from the Technological Systems of Biomaterials in Sweden, Ohio and Massachusetts**. Department of Industrial dynamics, Chalmers University of Technology, citado en Edquist, (2001).
- RICYT, (2011). **Indicadores de actividades de ciencia y tecnología**. Ed. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Consultado en línea en agosto de 2011 en [http://bd.riicyt.org/explorer.php/query/submit?country\[\]=CL&year=1990&eyear=2009](http://bd.riicyt.org/explorer.php/query/submit?country[]=CL&year=1990&eyear=2009)
- RICYT (2011). **Página web de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología**. En [http://bd.rienciaytecnologia.org/explorer.php/query/submit?country\[\]=BR&year=1990&eyear=2009](http://bd.rienciaytecnologia.org/explorer.php/query/submit?country[]=BR&year=1990&eyear=2009)
- RICYT (2002), **Indicadores de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología**, en <http://www.riicyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idioma=> [consulta el 7 de junio de 2005].
- RICYT/OEA/CYTED (2001), **Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe**, COLCIENCIAS/OCYT, Bogotá.
- RITTER, E. (2011). **Entrevista realizada vía correo electrónico**.
- RITTER, E. (2009). **Políticas de Innovación en Brasil**. Presentación realizada en el Seminario: Gestión del Conocimiento y Creación de Valor en Centros de I+D en la FLACSO, México.
- RIVAS, C. (2008). **Los incentivos fiscales a la innovación: el caso español**. Ed. Consejo Económico y Social de Andalucía. Sevilla.
- RIVAS, C. (2007). **Los incentivos fiscales a la innovación: una síntesis comparada**. Boletín ICE Económico no. 2915, pp 1-10.
- RODRÍGUEZ, J. y Tokman, M. (2005). **Economía del conocimiento para un crecimiento sostenido**. Serie en foco, de la revista Expansiva. Ed. Expansiva.
- ROJO, M. (2011). **Evaluando el desempeño de los sistemas nacionales de innovación: un estudio comparativo entre México y Corea del Sur**. Ed. UCLA International Institut. México.

- ROPER, S., Dub, J. y Love, J. (2008). **Modelling the innovation value chain**. Revista Research Policy no. 37. Ed. Elsevier. pp. 961–977. London. En línea <http://www.elsevier.com/locate/respol> Consultado en octubre de 2011
- ROPER, S. y Dundas, N. (2008). **Innovation persistence: Survey and case-study evidence**. Revista Research Policy no. 37. Ed. Elsevier. pp 149–162. London. En línea <http://www.elsevier.com/locate/respol> Consultado en octubre de 2011
- RONGPING, M. (2004). **Development of science & technology policy in China**. Consultado en línea en octubre de 2011 http://www.nistep.go.jp/IC/ic040913/pdf/30_04ftx.pdf
- ROSAS, M. (2007). **China en el siglo XXI: ¿hacia una nueva bipolaridad?** UNAM y ANU pag. 479. México.
- RUIVO, B. (1994), **“Phases or paradigms of science policy?”**, *Science and public policy*, vol. 21, núm. 3 June, pp. 157-164, England.
- SAGARPA, (2010). **Reglas de operación de los programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación**. Consultado en agosto del 2011 en línea <http://www.sagarpa.gob.mx/programas/Paginas/programas.aspx>
- SAGASTI, F. (2011). **Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina**. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.
- SAGASTI, F. (2006). **Comunicación Telefónica. Entrevista realizada el 21 de marzo**. México.
- SAGASTI, F. (1981), **Una aproximación a la investigación sobre política científica y tecnológica**, en *Ciencia y Tecnología y Desarrollo Latinoamericano, ensayos de Francisco Sagasti*, Fondo de Cultura Económica, México.
- SAKAKIBARA y CHO (2002). **Cooperative R&D in Japan and Korea: a comparison of industrial policy**. Revista Research Policy no. 31, vol. 5, pp. 673-692.
- SALERNO, M. y Kubota, L. (2008). **Estado e Inovação**. Capítulo 1 del libro: De Nigri, J. y Kubota, L. Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Ed. IPEA. Sao Paulo.
- SALOMÓN, J. Sagasti, F. y Celone, S. (1994). **Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo**. Ed. Universidad de las Naciones Unidas /CIDE/ El trimestre Económico, no. 82, México.
- SALOMON, J. (1994), **La ciencia y la tecnología modernas**, en Salomón, J. Sagasti, F. y Celone, S., *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo*, ed. Universidad de las Naciones Unidas /CIDE/ El trimestre Económico, no. 82, México.
- SANZ, L. (2010). **Palabras del director de la International Association of Science Parks (IASP)**. Reunión de la IASP región Norteamérica realizada en la Torre de Ingeniería de la UNAM realizada el 7 de octubre de 2010. México.
- SARTORI, G.(2002). **La política: lógica y método en las ciencias sociales**. Ed. FCE. México.
- SARTORI (1984). **La comparación en las ciencias sociales**. Alianza, Madrid.
- SCHAAPER, M. (2009). **Measuring China’s Innovation System: National Specificities and International Comparisons**. *STI Working Paper 2009/1*, Statistical Analysis of Science, Technology and Industry. Ed. OECD. París.
- SEAMUS, (2011). **Entrevista realizada vía correo electrónico** en noviembre de 2010.
- SEBASTIÁN, J. y BENAVIDES, C. (2008). **Ciencia, Tecnología y Desarrollo**. Ed. AECl. Madrid. Consultado en línea en diciembre de 2009 en <http://www.aecid.com/export/sites/default/web/galerias/cooperacion/Cultural/descargas/05-CienciaTecnologia.pdf>
- SEO, J. (2009). **Balanced national development strategies: The construction of Innovation Cities in Korea**. Revista Land Use Policy no. 26, pp 649–661. Ed. Elsevier. Consultado en línea en diciembre de 2011 en www.elsevier.com/locate/landusepol
- SEOUNG-HEE, L. (2002), **Las reglas del juego en la transferencia de tecnología en Corea**, en <http://www.unizar.es/eueez/cahe/seoung.pdf> [consulta el 31 enero 2006].
- SERCOVICH, F. (1998). **La convergencia hacia mejores prácticas productivas y de políticas**. CEPAL, Revista de la, N°64 (1998) 91pp-109pp. Santiago de Chile.
- SHUMPETER, J. (1997), **Teoría del desenvolvimiento económico**, 2° edición en español, Fondo de Cultura Económica, México.

- SIPAL-FLACSO-Chile. FLACSO-Chile (2007). **Glosario del Sistema Regional de Información sobre Buenas Prácticas de Gestión Pública en América Latina y El Caribe (SIPAL)**. Disponible en línea en <http://www.sipalonline.org/glosario.html> (consultado el 31 de mayo de 2011).
- SOETE, L. (2006). **Comunicación personal y apuntes del curso “Diseño y Evaluación de Políticas de Innovación para América Latina. Indicadores de Progreso”**, realizado en la Universidad de Quilmes.
- SOHN, D. y Kenney, M. (2007). **Universities, Clusters, and Innovation Systems: The Case of Seoul, Korea**. *Revista World Development* Vol. 35, no. 6, pp. 991–1004. Ed. Elsevier. Consultado en línea en diciembre de 2011 en www.elsevier.com/locate/worlddev
- SOLLEIRO, J. (2012). **Entrevista realizada en las oficinas de CamBioTec A.C.** Septiembre.
- SOLLEIRO, J. (2009). **La política y el sistema de innovación de Chile**. Documento de trabajo. Ed. CCADET. México.
- SOLLEIRO, J. (2002), **El programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT) y el Sistema Nacional de Innovación**, *Revista Aportes*, número 20, mayo-agosto.
- SOLLEIRO, J. y Luna, K. (2009). **Buenas prácticas de PI en centros de investigación**. *Revista MI Patente*, no 25, octubre. Ed. Maxwell.
- SOLLEIRO, J. y CASTAÑÓN, R. [coords.] (2008), **Gestión tecnológica: conceptos y prácticas**, capítulo 1, Solleiro, J. y Herrera, A. (2008), *Conceptos básicos*, Plaza y Valdez, México.
- SOLLEIRO, J. y CASTAÑÓN, R. (2004), **Competitividad y sistemas de innovación: retos para la inserción de México en el contexto global**, en *Economía y Desarrollo*, no. 4.
- SOLLEIRO, J., Castañón, R. Montiel, M., y Luna, K. (2007). **Evolución del desarrollo científico y tecnológico de América latina: México**. En Sebastián, J. “Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina”, ed. Fundación Carolina y Siglo XXI. Madrid.
- SOLLEIRO, J. LÓPEZ, R. Y CASTAÑÓN, R. (1997), **Una aproximación de política tecnológica para las pequeñas y medianas empresas frente a la apertura comercial**, UNAM, PUAL, CIT, ANIERM, DGAPA, México.
- SOLOW, R. (1957), **Technical change and the aggregate production function**, *Review of Economics and Statistics*, 34.
- STEIL, B., VICTOR, D., NELSON, R. (2002), **Technological innovation and economic performance**, Princeton University Press, Princeton-Oxford.
- STEPI (1998, 2004, 2007),
- STI, Science and Technology in Ireland (2004). **Ireland Presidency of the European Union**. Preparado por Forfas y Office of Science and Technology, Department of Enterprise, Trade and Employment.
- SUBIRATS, J. (1988). **Notas acerca del Estado, la administración y las políticas públicas**. *Revista de Estudios Políticos* (Nueva época). No. 59. México.
- SUH, J. (2000). **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos**. Serie Discussion Paper, Ed. The United Nations University. Maastricht. En línea en www.intech.unu.edu
- TEJADA, J. (2003). **Formación profesional. Universidad y formación permanente**. En el libro J. M. Martínez Selva y R. Cifuentes (Coords.). *La universidad profesional. Relaciones entre la universidad y la nueva formación profesional*. Ed. Consejería de Educación y Cultura. De Murcia.
- TERENCE, S. (2007). **China's Industrial Subsidies Study: High Technology**. Trade Lawyers Advisory Group LLC. Disponible en <http://www.uscc.gov/researchpapers/2008/TLAG%20Study%20-%20China%27s%20Industrial%20Subsidies%20High%20Technology.pdf> [consultado en septiembre 2010].
- VARHEIM, A. (2003). **Changing varieties of capitalism: Irish corporatism and innovation policy 1987-2000**. Artículo presentado en el Second general Conference of the European Consortium for Political Research (ECPR) del 18 al 21 de septiembre, en Marburg, Alemania.
- VELASCO, B. (2009). **Informe final del proyecto. Elementos de una plataforma de innovación para la competitividad: Factores críticos en los modelos de negocios de las incubadoras chilenas. El caso de las entidades de innovación de la Universidad de Chile**. Ed. Universidad de Chile, CONICYT.
- VELHO, L. (1999), **Indicadores de C&T no Brasil: antecedentes e estratégia**, en http://www.riicyt.org/interior/normalizacion/IV_taller/velho.pdf [consulta el 3 de junio de 2005].
- VILLARREAL, R. (2005), **Las estrategias de competitividad de China y Corea: lecciones para México**, México, en <http://www.juridicas.unam.mx/sisjur/dercompa/pdf/2-108s.pdf> [consulta el 13 de marzo de 2006].

- VONORTAS, N. (2002). **Building competitive firms: technology policy initiatives in Latin America**. Revista Technology in Society no. 24, pp. 433–459. Ed. Elsevier. London. En línea <http://www.elsevier.com/locate/respol> Consultado en octubre de 2011
- WAD, A. (1996). **Las políticas científicas y tecnológicas**, en Salomon, J., Sagasti, F., Sachs, C. *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo*, Fondo de Cultura Económica, México.
- WAITRO. 1996. **Best Practices for Management of Research & Technology Organizations**. Ed. World Association of Industrial and Technological Research Organizations.
- WARDA, J. (2002). **Measuring the value of R&D tax treatment in OCDE countries**. OCDE review 27, pp 185-212.
- WIPO, 2011. **World Intellectual Property Report. The Changing face of Innovation**. Ed. World International Property Office. Consultado en Línea en enero de 2012. http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/944/wipo_pub_944_2011.pdf
- WIPO (2010). **Wipo Lex**. En <http://www.wipo.int/wipolex/es/> [consultado en agosto 2010].
- WIPO (2005), **WIPO Statistics. PCT Statistical Indicators Report**, Annual statistics 1978-2004, en http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents/pdf/yearly_report_2004.pdf [consultado el 18 noviembre de 2005].
- WIPO (2004). **WIPO Statistics**, World International Property Organization, Ginebra.
- WORLD BANK (2005), **World Development Indicators**, CD-ROM.
- WORLD BANK (2004), **World Development Indicators 2004**, archivo electrónico.
- WOERTER, M. y Roper, S. (2010). **Openness and innovation—Home and export demand effects on manufacturing innovation: Panel data evidence for Ireland and Switzerland**. Revista Research Policy no. 39 , Ed. Elsevier. pp. 155–164. London. En línea <http://www.elsevier.com/locate/respol> Consultado en octubre de 2011
- WOOLTHUIS, R., Lankhuizen, M. y Gilsing, V. (2005). **A system failure framework for innovation policy design**. Revista Technovation no. 25, pp. 609-619. Ed. Elsevier.
- XIWEI, Z. y Xianggong, Y. (2007). **La reforma del sistema de ciencia y tecnología y su impacto en el sistema nacional de innovación de China**. Revista Economía UNAM vol.4 Núm. Pp. 83-95. México.
- YUTRONIC, J. (2002). **Ciencia, tecnología e innovación en Chile a las puertas del siglo XXI**. Revista Temas de iberoamerica, globalización, ciencia y tecnología. Biblioteca digital de la OEI disponible en www.oei.es/salactsi/yutronic.pdf
- ZORRILLA A., S. y SILVESTRE M., J., (1990), **Diccionario de Economía**, Aguilar León y Cal Editores, México.

Anexo A

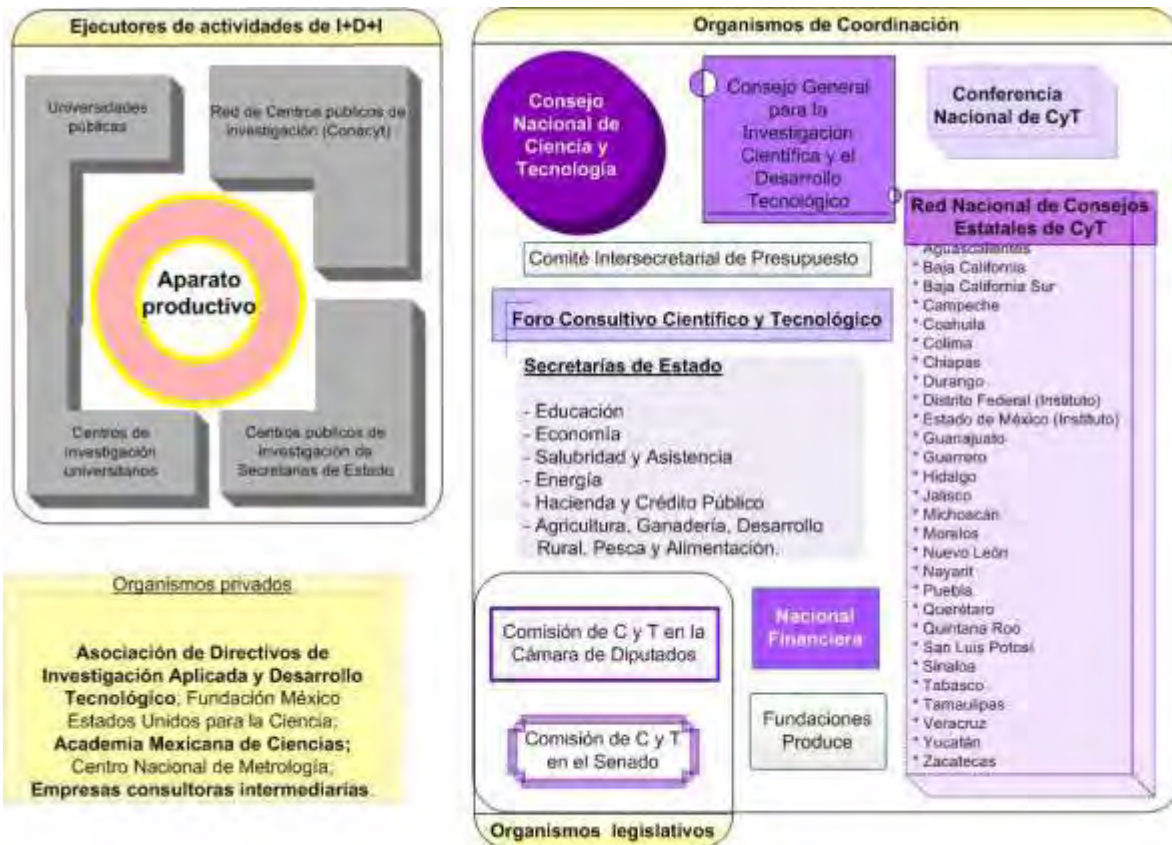
La Política de Innovación Mexicana

Se presentan en primer lugar, los organismos que participan en el SNI para posteriormente abordar los instrumentos de política que actualmente se implementan, indicando sus objetivos, funciones y los resultados de evaluaciones realizadas que evidencien su actuación o bien, los resultados y problemáticas que enfrenta, mismos que serán expresadas con mayor énfasis en el siguiente sección de este mismo capítulo.

A.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación mexicano

El sistema mexicano de innovación se encuentra conformado por un conjunto de instituciones que desde su esfera de actuación, promueven o realizan actividades científicas, tecnológicas y de innovación. La siguiente figura muestra los más relevantes. Como instituciones de coordinación se tienen, en primer lugar, al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** más conocido por su acrónimo como CONACYT, que es un organismo descentralizado del Estado creado en 1970 cuya misión es la instrumentación y el establecimiento de las bases de una política de Estado que conduzca a la integración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Ejecuta presupuesto federal para el financiamiento de fondos de investigación básica, aplicada, desarrollo tecnológico, innovación, así como el otorgamiento de becas de desempeño para el personal de investigación y para la realización de estudios de posgrado en México y en el extranjero. Dentro de sus actividades se incluyen la realización del inventario de recursos de ciencia y tecnología, diagnósticos, el diseño e implementación de programas al igual que la co-creación, de los programas nacionales de ciencia y tecnología (Solleiro et al, 2007).

Figura A1. Principales instituciones que conforman la estructura del SNI mexicano



Fuente: Luna, K. (2011). Instrumentos de política y sistema nacional de innovación de México. Documento de trabajo. Inédito.

Además de las oficinas centrales ubicadas en la Ciudad de México, CONACYT cuenta con oficinas en el interior de la república conformadas en seis Direcciones Regionales: la Noroeste con cobertura para los estados de Baja California, Baja California Sur, Durango, Sinaloa y Sonora; la Noreste con cobertura en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas; la Occidente para los estados de Aguascalientes, Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit; la del Centro abarcando el Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Morelos, Querétaro y San Luis Potosí; la Sur Oriente con cobertura en Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz; y la del Sureste que atiende a los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán. Con esto se busca contar con un mayor involucramiento de los estados de la federación en los asuntos de la PInn, a fin de descentralizar las actividades y apoyar el desarrollo de las capacidades de gestión de la CyT en las propias regiones. CONACYT realiza las funciones dentro del SNI de movilización de recursos, orientación de la investigación, promoción de vínculos entre los agentes y de combate a la resistencia al cambio¹, las mismas que son realizadas por la **Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología** congrega a los organismos creados en el interior de la república encargados de las actividades conducentes de la PInn, la mayoría de

¹ Según la clasificación de las funciones institucionales dentro del SNI utilizada en esta investigación retomada de Negro y Hekkert (2006).

ellos impulsados por el propio CONACYT a manera de estimular el involucramiento de las regiones en el desarrollo de la CTel. Son 26 consejos y un instituto los que actualmente operan en las diversas entidades federativas -ver figura A1-.

El **Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico** fue creado a partir de la Ley de CyT en el 2002 para integrar todas las instituciones involucradas en la Plnn. Es precedido por el presidente de la república y es el órgano de mayor nivel jerárquico en el tema, que si bien busca dotar de mayor peso a las cuestiones científicas tecnológicas en la agenda pública, ha tenido una actuación muy limitada desde su creación, sesionando en muy pocas ocasiones, por lo que su funcionalidad real de coordinador es muy débil (OCDE, 2009a). Desde nuestro marco teórico podemos afirmar que realiza las funciones de orientación de la investigación y de promoción de vínculos entre los agentes y de combate a la resistencia al cambio. Por su parte el **Comité Intersecretarial de Presupuesto** se encarga de verificar la gestión de los recursos provenientes del gobierno federal y su reparto entre las diversas dependencias. Asisten altos funcionarios de las dependencias del sistema. Su función es de movilización de recursos.

Por su parte, la **Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología** -creada en el 2002- a fin de promover la colaboración entre los estados de la federación y el gobierno federal a manera de establecer prioridades, diseñar e implementar las políticas de desarrollo científico y tecnológico regional así como los programas de apoyo con recursos compartidos. Realiza la función de promoción de vínculos además de la coordinación entre diversos participantes en el sistema. De la misma manera, el **Foro Consultivo, Científico y Tecnológico** (FCCyT) -también establecido en el 2002- es una organización civil que asesora al presidente de la república y al Consejo General sobre cuestiones relacionadas con la política de CyT. Busca la integración de los diversos actores que participan en el SNI en la búsqueda de soluciones a la problemática a la que se enfrenta el país, a través de la consulta a la comunidad académica y de especialista tanto del sector público como de empresas privadas que contribuyan a la definición de estrategias puntuales de acción, función prioritaria en la cual aún es necesario reforzar la actividad pues a la fecha se ha concentrado en la realización de diagnósticos que si bien son de alto nivel, no han fructificado en propuestas sólidas respecto a la Plnn para sus asesorados (OCDE, 2009a).

Las Secretarías de Estado que tienen participación en la conferencia -y el sistema-, interviniendo básicamente en la movilización de recursos y orientación de la investigación son las de: **Economía** (SE) que se encarga de gestionar programas de apoyo relacionados con la innovación; **Hacienda y Crédito público** (SHCP) involucrada en la definición de presupuestos y suministro de recursos dedicados a la CyT; **Educación Pública** (SEP) que interviene en el rubro de la formación de recursos humanos de nivel terciario implementa el fondo de investigación básica, muy importante para fomentar la investigación en las universidades y centros de investigación. Dentro de su estructura existe la *subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica* que promueve la actividad de investigación en las instituciones de educación superior, además de asignar los presupuestos de estas instituciones; **Energía** (SENER) que integra algunos centros de investigación sobre el sector,

además de contar con diversos programas de investigación y el fondo sectorial con más recursos; **Salubridad y Asistencia** (SSA) que integra a la mayor parte de los centros e institutos de investigación en su área, además de fondos de investigación; **Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación** (SAGARPA) que también tiene centros de investigación bajo su amparo, al igual que fondos de apoyo para el fortalecimiento de su sector.

También debemos señalar la participación de la **Nacional Financiera** (NAFIN), que es la banca de desarrollo dedicada a la capacitación y prestación económica de PYMES con apoyo del gobierno federal, quien cuenta dentro de sus programas con fondos dedicados a la innovación de la planta productiva, de los cuales hablaremos más adelante. Otro organismo del sistema es el **Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial** (IMPI) un organismo público descentralizado encargado de gestionar el sistema de propiedad industrial del país. Cuenta con cinco oficinas regionales (Puebla, Yucatán, Jalisco, Guanajuato y Nuevo León) que buscan facilitar la realización de trámites relacionados con patentes, modelos de utilidad y marcas, así como capacitar sobre la materia (IMPI, 2011).

Dentro de los órganos legislativos en el tema se tiene a la **Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado** la cual tiene como misión proponer e impulsar iniciativas para la promoción de las actividades de CTel, teniendo como facultad la revisión, mejora y actualización del marco regulatorio; en tanto que la **Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados** “tiene como objetivo principal la creación de espacios y foros apropiados donde todos los agentes del SNI mexicano puedan encontrarse, interactuar, dialogar y debatir los temas centrales de la CTel en México... Está organizada en seis subcomisiones que se distribuyen las siguientes áreas: planeación y organización de la ciencia, vinculación y difusión de la CyT, formación de recursos humanos, atención a proyectos científicos, y producción científica y tecnológica” (Dutrénit et al, 2010: 68). Realizan las funciones dentro del sistema de promoción de vínculos y de combate a la resistencia al cambio y, en menor medida, de orientación de la investigación.

En el rubro de los ejecutores de las actividades de CyT destacan los **Centros Públicos de Investigación de CONACYT** son “27 instituciones agrupadas en tres campos de conocimiento: diez orientados a la investigación científica y tecnológica en matemáticas y ciencias naturales; ocho realizan investigación en ciencias sociales y humanísticas; ocho están especializadas en innovación y desarrollo tecnológico” (Dutrénit et al, 2010: 68). Se encuentran bajo la administración del CONACYT y fueron creados para impulsar el desarrollo científico y tecnológico a nivel regional y estatal, la divulgación de la CyT, la formación de especialistas a nivel maestría y doctorado, así como la vinculación con el aparato productivo, esta última actividad ha sido fuertemente impulsada a fin de obtener financiamiento para sus operaciones, disminuyendo la dependencia de los recursos federales, cada vez más restringidos. En este sentido, los centros que más han destacado por la generación de recursos propios a través de la vinculación con la industria son: la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA), el Centro de Formación y Documentación para la Industria (INFOTEC) y el Centro de Investigación y Asistencia

Técnica del Estado de Querétaro (CIATEQ), quienes en su conjunto generaron el 38% del total de recursos generados por todos los centros públicos de investigación del CONACYT en el periodo 2006 (Dutrénit et al, 2010). La siguiente figura muestra la ubicación geográfica de cada uno de ellos en toda la república.

Figura A2. Ubicación de los centros públicos CONACYT en el territorio nacional



Fuente: Dutrénit et al, (2010:70) con información de CONACYT.

Adicionalmente, los **centros de investigación de las secretarías de Estado** -también llamados sectoriales- son 26 de los cuales tres se encuentran vinculados a la SENER (el Instituto Mexicano del Petróleo, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y el Instituto de Investigaciones nucleares), tres a la SAGARPA (el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y el Colegio de Posgraduados) y 20 institutos a la SSA (el Nacional de Salud Pública, el Nacional de Cardiología, el de Pediatría, el Nacional de Nutrición, entre otros). Fueron creados para proveer de soluciones tecnológicas a las instituciones públicas a las que se encuentran vinculadas. Realizan la función de creación de conocimiento, al igual que las **universidades públicas**², que participan de la dinámica del sistema tanto en la formación de recursos humanos como en la realización de investigación. Las más importantes por su contribución son la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional

² En México las universidades privadas no destacan por la realización de investigación y desarrollo tecnológico, aunque en años recientes el Tecnológico de Monterrey se ha dado a la tarea de incrementar el patentamiento de sus desarrollos, se entiende que se trata de un esfuerzo que se muestra de manera acumulativa de muchos años atrás, sin que esto represente una constante de su capacidad científico-tecnológica.

(incluyendo al Centro de Investigación y Estudios Avanzados) y la Universidad Autónoma Metropolitana, quienes en su conjunto realizan aproximadamente el 50% de la producción científica nacional (Dutrénit et al, 2010: 78)³.

Dentro de los organismos privados sin fines de lucro que intervienen en la promoción de vínculos y de combate a la resistencia al cambio y, en menor medida, de orientación de la investigación, podemos mencionar: la **Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico** fundada en 1989 con el objetivo de servir a los centros de investigación y desarrollo en el país, públicos y privados, impulsando la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y difundiendo las mejores prácticas en gestión de la tecnología (ADIAT, 2011). A la **Academia Mexicana de Ciencias** es una asociación civil que tiene dentro de sus objetivos el orientar al Estado mexicano y a la sociedad civil en los ámbitos de la ciencia y la tecnología, por lo cual tienen participación en numerosos círculos de discusión de la PlInn, ganados con la perseverancia de su actuación desde 1959 (AMC, 2011). La **Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia** la cual tiene dentro de sus objetivos promover la cooperación binacional en investigación de interés mutuo, así como en la elaboración de políticas en ciencia y tecnología con el fin de ampliar y fortalecer la cooperación binacional entre México y los Estados Unidos (FUMEC, 2011). También el **Centro Nacional de Metrología** tiene participación en el sistema, sobre todo en lo relacionado con las normas a cumplir en los procesos de innovación y de gestión tecnológica. Adicionalmente, se cuenta en el país con **empresas intermediarias** que asesoran a los empresarios e investigadores en la presentación de propuestas de proyectos tecnológicos susceptibles de recibir financiamiento público, brindan consultoría y capacitación en gestión tecnológica y de la innovación. Adicionalmente tienen participación las cámaras empresariales como la CANACINTRA.

Por otra parte tenemos las **Fundaciones Produce** fueron creadas en 1996 por iniciativa de los Gobiernos Federal y Estatal, a través del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Alianza para el Campo. Actualmente son 32 asociaciones de productores sin fines de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objetivo es asegurar una mayor y mejor generación de tecnología agropecuaria y forestal, que apoyan a los actores de las cadenas agroindustriales en la innovación tecnológica para lograr un desarrollo sustentable.

El Estado mexicano realiza las funciones dentro del sistema de actividades empresariales en las figura de las **empresas estatales** que aún conserva en su poder, fundamentalmente las dos de mayor porte del país que son Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad⁴, por ser consideradas áreas estratégicas de la economía en el artículo 27 de la constitución política. El análisis del rol del Estado mexicano dentro del sistema de innovación realizado por el FCCYT (2006) señala que el gobierno se desempeña

³ En esta misma referencia se puede encontrar una descripción de las capacidades y productividad de éstas y otras universidades mexicanas.

⁴ También se incluye a los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos... y la Nación llevará a cabo la explotación de esos productos.

básicamente como proveedor de incentivos, instaure instituciones formales, coordina mediante diferentes instancias y mecanismos muchas de las actividades de CTel, promoviendo al mismo tiempo la participación de los diversos agentes, por lo que se puede decir que es un regulador privilegiado de los procesos de innovación. Sin embargo la OCDE en su evaluación realiza varias críticas a la estructura institucional del sistema mexicano, señalando que “no hay una separación real de las funciones de diseño de política y de la ejecución en términos de financiamiento y la implantación” (OCDE, 2009a:148) lo cual demuestra una descoordinación del sistema desde sus bases gubernamentales.

Finalmente recalamos que “las empresas son el agente principal del sistema nacional de innovación. Sin embargo, en el caso de México y tienen grandes problemas para innovar, pero éste será un tema que abordaremos un poco más adelante en la sección de resultados, donde verificaremos los detalles de la dinámica innovativa del aparato productivo nacional.

A.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

México integra la estrategia general de la política de ciencia, tecnología e innovación en los planes de CyT que periódicamente se formulan, siendo los instrumentos de política gubernamental por excelencia de la planeación en la materia. El actual **Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008-2012** busca desarrollar mayores capacidades de CTel. Considera en su diseño las directrices del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 el cual establece condiciones para que México se inserte en la vanguardia tecnológica e impulse la competitividad de la economía mexicana⁵. Evidentemente esta condición debiera traducirse en la designación a nivel presupuestal, desafortunadamente no ha sido así, como veremos más adelante en la sección 5.2. El PND establece, para el sector ciencia y tecnología, como factores fundamentales para su desarrollo, la educación de calidad y el fortalecimiento de ciencia básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir a mejorar el nivel de vida de la sociedad y lograr una mayor competitividad. En este sentido el PND señala se deben impulsar prioritariamente las siguientes áreas científico-tecnológicas: biotecnología, medicina, energía, medio ambiente, tecnologías industriales de fabricación, materiales, nanotecnología, tecnologías de la información y las telecomunicaciones, matemáticas aplicadas y modelación. Así como las ramas industriales que se apoyarán de manera preferente son: alimentaria y agroindustrial; aeronáutica; automotriz y de autopartes; eléctrica y electrónica; farmacéutica y ciencias de la salud; metalurgia; metalmecánica y bienes de capital, y química y petroquímica.

⁵ El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece un conjunto de prioridades que han sido debidamente incorporadas en los programas sectoriales de mediano plazo: i) Salud, ii) Educación, iii) Alimentación, iv) Medio ambiente, agua y cambio climático, v) Energía, vi) Crecimiento económico y desarrollo sustentable, vii) Combate a la pobreza, viii) Seguridad, ix) Gobernabilidad, x) Población, equidad y género, xi) Infraestructura, y xii) Turismo.

Considerando lo anterior, el PECITI definió los objetivos y estrategias con base en los cuales busca incrementar las capacidades de CTel, en primer lugar, formalizando la estructuración de la PInn en los diversos órganos de gobierno y con la participación de las entidades federativas, pugnando por un incremento en los gastos de actividades de CTel y el fortalecimiento de la infraestructura. El cuadro A1. muestra además, las estrategias que se emplean para cada objetivo.

Los primeros cuatro objetivos son ya conocidos por anteriores planes, sin embargo la introducción del quinto objetivo representa un compromiso explícito con la transparencia y la rendición de cuentas, buscando eficientar la operación de los programas y el ejercicio de los recursos hacia los fines establecidos, siendo ésta una necesidad urgente del sistema.

Cuadro A1. Objetivos y estrategias del PECITI 2008-2012

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

Fuente: PECITI, (2008:49).

Así, el PECITI fue diseñado “tomando en consideración los éxitos y fracasos pasados de la PInn...constituye un esfuerzo bienvenido para resolver las debilidades estructurales al tomar ventaja de las oportunidades no aprovechadas ofrecidas por las dotaciones sociales y económicas de México” (OCDE, 2009:14), busca enfocar mejor los objetivos de la política

de CTel de manera más coherente, subsanando las debilidades del programa anterior (PECYT⁶ del 2001 al 2006), tiempo en el que no se pusieron verdaderamente en marcha programas que en realidad fomentaran la investigación e innovación pertinentes, pues en realidad los fondos sectoriales no llenan el vacío existente en la priorización de sectores estratégicos, con miras al futuro.

Los programas de apoyo fueron gestionados más en torno a la división de las responsabilidades administrativo -financieras entre el CONACYT y las Secretarías de Estado sectoriales y menos en función de los objetivos del instrumento de política, lo que ocasionó un gran número de programas con asignaciones presupuestales menores, con diversidad de criterios de elegibilidad y procedimientos de toma de decisiones exhaustivos, llegando CONACYT a gestionar -solo o de manera conjunta con otra dependencia- 60 fondos o programas de apoyo, lo cual genera ineficiencias significativas debido a los costos de transacción (OCDE, 2009a).

Con el diseño del PECITI se busca contar con “un nuevo modelo de PlInn que incluye: 1) la adopción de principios más estrictos de calidad y la búsqueda de la pertinencia de la I+D llevada a cabo en el sistema de investigación pública, valorada según su mayor orientación hacia la solución de problemas nacionales económicos y sociales; 2) la urgencia de promover la interactividad y coordinación entre agentes del SNI; 3) el compromiso con la regionalización de las capacidades de CTel en todo el país; 4) la promoción de actividades de innovación, particularmente por el sector privado; y 5) la apertura de espacios para la participación de grupos amplios de la sociedad mexicana en la PlInn junto con la obligación de informar mejor sobre la formulación de políticas” (Dutrénit et al, 2010:181).

Una cuestión que llama la atención es que desafortunadamente, la ciencia y la tecnología no ha permeado como debiera en el grueso de la estructura gubernamental encargada de las políticas públicas, pues aún resulta lejana una completa articulación de los planes nacionales de otros sectores como son los de economía, comercio, educación, vivienda, etc. El PECITI representa este esfuerzo al analizar los planes de los sectores afines y considerar líneas de acción que apoyen sus objetivos planteados, sin embargo será necesaria la reciprocidad en la definición de la planeación sectorial, donde sería conveniente la concurrencia de los organismos de CyT y demás instituciones involucradas.

Respecto al PECITI si bien define áreas estratégicas, abarcan demasiados rubros y su definición no resulta en muchos casos coherente ya que los sectores prioritarios son áreas de competencia de las diferentes secretarías, por lo que dichas áreas han sido definidas más bien a partir de las percepciones independientes de las diferentes secretarías de Estado y no en función de las necesidades de conocimiento, información y capital intelectual. Otra cuestión es que en el PECITI se evidencia la eliminación de los estímulos fiscales para el fomento de la I+D empresarial, decisión que ha sido polémica por su impacto inmediato en las empresas que recurrían a ello para el financiamiento de sus actividades de innovación -cuestión que será analizada más adelante.

⁶ Programa Especial de Ciencia Y Tecnología.

A.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

Si bien desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se indica en el artículo 25 que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, mediante el fomento del crecimiento económico, no señala explícitamente la pertinencia de integrar una política de ciencia, tecnología e innovación que contribuya con éstos intereses⁷.

La más importante ley fue aprobada por el Congreso de la Unión en el 2002, la **Ley de Ciencia y Tecnología** en la que se consolidan posiciones e instrumentos que ya venían operando tiempo atrás, además de que se agregan otros que incorporan aspectos estratégicos -ausentes de la anterior legislación⁸- que introducen las directrices para la conformación de una política de estado en la materia, otorgándole “mayor jerarquía en la administración pública, a partir del supuesto de un mayor compromiso de las dependencias federales y entidades paraestatales. Asimismo se genera un presupuesto integrado para CyT en el nivel de la Administración Pública Federal” (FCCYT, 2006:52). Hace hincapié en el desarrollo del conocimiento, de redes académicas a nivel nacional e internacional que fortalezcan la creación y funcionamiento de áreas de investigación para dar respuesta a los desafíos y problemas del país, dictamina la conformación de algunos organismos que potencien la búsqueda de acuerdos e integración del SNI, como el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología así como el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de los cuales hablamos anteriormente. Otro aspecto relevante es que esta ley dotó de autonomía técnica, administrativa y presupuestal a los Centros Públicos de Investigación a los cuales busca reorientar a fin de mantener un mayor contacto con la sociedad a través de la provisión de servicios tecnológicos y de I+D y formación. La Reforma de 2009 incorporó la noción de innovación en el texto, y lo trató de impulsar a través de proponer la instalación de oficinas de transferencia de tecnología en las universidades y centros de investigación, además de señalar el reparto de los beneficios de la explotación de los resultados de investigación de los investigadores.

Adicionalmente existen un conjunto de leyes que intervienen en la CyT. Comencemos por señalar que el país ha suscrito una serie de acuerdos internacionales referentes a los

⁷ El artículo 25 dice que “Corresponde al Estado al fomento de las actividades que demande el interés general y la concurrencia al desarrollo económico nacional, con responsabilidad social, de los sectores: público, privado y social” pero es en el artículo 3º donde indica que el Estado apoyará la investigación científica y tecnológica a manera de complementar los conocimientos base de la educación. Posteriormente en el artículo 75 la carta magna, entre las facultades del Congreso de la Unión, se incluye la de expedir leyes tendientes a la promoción de la inversión mexicana, la regulación de la inversión extranjera, la transferencia de tecnología y la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiere el desarrollo nacional, a través del cual se han propuesto y aprobado las diversas leyes y reglamentos en la materia.

⁸ La Ley para el Fomento de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico de 1999.

ADPIC⁹, por lo que se cuenta con la armonización internacional respecto a los criterios jurídicos para la protección de las invenciones a través de patentes, marcas, modelos de utilidad, circuitos integrados expresados en la **Ley de la Propiedad Industrial** (1991); del mismo modo se encuentran equiparados los criterios respecto a la **Ley Federal del Derecho de Autor** (1996) y la **Ley Federal de Variedades Vegetales** (1996). También se ha trabajado en tribunales internacionales para la obtención de declaratorias de denominaciones de origen de productos endémicos como: el tequila, el mezcal, la charanda, la talavera, el ámbar de Chiapas, el café Veracruz, el mango ataulfo, el chile habanero, la vainilla de papantla, el sotol, la bacarona y el olinalá. Con esto se asegura el monopolio en la producción del producto que lleve dicho nombre, en función de las características en los recursos naturales de determinada región a partir del cual fue obtenido, beneficiando a las empresas de ubicadas en la zona geográfica amparadas bajo la declaratoria.

Otras de las legislaciones que se encuentran relacionadas con las actividades de CTel son la **Ley Federal de Competencia Económica** (1992) que promueve el libre mercado y la competencia dentro del territorio nacional. En el 2002 se publicó la **Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa** con la intención de coadyuvar a la implementación de los instrumentos específicos para el fomento de la competitividad de las empresas de este porte. También influye en el marco legal de la innovación la **Ley de Inversión Extranjera** (1993) que regula las inversiones de extranjeros en territorio nacional incluyendo las operaciones de empresas filiales de transnacionales; la **Ley de Entidades Paraestatales** (1986) que aplica una serie de criterios para la realización de las funciones sustantivas de estas instituciones, entre las que destacan las grandes empresas públicas, los organismos descentralizados y algunos centros de investigación que se ven sometidos a regulaciones muy estrictas derivadas de la utilización de recursos públicos, altamente controlados; así como la **Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público** (2000) que es otra de las legislaciones que regulan -de manera más rígida y limitante- la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejercicio de los recursos de estas dependencias.

Por otra parte, los **acuerdos comerciales** firmados por México, que constituyen ley primaria para el ejercicio del comercio en el mercado nacional y extranjero -así como resolución de controversias-, posicionan a México como el país con mayor número de acuerdos firmados -indicador del grado de apertura económica- siendo los siguientes: con Estados Unidos y Canadá (en 1994), con Colombia y Venezuela (en 1995), con Nicaragua (en 1998), con Chile (en 1999), con Israel (en 2000), con los Estados miembros de la AELC (en 2001), con la Unión Europea (en 2002) y con Japón (en 2005). Esta condición de apertura al exterior tiene grandes repercusiones para la dinámica competitiva de la industria nacional, que está frente a la oportunidad de ingresar a nuevos mercados con

⁹ Aspectos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (también conocidos como TRIPS por sus siglas en idioma inglés) refieren a la normativa internacional a la que los integrantes de la OMC se adhieren una vez que ingresan a la organización.

cada país con que se han firmados convenios, para lo cual resulta inminente ofrecer productos de calidad, diferenciados y competitivos en precios, para los que la innovación tecnológica representa soluciones en cada caso. Viceversa, los tratados también posibilitan la entrada a México de bienes y servicios extranjeros que compiten por el mercado nacional, por lo que en muchos casos se han convertido en un factor del incremento en la mortandad de las empresas nacionales que ven minimizado su participación en el mercado, llevándolos a la quiebra.

El diagnóstico del FCCYT afirma que “La definición detallada del sistema de CyT, de su marco normativo y de su gobierno muestra que la dinámica del SNI supera en importante medida ese sistema de reglas” (FCCYT, 2006:37) por lo que resulta necesario realizar ajustes al marco legal a fin de agilizar y promover la dinámica innovadora entre los agentes del sistema. Si bien la Ley de CyT se concibe como el esquema regulatorio de las actividades de CyT dirigido a su fomento, aún se tienen barreras legales en la reglamentos que requiere reformas, como es el caso de la Ley de adquisiciones y de entidades paraestatales que requieren reformar que faciliten la vinculación de las grandes empresas nacionales públicas con empresas privadas nacionales y extranjeras con fines de colaboración en I+D, a manera de permitir la compra de bienes y servicios con mayor valor agregado ad hoc a las necesidades de las grandes empresas del sector público que en México son las de mayor tamaño.

En el diagnóstico del FCCYT se analiza este rubro, señalando tres aspectos que son materia pendiente en la parte de regulación: “i) la participación que tendrán, por un lado, las empresas y, por otro, los grupos y centros de investigación en los beneficios de las innovaciones tecnológicas generadas conjuntamente; ii) las formas específicas de asignar derechos de propiedad a los investigadores que plasman resultados originales en artículos científicos, patentes, certificados de propiedad o marcas, cuando estos procesos ocurren en intersecciones que comprenden dos o más agentes como en el caso de las vinculaciones academia-empresa; iii) la repartición de beneficios y costos que tienen las estructuras de asesoría legal que se requieren en los proyectos de investigación cuando se extienden y se profundizan las relaciones entre empresas y grupos de investigación formando consorcios privado-públicos y se comprometen tanto intereses corporativos, institucionales e individuales como formas de competencia por medio de la compleja trama allí configurada” (FCCyT, 2006:39).

A.4 Apoyos directos

México actualmente cuenta con un conjunto de programas de apoyo a la innovación, que intenta cubrir todas las fases de la innovación: desde el desarrollo de nuevos productos y procesos así como mejoras en la administración, calidad y análisis de mercado que permiten ubicar las oportunidades de comercialización. Son gestionados por diversas dependencias (CONACYT, SE, NAFIN, y los Consejos Estatales de CyT) y a ellos nos referiremos brevemente a continuación.

Comenzamos por los administrados por el CONACYT, que apoyan las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del **Fondo de Innovación Tecnológica**¹⁰ que comprende tres programas: **Programa de Apoyo a la Innovación Tecnológica de Alto Valor Agregado (Innovapyme)** dirigido a PYMES; el **Programa de Innovación Tecnológica para la Competitividad de las Empresas (Innovatec)** para empresas grandes y; el **Programa de Desarrollo e Innovación de Tecnologías Precursoras (Proinnova)** para proyectos de innovación a realizarse en vinculación con instituciones de educación superior y/o centro de investigación públicos nacionales. Los tres se implementan recientemente, desde 2009.

Tabla A1. Fondos sectoriales y las instituciones que los gestionan

<i>Fondo sectorial</i>	<i>Instituciones gestoras</i>
Fondo Sectorial de Investigación para el desarrollo Aeroportuario y la Navegación Aérea	ASA-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua	CONAGUA-CONACYT
Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal	CONAFOR-CONACYT
Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional	CONAVI-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo	INMUJERES – CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos	SAGARPA-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social	SSA/IMSS/ISSSTE-CONACYT
Fondo de Innovación Tecnológica	ECONOMÍA-CONACYT
Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA)	
Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Social	SEDESOL-CONACYT
Fondo de Investigación y Desarrollo	SEGOB-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales	SEMAR-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación Ambiental	SEMARNAT-CONACYT
Fondo Sectorial Sustentabilidad Energética	SENER-CONACYT
Fondo Sectorial Hidrocarburos	
Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía	CFE-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación para la Educación	SEP-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación S.R.E.	SRE-CONACYT
Fondo Sectorial de Investigación en turismo	SECTUR-CONACYT
Fondo Sectorial INEGI	CONACYT-INEGI

Fuente: CONACYT, 2011. Página web institucional. Disponible en <http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosSectoriales/Paginas/default.aspx>. Consultada el 3 de julio.

También están los **Fondos Sectoriales**, que son fideicomisos que las dependencias y las entidades de la administración pública federal conjuntamente con el CONACYT pueden constituir para destinar recursos a la investigación científica y al desarrollo tecnológico en

¹⁰ Este fondo se introdujo en el marco del PECITI en septiembre de 2008, sustituyendo a los estímulos fiscales que se venían aplicando para incentivar el gasto en I+D de las empresas.

el ámbito sectorial correspondiente. Son 17 y se encuentran relacionados con las dependencias mencionadas en la tabla A.1.

La evaluación realizada por OCDE (2009a) a los fondos sectoriales los señala como ejemplo de la ineficiencia de los programas de apoyo implementados en México, que buscan incrementar las capacidades de CTel en función de necesidades estratégicas del sector -a las cuales los analistas entrecomillan indicando su carácter poco estratégico-, aunado a criterios de selección que a menudo definen el otorgamiento de prioridades en forma muy detallada que distorsionan el proceso de selección. A ello se debe añadir que “las asignaciones presupuestarias pequeñas, que promedian menos de USD100 millones al año” (OCDE, 2009L:18), lo cual es un factor que explica las tasas de rechazo son altas al tener gran demanda, pero también se han identificado bajas calificaciones en los candidatos a ejecutar los proyectos, al igual que una débil relevancia plasmada en las propuestas, conflictos burocráticos y criterios poco claros, todo lo anterior ocasionando altos costos administrativos para la selección de los proyectos a financiar. En particular el fondo de economía ha tenido una acentuada dificultad para que las microempresas obtengan apoyo económico, por lo que se han otorgado recursos principalmente a empresas grandes, empero ha demostrado contribuir a la descentralización de actividades de innovación al fomentar la participación de centros de investigación de provincia (Dutrénit et al, 2010).

Por su parte los **Fondos Mixtos** -también conocidos como FOMIX- son instrumentos para el desarrollo científico y tecnológico regional, estatal y municipal, que permiten la confluencia de recursos tanto de los gobiernos estatales y municipales como federales a través del CONACYT. Se han constituido en cada uno de los estados de la federación (32), más uno en Ciudad Juárez, Chihuahua para contribuir a brindar soluciones a la problemática particular que aqueja dicho municipio. La evaluación realizada por OCDE a estos fondos, que si bien se aplican desde el 2001, en muchos casos han carecido de planteamiento de demandas bien definidas, en parte debido a la coordinación ineficaz entre las instituciones involucradas, en especial en los estados menos desarrollados, trayendo consigo procesos prolongados de selección y desembolso, lo cual, aunado a la baja capacidad de los usuarios en los estados para escribir sus propuestas de proyectos de manera adecuada... “en conjunto han sido de mayor beneficio para los intereses de CyT estrechamente definidos de los centros de investigación e instituciones de educación superior establecidos a nivel local” (OCDE, 2009a:19), siendo a la vez instrumentos de los políticos y funcionarios locales. También señala el estudio que los recursos asignados han sido por lo general bastante pequeños –sólo el 4.2% del presupuesto de CONACYT en 2002-2006-, y han apoyado pocos proyectos, con repercusiones limitadas.

Ambos fondos (mixtos y sectoriales) padecen una gestión ineficaz y un desembolso retrasado de los recursos financieros, convirtiéndose en el principal obstáculo para su conclusión en tiempo y forma (OCDE, 2009a). Adicionalmente, el FCCYT en su diagnóstico señala que los fondos mixtos dan muestra del sesgo inercial típico en la asignación de recursos, pues su concepción y diseño favorecen a ciertos estados de la federación y a determinadas instituciones ya experimentadas en esas gestiones, siendo las más

favorecidas para la captación de recursos en el periodo 2002-2005 “es encabezada por el CINVESTAV, CIMAV, UAJT, UANL, INIFAP” (CONACYT 2006 citado en FCCYT, 2006:46).

De la misma manera el **Fondo de Innovación Tecnológica**, administrado conjuntamente entre SE- CONACYT fue proyectado para financiar proyectos que fortalezcan la competitividad de empresas gacela¹¹ a fin de desarrollar nuevos y mejores productos, procesos, servicios o materiales con un contenido significativo de innovación, así como la creación y consolidación de grupos y/o centros de ingeniería, diseño, investigación y desarrollo tecnológico. Sin embargo, al someterlo a evaluación destaca que ha tenido un impacto limitado debido a que cuenta con criterios de elegibilidad excesivos, así como problemas de coordinación entre las dos dependencias que desafortunadamente han dificultado su gestión (OCDE, 2009).

Respecto a los programas de la Secretaría de Economía tenemos el **Programa para el Desarrollo de Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT)** apoya el financiamiento en diversos rubros (CID-UNAM, 2010): proyectos dirigidos a la transferencia y adopción de tecnologías de vanguardia para sectores precursores y de alta tecnología; para facilitar el acceso y recursos para obtener información especializada de la situación actual en los mercados y de sus tendencias tecnológicas, productivas y de demanda; para contratar asistencia técnica, capacitación y otros servicios relacionados para reducir el riesgo y los costos asociados a capacitación y consultorías especializadas en la aplicación industrial de productos y procesos innovadores; así como para aumentar la eficiencia en las decisiones de compra de maquinaria, insumos y servicios de alta especialización.

El **Programa para Impulsar la competitividad de los Sectores Industriales (PROIND)** de la SE otorga financiamiento para proyectos de capacitación de los recursos humanos; la implementación de normas y modelos; el registros de patentes, marcas, derechos de autor, así como servicios legales y administrativos; para consultoría y/o asesoría especializada; la realización de estudios de mercado, planes de negocio, documentación y benchmarking; para contratación de servicios de alto valor agregado para la comercialización de productos; la realización de eventos que tengan como propósito la exhibición, venta y posicionamiento de productos del sector industrial. También tiene una modalidad de apoyo a proyectos que permitan crear instrumentos financieros destinados al otorgamiento de apoyos que operen como fondos de garantía, capital de riesgo y/o capital semilla; y/o incrementar el subsidio asociado a éstos (CID-UNAM, 2010).

También de la SE cuenta con el **Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT)** que impulsa el sector de las tecnologías de la información a través de apoyos para: proyectos de innovación; capacitación de recursos humanos; desarrollo de infraestructura física, y parques de alta tecnología; protección de la propiedad intelectual; realización de estudios de mercado, planes de negocios y estrategias de mercado, adquisición de servicios de información y *benchmarking*, consultorías y/o asesorías

¹¹ Empresas que muestran un excelente desempeño y crecimiento respecto al promedio (CID-UNAM, 2010).

especializadas; para la realización de eventos para el posicionamiento, exhibición y venta de productos; para la implementación de normas y modelos; para la creación y fortalecimiento de fondos de garantía, capital de riesgo y semilla (CID-UNAM, 2010). Este programa es considerado por Dutrénit et al 2010 como una buena práctica de política en función de los resultados obtenidos por su implementación analizados por Guadarrama (2007) que destaca su “gestión descentralizada u horizontal... su aplicación ha requerido pocos trámites y ha habido pocos controles sobre los gastos de los proyectos, lo cual tuvo un efecto positivo en los costos de transacciones” (Dutrénit et al 2010:211), además tiene representación satisfactoria en 26 estados del país. No obstante, un acercamiento personal al proceso de evaluación de otorgamiento de los recursos, deja ver grandes deficiencias y opacidad que nos hacen dudar de la calidad de la gestión del programa.

El **Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural**, de la SAGARPA fue creado a fin de apoyar: la integración de proyectos (incluye apoyos a organizaciones sociales, elaboración e integración de proyectos y sistemas-producto); desarrollo de capacidades y extensionismo rural así como la innovación y transferencia de tecnología. También el **Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura**, que podríamos referir como apoyos para realizar innovación pasiva¹², se orienta hacia las ramas: agrícola, ganadera y pesca; agricultura protegida; electrificación para granjas acuícolas; infraestructura pesquera y acuícola; manejo postproducción (incluye infraestructura rastros TIF, Fimago, Provar e infraestructura para centros de acondicionamiento pecuario); modernización de la flota pesquera y racionalización del esfuerzo pesquero; recursos genéticos agrícolas, pecuarios y acuícolas (SAGARPA, 2010). Otro de esta misma institución es el **Programa para la Adquisición de Activos Productivos** se implementa con el objetivo de “contribuir al incremento de los bienes de capital estratégicos de la población rural y pesquera por medio del apoyo subsidiario a la inversión en regiones y unidades económicas rurales, para la realización de actividades de producción primaria, sanidad e inocuidad, procesos de agregación de valor y acceso a los mercados, así como actividades productivas del sector rural en su conjunto” (FCCyT, 2009:64).

También en el mismo sector se tiene la participación de las Fundaciones Produce las cuales han evolucionado a fin de mejorar los procesos de evaluación y asignación de recursos para la realización de proyectos de innovación. Son consideradas una buena práctica de política por Dutrénit et al (2010), pues “involucraron a los interesados, productores, agrícolas y pecuarios en la administración de los fondos de CTel... lograron consolidar metodologías para el establecimiento de definición de prioridades de investigación y transferencia de tecnología, así como consolidaron aprendizaje entre los investigadores y empresarios del sector para la presentación de propuestas” (Dutrénit et al, 2010:206) trabajando constantemente en el aprendizaje y mejora de sus procesos de gestión. Sin embargo también hace notar que la estricta definición de prioridades de proyectos han ocasionado

¹² Considerada así por el Manual Oslo dado que la introducción de nueva maquinaria y equipo conlleva a la mejor eficiencia y productividad en las empresas.

que la evaluación se convierta en “subastas” de proyectos, lo cual tiene un efecto distorsionador en los proyectos que se apoyan.

También la NAFIN implementa instrumentos que apoyan directamente a diversos sectores productivos como son el **Programa Cuero y Calzado** que otorga financiamiento a empresas del sector cuero calzado y su cadena productiva, así como el **Programa de Desarrolladoras de Software**, para las empresas desarrolladoras de software y servicios relacionados (CID-UNAM, 2010). Se trata de créditos en los que se contempla la adquisición de maquinaria y equipo la cual se considera una innovación pasiva a nivel empresa según los criterios del Manual Oslo.

A.5 Incentivos fiscales

Estímulos Fiscales en México fueron implementados muy pocos años, de 2001 a 2008 a manera de incentivar los proyectos en I+D a partir de la deducción del Impuesto Sobre la Renta a aquellas empresas que hayan invertido en estos proyectos, con el objetivo principal de potenciar los gastos y la inversión anual realizada por las empresas en proyectos que desarrollaran nuevos productos, procesos o servicios. Eran gestionados conjuntamente entre el CONACYT y la SHCP, y fue considerada por expertos en materia de PInn como *“una política bien definida del gobierno federal que ha ido fortaleciéndose, que ha ido apoyándose de manera cada vez más fuerte en cuanto a los recursos que se le asignan a este programa... Había 500 millones de pesos al inicio de la administración¹³, de los cuales solo 5 millones se invertían o hacían uso de ellos la iniciativa privada para invertir en desarrollo tecnológico o innovación. Esos 5 millones fueron creciendo año con año. En el 2005 fueron autorizados 3 mil millones de pesos; de los cuales solo se utilizaron 2 mil 500 millones”* (Palomino, 2006). Solleiro¹⁴ señala que el programa llegó a movilizar 4 mil millones.

De hecho la continuidad ha sido el factor de éxito. Sin lugar a dudas *“los estímulos fiscales es uno de los aciertos del presente gobierno”* (Ramírez, 2006), el cual incrementó el presupuesto anual a fin de que más empresas se vean beneficiadas por la exención, aunque hubo críticas respecto a la pertinencia de los presupuestos autorizados para el estímulo fiscal pues *“esas no son las dimensiones y magnitudes con lo que están haciendo otros países como el fomento a la competitividad del sector productivo”* (Dussel, 2006).

La evaluación realizada por la OCDE a los instrumentos de política de innovación mexicanos señaló que el sistema de incentivos fiscales para la I+D resultaba operativo (OCDE, 2009a), sin embargo fue en el 2009 que dejó de implementarse este incentivo, debido a que una parte importante del monto de los estímulos fiscales a la I+D ha sido otorgada a empresas extranjeras, destacando las empresas del sector automotriz entre las que han obtenido mayores beneficios fiscales. También aparecen empresas de capital predominantemente

¹³ Refiriéndose al año 2001.

¹⁴ Comunicación personal, 2012.

nacional que ya históricamente han realizado actividades de I+D. *“la lista de beneficiarios son las grandes multinacionales”* (Martuscelli, 2006)... *“quienes hacen uso de los 500 millones de reembolso en CONACYT son las grandes empresas y hasta trasnacionales... es un grupo muy pequeño de empresas (exportadoras) son el motor del crecimiento y no están vinculadas con el resto de la economía, tampoco en términos de innovación...Con lo cual se evidencia que el componente territorial y los recursos han faltado mucho”* (Dussel, 2006). No obstante, la incompatibilidad con el IETU se percibe como la principal motivación para eliminar dicho programa (Solleiro, 2013, comunicación personal).

El diagnóstico realizado a la PCTel en el 2006 por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico especificó que “los más de dos mil 411 millones de pesos otorgados durante el periodo 2001-2004 se han distribuido entre 505 empresas. Sin embargo, 70 por ciento -casi mil 700 millones de pesos- se ha distribuido en sólo 92 empresas. De este monto, las empresas extranjeras han recibido 69.4%. Debe destacarse que la mayoría de los estímulos fiscales otorgados a empresas de alta y media-alta tecnología han sido otorgados a empresas extranjeras -79.4% y 83.7%- respectivamente. Por otro lado, la mayoría de los estímulos otorgados para empresas de media-baja y baja tecnología han sido para empresas nacionales, 82.9% y 61%, respectivamente” (FCCYT, 2006:24,25).

Estos elementos fueron decisivos para su eliminación, además de que México tenía una muy alta participación de incentivos fiscales respecto al apoyo total a la I+D e innovación empresariales llegando a representar cerca del 75%, lo cual representaba un “desequilibrio” agravado por el alto nivel de exención fiscal. “En México los incentivos fiscales estaban mal adaptados para apoyar proyectos de innovación de la inmensa mayoría de las empresas” (OCDE, 2009a:22) esto debido en gran parte a que la mayoría de las empresas -al ser MIPYMES- no realizan actividades de I+D para innovar, y por tanto no tienen capacidades ni experiencia en la realización de proyectos de esta naturaleza, limitando que se beneficien de este tipo de apoyo. Si bien se argumentó que fueron “sustituidos” por el Fondo de Innovación Tecnológica del CONACYT, resulta evidente que la forma de estímulo horizontal y de fomento a la realización de I+D empresarial bajo el sólo prerequisite de estar al corriente de los pagos de impuestos empresariales e informar sobre los proyectos en los cuales la empresa invirtió, difícilmente pueden equipararse al procedimiento burocrático de concurso en una convocatoria para la obtención de fondos ante lo cual se debe someter una propuesta de proyecto. La agilidad se ve afectada así como los montos otorgados. Deberemos esperar a que el Fondo de Innovación Tecnológica de CONACYT sea evaluado a fin de contrastar eficiencias y desempeño en función de los objetivos.

A.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

El **Programa Avance** del CONACYT tiene nueve modalidades de apoyo dirigidos a lograr que desarrollos científicos y tecnológicos concluidos puedan convertirse en prospectos de inversión que originen negocios de alto valor agregado con un enfoque empresarial y

estén respaldados por inversionistas interesados. En cuanto a la promoción de la innovación destacan las modalidades **Avance – Escuelas de Negocios** es un programa que trata de fomentar el diseño y ejecución de programas académicos, de incubación, aceleradoras de negocios y de extensión y apoyar la formación de competencias técnicas en innovación y administración de proyectos de desarrollo tecnológico en empresas e instituciones de educación superior y centros públicos de investigación. En ese mismo sentido se tiene **Avance- Fondo de Emprendedores** que apoya empresas que recientemente han sido constituidas y/o empresas en marcha que han desarrollado nuevos negocios de alto valor agregado que presenten casos de negocio que requieren inversión complementaria para desarrollar y consolidar negocios de alto valor agregado, así como para desarrollar proyectos tecnológicos que se encuentren en la etapa de escalamiento productivo.

El programa **Avance- Nuevos Negocios** apoya empresas que presenten casos de negocio que requieran un impulso económico final (etapa pre comercial) para detonar la inversión necesaria que dé lugar a un nuevo negocio. En tanto que la modalidad **Avance- Fondo de Garantías** es gestionado conjuntamente entre CONACYT-NAFIN-Banco del Bajío, está dirigido a Empresas nacionales que han desarrollado nuevos productos y deseen implementar nuevas líneas de producción, nuevas plantas industriales, centros de investigación o que accederán a nuevos mercados y que cuenten con capacidad de endeudamiento apoyando la obtención de créditos a baja tasa de interés, que requieran el otorgamiento de garantías y/o inversión directa. **Avance- Paquetes Tecnológicos** está dirigido a la integración del conjunto de elementos necesarios (paquete) para que desarrollos científicos y/o tecnológicos probados y validados a nivel laboratorio o planta piloto, puedan ser licenciados, comercializados o transferidos a través de una estrategia comercial, legal y tecnológica, que facilite su explotación comercial y/o asimilación hacia el sector o sectores usuarios.

La modalidad **Avance- Apoyo a Patentes Nacionales** dirigido a inventores independientes, instituciones de educación superior, centros públicos de investigación y PyMES relacionadas con investigación científica, tecnológica y/o desarrollo tecnológico, a través del reembolso de gastos de la protección a través de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales vía nacional. El programa **Avance- Fondo de Capital Semilla** es un apoyo que otorga inversión temporal de capital a cambio de acciones de empresas de base tecnológica en etapa de incubación e inicio de operaciones.

El programa avance en su conjunto es considerado por Dutrénit et al (2010) como una buena práctica de política de CTel “particularmente por su diseño...concebido para abordar de forma holística el problema de convertir resultados de I+D en nuevos negocios exitosos” (Dutrénit et al, 2010: 213), destacando aspectos como que es un conjunto articulado de herramientas para abordar diferentes dimensiones y fases de I+D; tiene flexibilidad en la gestión del instrumento, interacción estrecha entre los involucrados en los proyectos que facilita darles seguimiento. Dentro de sus resultados señala que “el programa ha mostrado eficacia con respecto al objetivo de fomentar iniciativas empresariales intensivas en

conocimiento y con alto valor agregado. Asimismo, propicia la construcción de una base nacional de inversión en empresas basadas en tecnología. Adicionalmente ha incentivado la generación de nuevas actitudes entre investigadores y emprendedores, en términos de cooperación entre empresas y la academia” (Dutrénit et al, 2010:215)

Por su parte la SE también cuenta con un programa **Capital Semilla PYME** que se enfoca en brindar apoyo financiero temporal para el arranque y etapa inicial de negocios de emprendedores que estén siendo incubados el sistema nacional de incubación de empresas avalado por la propia SE. Otro Programa de esta misma dependencia es el de **Parques Tecnológicos** que busca apoyar proyectos de creación de parques tecnológicos en el territorio nacional impulsados por los gobiernos de los estados, universidades y cámaras industriales (CID-UNAM, 2010). La evaluación de la OCDE señala que este instrumento ha sido exitoso para los estados y municipios más avanzados que mantienen una buena coordinación con el gobierno federal, con las asociaciones empresariales y organismos intermediarios a fin de contar con la provisión de financiamiento (OCDE, 2009a) y beneficios en cuanto a la gestión y puesta en marcha de los mismos. Algunos de los parques que han sido beneficiados con el apoyo de este programa son: el parque PIIT (en Monterrey); Tecnopoli (en el DF)¹⁵.

De manera complementaria, el **Fondo PYME** -también de la SE- cuenta con apoyos para la constitución y/o fortalecimiento de parques tecnológicos e industriales, así como para la ejecución de proyectos estratégicos que contribuyan a detonar el desarrollo sectorial o regional de las distintas cadenas productivas y regiones o localidades del país. Además financia la aceleración del crecimiento de empresas, el fortalecimiento y desarrollo de empresas tractoras¹⁶ que contribuyan a la integración de cadenas productivas y esquemas de colaboración y asociación empresarial, desarrollo de proveedores y redes empresariales bajo esquemas o metodologías que fortalezcan las cadenas de valor. Otras de las modalidades de apoyo se enfocan a impulsar a futuros empresarios entre los que destacan: financiamiento para la formación de emprendedores; para la creación y fortalecimiento de incubadoras de empresas (de base tecnológica, intermedia y de negocios tradicionales) y recursos para proyectos de incubación; para la realización de eventos de emprendedores e incubadoras; capacitación y consultoría profesionales a empresas PYMES. Además de lo anterior el programa apoya mejoras en la gestión empresarial a través de la creación de constitución y/o fortalecimiento de centros de asesoría integral a las MIPYMES -incluyendo el financiamiento para la formación de instructores y consultores en financiamiento- así como también para la creación de clubes de inversionistas y de emprendedores. Otra de sus modalidades de apoyo se enfoca a facilitar el acceso de las MIPYMES al mercado de valores a través de la capacitación en capital de riesgo y financiamiento. De la misma forma, apoya con recursos para la elaboración de estudios y proyectos enfocados a la adopción de esquemas de reducción de costos de financiamiento y para la adquisición de

¹⁵ En el punto 5.2 se hablará con más detalle de todos los parques existentes en México.

¹⁶ Grandes empresas establecidas en el país que por su posición en el mercado integran las cadenas productivas.

licencias para el uso o aprovechamiento de bancos de información en materia de comercio exterior, así como para facilitar el acceso al mercado internacional estudios de mercado, planes de negocio y guías empresariales. Respecto a apoyos para empresas gacelas¹⁷ y grandes, para proyectos de innovación, cambio tecnológico hacia procesos de mayor valor agregado y diferenciación con mayores oportunidades de mercado. También existe una modalidad que financia el desarrollo de nuevas franquicias, modernización administrativa y comercial, así como para la implementación de programas estratégicos. (CID-UNAM, 2010).

La evaluación de la OCDE destaca la actuación de tres programas en cuanto a su eficiencia en términos administrativos y resultados, siendo éstos el Programa Avance de CONACYT, el PROSOFT y el Fondo PYME de la SE (OCDE, 2009a). Sin embargo, nuestros acercamientos profesionales a la gestión de éstos dos últimos fondos¹⁸, contrasta con dicha apreciación pues presentan una baja efectividad en su implementación, debido principalmente a la no profesionalización en la gestión transparente de las evaluaciones, así como por la tardanza en el proceso de asignación de recursos, aunado al plazo forzoso de comprobación de los recursos financieros obtenidos a mas tardar en el último mes del año, propician que para su ejercicio se recurra a la triangulación y a la realización de pagos adelantados a los proveedores de los servicios, que dificultan el real pago a los profesionistas o empresas que realizan los trabajos inherentes a los proyectos. De la misma manera ocurre con el programa Capital Semilla de la SE el cual presenta enormes retrasos en el otorgamiento de los apoyos a los usuarios que lo solicitan, debido principalmente a la incapacidad del personal que lo gestiona para resolver detalles de la evaluación de las solicitudes, aunado al bajo compromiso de las autoridades de la propia secretaría que permite la inoperancia del fondo.

Por su parte NAFIN implementa el **Programa Crédito PYME**, un programa de financiamiento para capital de trabajo o para adquirir activo fijo. Otro es el **Programa de Garantías** es un programa que otorga una garantía automática tradicional a través de la cual NAFIN asume un nivel de riesgo parcial o total en el financiamiento garantizado a través de un fideicomiso, para proyectos de modernización, desarrollo tecnológico, creación y desarrollo de infraestructura industrial y mejoramiento ambiental. La modalidad **Red de Negocios** es un programa que implica la pertenencia al directorio empresarial donde se dará a conocer la empresa, datos de contacto y oferta comercial; se pueden publicar avisos con oportunidades y ofertas comerciales. El **Programa AI-Invest IV** es gestionado entre NAFIN y la Comisión Europea para elevar la competitividad tanto a nivel de gestión empresarial como en el desarrollo de mejoras en sus productos, para favorecer su internacionalización con servicios acordes a sus necesidades, a la vez que la empresa aprovecha el know-how, experiencia y contactos con empresas europeas e integrando encadenamientos productivos nacionales y regionales (FCCyT, 2009; CID-UNAM, 2010).

¹⁷ Definidas como empresas que muestran un excelente desempeño y crecimiento respecto al promedio (CID-UNAM, 2010:18).

¹⁸ Como usuarios intermedios y/o evaluadores de los proyectos a financiar

Bancomext a su vez cuenta con los programas de **Crediexporta**, brindando capital de trabajo para apoyar la producción y en la modalidad de proyectos de inversión para la adquisición de maquinaria, equipo y, en general, activos para la producción, empaque y distribución de bienes o servicios de origen nacional o importados, o bien, para proyectos de inversión para la implantación, adecuación, ampliación o modernización de instalaciones productivas y bodegas de almacenamiento (FCCyT, 2009).

A.7 Promoción de redes y formación de personal altamente calificado

Sin lugar a dudas el **Programa de becas de posgrados de excelencia** de CONACYT es la fuente más importante de financiamiento para la formación de personal a nivel de posgrado tanto en el extranjero como en el país. Hasta el 2009 “ha beneficiado a más de 150,000 estudiantes” (OCDE, 2009a:17), siendo uno de sus principales factores de éxito la continuidad en la implementación del programa creado en 1971. También se tiene el **Fondo Institucional de CONACYT** que promueve el desarrollo de investigación científica de calidad de la mano de la formación de profesionales de alto nivel académico en todos los grados, poniendo énfasis en las áreas estratégicas y dando impulso a campos nuevos, emergentes y rezagados, así como a la consolidación de grupos interdisciplinarios de investigación, competitivos a nivel internacional, que promuevan el desarrollo científico nacional. Opera bajo tres convocatorias que permiten orientar los esfuerzos: Formación de Científicos y Tecnólogos, el Fondo Institucional de Ciencia y el Fondo Institucional Tecnología (OCDE, 2009a).

A manera de darle seguimiento a los programas de formación se cuenta con el **Programa de Incorporación de Científicos y Tecnólogos Mexicanos en el Sector Social y Productivo del País** del mismo CONACYT que busca incorporar profesionistas con maestría o doctorado o bien, la **realización de estancias sabáticas** de doctores en empresas para la ejecución de proyectos que mejoren la capacidad tecnológica de las empresas. Dutrénit et al (2010) señalan que los resultados de su primera convocatoria en el 2007 para ambas modalidades no fueron muy satisfactorios.

Otro programa relevante es el **Sistema Nacional de Investigadores** que son becas que se otorgan a los más destacados investigadores que cumplen con ciertos estándares de desempeño en cuanto a publicaciones y formación de recursos humanos, impactando de manera positiva en evitar la fuga de talentos así como su retención en instituciones nacionales. Desde su inicio en 1984 ha sido un pilar para la consolidación del aparato de investigación nacional, recayendo en él la producción científica que se ha venido incrementando de manera sostenida, al igual que la calidad de las publicaciones. Actualmente se contabilizan 16, 598 investigadores vigentes (CONACYT, 2011) que mes a mes reciben un complemento a su remuneración -libre de impuestos- lo cual los estimula a continuar con sus actividades con mayor calidad, sin embargo el programa ha recibido numerosas críticas debido a que prácticamente se enfoca en premiar la productividad

científica, dejando de lado la recompensa por la vinculación con el sector productivo o social a través de proyectos colaborativos, a fin de beneficiar con su talento de manera más directa a la sociedad (Dutrénit et al, 2010).

En lo relacionado con la vinculación de los investigadores mexicanos con sus pares en el resto del mundo, se cuenta con el **Programa Iberoeka** gestionado por CONACYT de la mano de la Red internacional CYTED¹⁹ para fomentar la cooperación internacional entre empresas en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico. El proyecto debe ser innovador en un área tecnológica y el resultado deberá ser un producto, proceso o servicio próximo al mercado. Así mismo, el **Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología** gestionado entre CONACYT y la Unión Europea apoya la creación y fortalecimiento de redes conjuntas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y a proyectos conjuntos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

A.8 El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades

Existe un cambio de paradigma de gestión que impacta a los centros públicos de investigación y su forma de realizar las actividades: se trata de la formulación de “acuerdos de desempeño” con base a los cuales el gobierno federal les brinda, en mayor o menor medida, recursos presupuestarios. Dicho desempeño se enfoca a una mayor valoración de la vinculación con las empresas a través de la provisión de servicios tecnológicos y de I+D, con lo cual se busca además de la obtención de mayores recursos autogenerados, un mayor impacto de las funciones en la sociedad. Al 2006 el 35% de los recursos de los centros CONACYT fueron autogenerados a través de la vinculación mediante proyectos con la industria (OCDE, 2009a:37). Para fomentar dicha interacción entre la industria y los centros generados de conocimiento se implementan diversos fondos que contribuyen al financiamiento de proyectos vinculantes que, a fin de impulsar su propósito, reciben trato preferencial por parte de las instituciones otorgantes (OCDE, 2009a:16), entre los que podemos citar están los programas gestionados por CONACYT **Innovapyme**, **Innovatec**, pero sobretodo **Proinnova** que implica necesariamente la realización conjunta entre empresas y universidades y centros de investigación que ya abordamos en el apartado C.1.3.

También del CONACYT, el **Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT)** que promueve proyectos científicos, tecnológicos y de innovación de alto impacto y la formación de recursos humanos especializados que contribuyan al desarrollo regional, a la colaboración e integración de las regiones del país y al fortalecimiento de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación.

¹⁹ Es el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

De igual forma el programa **Avance - Oficinas de Transferencia de Tecnología** de CONACYT apoya el diseño, integración y ejecución metodológica de oficinas de transferencia de tecnología (OTTs) en instituciones de educación superior, centros públicos de investigación e incubadoras de empresas, que son las puertas de salida hacia la vinculación con el aparato productivo y la sociedad. De manera complementaria para el funcionamiento de las actividades de las OTTs, el programa **Avance- Apoyo a Patentes Nacionales** apoya los gastos²⁰ de la protección a través de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales vía nacional de los inventores independientes, instituciones de educación superior, centros públicos de investigación y PyMEs relacionadas con investigación científica, tecnológica y/o desarrollo tecnológico. También del mismo programa, **Avance - Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad (AERIs)** busca integrar AERIs que realicen proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación contribuyan a elevar la competitividad de sectores productivos en el país; deben estar conformadas por al menos dos empresas y dos entidades de investigación. La evaluación de la OCDE destaca el diseño del programa de AERIS como una práctica destacada de política de innovación que actualmente se está implementando (OCDE, 2009a).

Por su parte, el **Fondo PYME** de SE en el rubro de incubadoras de empresas ha tenido eco en las universidades que ven en la incubación de empresas una forma de vinculación con la sociedad. De hecho 114 de las más de 400 incubadoras del país son universitarias (Maron, 2011). El mismo fondo apoya de proyectos de desarrollo de productos, pruebas y actividades de I+D para empresas en vinculación con las universidades, por lo que se pueden obtener recursos para diversos rubros provenientes del mismo fondo. Sin embargo el análisis del Foro indica que resulta apremiante contar con instrumentos de política que incrementen de manera eficaz la base de empresas innovadoras (FCCyT, 2009). Un acercamiento personal al Fondo nos ha dejado la desafortunada impresión respecto a su deficiente funcionamiento, por carecer de personal suficiente y bien capacitado para dar trámite a las solicitudes, que se ha tratado de resolver con la contratación de organismos intermedios que encarecen la gestión.

Conclusiones entorno al perfil de las políticas públicas

En la primera parte pudimos caracterizar los instrumentos que integran las PPIInn. Ahora es momento de realizar un análisis en torno a su estructura como política pública que denotan con mayor precisión su perfil funcional como herramienta gubernamental en la materia.

Comencemos con las funciones que realizan las instituciones que integran el SNI mexicano. Podemos observar en la tabla A2 que la movilización de los recursos para la realización de actividades de innovación la realizan numerosas instituciones que suministran recursos, pues si bien CONACYT se encarga de administrar muchos de los fondos, a nivel estatal lo realiza canalizándolos ante los consejos estatales de CyT. Además de ello, intervienen al

²⁰ A través del reembolso.

menos de manera indirecta, las secretarías de Estado que patrocinan los fondos, por lo que la cuestión de movilización de recursos se encuentra involucrados numerosos agentes del sistema.

Tabla A2. Funciones que realizan las instituciones del SNI en México

<i>Funciones institucionales</i>	<i>Existencia</i>
Movilización de recursos	Profusos
Orientación de la investigación	Profusos
Creación de mercados	Escasos
Promoción de vínculos	Incipientes
Creación de conocimiento	Profusas
Difusión del conocimiento	Incipientes
Actividades empresariales	Profusas

Fuente: Elaboración propia.

Lo mismo sucede en relación a la orientación de la investigación, donde las secretarías de Estado y los consejos estatales de CyT participan activamente en la definición de las líneas de investigación, así como el propio CONACYT con base en el PECITI, los análisis y consultas del FCCYT, las directrices del Consejo Gral. Para la ICyDT y de la Conferencia Nacional de CyT, principalmente. También se cuenta con numerosas instituciones encargadas de la creación de conocimiento en las universidades y centros de investigación, que reciben financiamiento gubernamental y realizan investigación. La realización de actividades empresariales por parte del gobierno, más que realizarlas muchas empresas, se realizan profusamente en un par de ellas, las cuales llevan a cabo proyectos de innovación pasiva, básicamente.

En realidad en lo que se tiene un evidente rezago es en la creación de mercados pues no se cuenta con instituciones encargadas explícitamente de su realización, sino más bien se cuenta con algunos programas que apoyan dicha función. Respecto a la promoción de vínculos y de difusión del conocimiento, se tienen instituciones incipientes—como las incubadoras de empresas, las OTTs, los clústers, parques tecnológicos y empresas innovadoras— que se están tratando de afianzar en el sistema, pero que aún resulta prematuro verificar su impacto real en la dinámica innovadora²¹.

En la siguiente tabla se indica, de manera agregada, el tipo de instrumentos de PPIInn que se emplean en el México; vemos que respecto a su carácter directo o indirecto existe una combinación de ambos al contar tanto con leyes, planes y programas que inciden directamente en la promoción de las actividades de innovación, como indirectos que contribuyen a que se consolide una base de agentes del sistema que se vean beneficiados de la participación en dichas actividades. Ahora bien, se cuenta con instrumentos de carácter horizontal de manera moderada, refiriéndonos básicamente a la legislación aplicable y a los programas de apoyo empresarial (como el Fondo PYME y el Fondo de Innovación Tecnológica) que inciden en éstas actividades; sin embargo es evidente que se

²¹ Algunos datos se presentan en el punto 5.2.

tiene una amplia variedad de programas verticales que buscan apoyar el desarrollo tecnológico y la innovación en sectores, ramas o bienes y servicios de interés particular para determinadas empresas públicas, comunidades, etcétera, donde resaltan los fondos mixtos y sectoriales de CONACYT así como muchos otros programas de la SE, NAFIN -entre otros-.

Tabla A3. Tipo de instrumentos de políticas públicas en innovación en México.

<i>Tipo de instrumentos de PPIIn</i>	<i>Intensidad de utilización</i>
Directos	Profusos
Indirectos	Profusos
Horizontales	Moderados
Verticales	Profusos
Fomento	Profusos
Control	Moderados
Hacia la demanda	Incipientes
Hacia la oferta	Profusos
Hacia la promoción de vínculos	Incipientes

Fuente: Elaboración propia.

En general la PInn es de fomento, pues trata de incentivar continuamente a las empresas y centros creadores de conocimiento para que participen en la dinámica innovadora, a manera de generar experiencia e incentivar la vinculación entre los diversos agentes del sistema. En el caso de las políticas de control, su existencia de forma moderada se refiere básicamente a la legislación que regula tanto las empresas paraestatales, las descentralizadas así como los organismos públicos, los procedimientos de adquisiciones que afectan directamente los procesos de innovación existentes en torno las políticas públicas en innovación. También tenemos que los instrumentos de PInn se orientan básicamente hacia el fortalecimiento de la oferta de desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación, por lo que la mayor parte de ellos benefician a los centros de investigación generadores de conocimiento (públicos y universitarios), en tanto que las políticas de promoción de vínculos y de incidencia sobre la demanda son aún incipientes, y precisan recorrer la curva de aprendizaje antes de contar con resultados notables.

Respecto al perfil de los instrumentos, tenemos en la tabla ¿ que al día de hoy en México se cuenta con planes y programas que orientan las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, sin embargo, no se tiene evidencia de que dichos planes se encuentren sustentados con el análisis de escenarios futuros para la planeación, como se hace en otros países, que permitan la identificación de mercados potenciales en los cuales la industria nacional pueda competir con bienes y servicios innovadores. También destaca la existencia de una legislación en la materia, que está por cumplir una década, sigue sin ser una legislación en materia de innovación, si bien ha realizado adecuaciones, en concreto en las reformas de 2009 donde se insiste en señalar a la innovación y la vinculación como lo fundamental, su espíritu sigue siendo más científico. En este mismo sentido, otra materia

pendiente son las regulaciones que favorezcan la transferencia de tecnología entre los agentes del sistema (empresas, centros de investigación públicos y universitarios) nacionales como extranjeros. Relacionado con esto debemos decir que se tiene una solidez en materia de legislación de propiedad intelectual la cual se encuentra homologada a los tratados internacionales, al igual que el marco legal de fomento a la competencia que en general se considera bueno, excepto por la prohibición de inversión en los llamados sectores estratégicos que el Estado aún conserva bajo su tutela.

Tabla A4. Perfil de instrumentos de PPIIn implementados en México

<i>Perfil de instrumentos de PPIIn</i>	<i>Presencia</i>
Planes y Programas de PPCTIn	Si
Análisis de escenarios futuros para la planeación	No
Ley de CTel	Si
Facilidades regulatorias para la transferencia de tecnología	No
Legislación de propiedad intelectual homologada internacionalmente	Sólida
Promoción de la competencia	Si
Apoyos directos a sectores estratégicos (bien delimitados)	Si
Promoción de realización de estudios de inteligencia tecnológica competitiva	No
Incentivos fiscales a I+D	No
Incentivos fiscales a la transferencia de tecnología en vinculación con centros de investigación y universidades	No
Incentivos a la asimilación de tecnología extranjera	No
Incentivos a las exportaciones de alto valor agregado	No
Financiamiento a I+D colaborativa	Recién implementados
Fomento de la vinculación para la I+D y servicios tecnológicos entre centros de investigación y empresas	Si
Promoción de clústers y parques tecnológicos	Recién implementados
Fomento de la vinculación para la innovación entre empresas	No
Fomento a la creación de empresas de alta y mediana tecnología	Si
Disponibilidad de capital de riesgo	Débil
Financiamiento para la formación y entrenamiento especializado	Sólido
Apoyo para la conformación de redes de especialistas	Sólido

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los instrumentos de apoyo directo a sectores estratégicos, podemos afirmar que si bien se aplican desde hace años en el país, éstos no han estado debidamente delimitados hacia la conformación de verdaderas plataformas tecnológicas con base en las cuales se desarrollen industrias de alta tecnología competitivas mundialmente, como han hecho países como Corea del Sur, China, Chile e Irlanda. Ello se relaciona con que en el país

se carece de instrumentos que apoyen la realización de estudios de inteligencia tecnológica competitiva que sirvan de base para la toma de decisiones de los agentes del SNI. Otra gran materia pendiente son los incentivos fiscales, tanto para la promoción de la I+D como para incentivar la vinculación entre los agentes del sistema. Tampoco se cuenta con incentivos para la asimilación de tecnología extranjera ni para la realización de exportaciones de alto valor agregado, todos estos instrumentos que han sido de gran éxito en algunos de los países antes referidos.

En lo que respecta a las políticas que promueven la vinculación entre los agentes del sistema, se cuenta con mecanismos de financiamiento a I+D colaborativa recién implementados donde aún se está haciendo experiencia por parte de todos los participantes, así como también para el fomento de la vinculación para la realización de la I+D así como para la provisión de servicios tecnológicos entre centros de investigación (privados, públicos y universitarios) y las empresas que requieren ayuda para realizar proyectos de innovación, donde se tiene mayor experiencia. De igual manera, los clústers y parques tecnológicos son instrumentos de integración por excelencia, de los cuales se tiene poca experiencia en el país. Pero, la gran materia pendiente en los instrumentos de vinculación son los que fomentan la innovación entre empresas, para la promoción de relaciones proveedor usuario y de integración de cadenas productivas de alta tecnología. Complementario con lo anterior suelen requerirse políticas de creación de empresas de mediana y alta tecnología, así como de financiamiento inicial de operaciones de los cuales se tiene un programa en el país que viene implementándose recientemente, sin embargo los instrumentos que ponen a disposición capital de riesgo existentes son débiles e insuficientes para la dinámica innovadora deseable para México.

Por la parte de la formación y entrenamiento de personal especializado, así como para la conformación de redes de especialistas se cuenta con una solidez en los programas que se vienen implementando en el país, por lo que resulta un esquema en el cual se deben reconocer logros.

Resultados de la política implementada y problemática del sistema de innovación mexicano

En esta sección se examina la situación que actualmente guarda la Plnn mexicana a través de las evaluaciones que se han realizado en años recientes así como los resultados de su desempeño vistos a través de los indicadores existentes que nos permitan verificar los hallazgos más relevantes su problemática y retos que afrontar, que nos permitan analizar si algunas de las buenas prácticas identificadas en el capítulo anterior en realidad pueden contribuir a resolver alguno de los problemas del SIN y la Plnn mexicana. Tomaremos información de diversas fuentes que juntas nos permitan contar con un panorama completo de la situación.

Hallazgos de las evaluaciones realizadas a la política de innovación

Comencemos por algunos de los datos que brinden información sobre el desempeño general del sistema. El último reporte global de competitividad del FEM²² (2010) ubica a México en la posición 66 del mundo, desafortunadamente descendiendo constantemente –en el año 2009 estaba en el lugar 60 y en el 2008 estaba en el 56-, por lo que en términos generales el desempeño económico muestra decadencia. Ello es una muestra de que “la apertura comercial y competitiva se supuso como el mecanismo de mercado que generaría los equilibrios necesarios para un crecimiento ordenado y modernizador. Las acciones del gobierno centradas en privatizar, racionalizar, reducir la injerencia pública e instrumentar políticas horizontales han resultado a todas luces insuficientes” (FCCYT, 2006:32).

Sin embargo, en la valoración del FEM sobre **el tamaño del mercado** ubica a México en el sitio 11 -mejorando su valoración pues en el 2008 estaba en el 13-. De la misma manera, en el rubro de **estabilidad macroeconómica** se coloca al país en el lugar 28 -mejorando respecto a la posición 35 que ostentaba para el periodo 2008- indicando el esfuerzo por brindar certeza al entorno general para la economía. Contrario a lo anterior, en el rubro de **infraestructura** el país se coloca en el sitio 75 (descendiendo del 61 en la valoración de 2008), al igual que en **la efectividad de la política antimonopólica** donde se ubica el país hasta el final de la lista, en el lugar 116 debido principalmente a la permanencia de las grandes empresas públicas que el Estado mexicano conserva en su poder. Pese a esto, en el rubro de **inversión extranjera directa y transferencia tecnológica** donde México se ubica en el sitio 32, mejorando su posición respecto al 2008 donde ocupaba el lugar 41. Relacionado con lo anterior tenemos la información de la **balanza de pagos tecnológica** (ver la tabla A5) donde observamos algunos altibajos, pero pronunciando su déficit, el cual es más evidente al verificar la tasa de cobertura, que refiere la equiparación de ingresos con egresos respecto a la compra-venta de tecnología con el exterior, la cual muestra una pronunciamiento constante, agudizando el fenómeno de tener una gran dependencia de la tecnología proveniente del exterior. Al 2007 en términos monetarios, sólo cubrimos el 7% del total del valor de las transacciones.

Tabla A5. Balanza de Pagos Tecnológica 1995, 2000, 2005 y 2007
(Millones de dólares americanos)

Año	1995	2000	2005	2007*
Saldo	-369.7	-363.6	-1,778.5	-1,294.2
Tasa de cobertura^{1/}	0.24	0.11	0.04	0.07

^{1/} Tasa de cobertura = Ingresos / Egresos.

*Cifras preliminares.

²² El reporte global de competitividad realizado por el Foro Económico Mundial analiza una serie de variables seleccionadas afines a nuestro estudio, principalmente la última sección del reporte dedicada a la innovación y complementada con aspectos de índole legal, institucional, de infraestructura, educación, así como de cuestiones de mercado y macroeconómicas que evidentemente resultan relevantes para la competitividad de un país. Es pertinente aclarar que los datos refieren a la posición en el ranking, por lo que se debe entender que en la medida que el dato es menor, su desempeño es mejor y viceversa, por lo que la posición 1 es la mejor mientras que la 131 indicará el peor desempeño reportado.

Fuente: CONACYT (2009) con datos del Banco de México para cifras hasta 2001; en adelante con base en las encuestas ESIDET de INEGI-CONACYT.

De manera más específica observamos en el saldo de la **balanza comercial de bienes de alta tecnología** las dificultades que tiene el país para participar en el mercado mundial de bienes y servicios innovadores. La tabla A6. muestra, para cada una de las ramas que la integran, los saldos que arroja para el 2009 en dos divisiones: para aquellos bienes que se comercian con carácter definitivo, es decir, se espera que sean consumidos en el país o por el contrario, temporales para aquellos que sólo entran al país con el propósito de sufrir algún tipo de procesamiento para su posterior venta en el extranjero.

Tabla A6. Balanza comercial de bienes de alta tecnología, 2008 (Millones de dólares)

<i>Rubro</i>	<i>Definitivas</i>	<i>Temporales</i>	<i>Totales</i>
Aeronáutica	-232.9	1,292.3	1,059.4
Computadoras, máquinas de oficina	-2,686.9	2,973.4	286.5
Electrónica-telecomunicaciones	-5,535.1	-1,424.0	-6,959.1
Farmacéuticos	-1,774.7	-128.5	-1,903.2
Instrumentos científicos	-1,597.9	-1,978.8	-3,576.6
Maquinaria eléctrica	-1,642.7	-386.7	-2,029.4
Químicos	183.2	40.2	223.4
Maquinaria no eléctrica	-1,221.9	23.2	-1,198.7
Armamento	-2.1	6.4	4.3
Total	-14,510.9	417.5	-14,093.4

Nota: Los totales pueden no coincidir con la suma debido al redondeo de las cifras.

Fuente: CONACYT, (2009) con datos de la SE, 2009.

Es en este último rubro donde se reportan en general superávits apoyándose de las ramas de la aeronáutica y computo que logran minimizar los déficits de la electrónica y de instrumentos científicos. En cuanto a las de carácter definitivo, el déficit en la balanza es muy importante dadas las importaciones de electrónicos y de telecomunicaciones así como las de computadoras. De menor monto pero igual significativas son los déficits en maquinaria (eléctrica y no eléctrica), farmacéutica e instrumentos científicos.

Esto se encuentra ligado con que el país tenga acceso a los nuevos productos y procesos que se desarrollan en el exterior, favoreciendo la asimilación de tecnología extranjera. El FEM (2010) analiza la **disponibilidad de últimas tecnologías** donde México ocupa el lugar 74 (bajando una posición respecto al dato de 2008 que lo ubicó en el 73), en tanto que el tema de **adopción tecnológica** se ubica en el sitio 69 según el ranking de mundial, muy lejos de encontrarse en una posición superior que el país requiere para completar, al menos, una estrategia de seguidor de los países más desarrollados.

Complementando lo anterior se observa un estancamiento en los indicadores de patentes. En la tabla A7 se observa la relación de dependencia, calculada por las solicitudes de

extranjeros entre las solicitudes de nacionales, se mantiene en poco más de 23 veces más las solicitudes de foráneos que de nacionales.

Tabla A7. Relaciones de dependencia y autosuficiencia, coeficiente de inventiva y tasa de difusión^{1/} (1998-2008)

<i>Año</i>	<i>Relación de Dependencia</i>	<i>Relación de Autosuficiencia</i>	<i>Coeficiente de Inventiva</i>	<i>Tasa de Difusión^{1/}</i>
1998	23.05	0.04	0.050	0.59
2000	29.30	0.03	0.044	0.76
2005	23.72	0.04	0.056	0.53
2007	24.90	0.04	0.061	0.71
2008	23.21	0.04	0.064	n.d.

Fuente: CONACYT, (2009) con datos de la OMPI, IMPI, e INEGI para datos poblacionales.

Nota de la fuente: “Al trabajar con datos OMPI, se debe tener en cuenta que una invención puede derivar en tantas patentes como países”.

^{1/} La tasa de difusión se calculó con cifras OMPI a partir de 2000, y es el cociente de solicitudes del mismo año.

Sucede lo mismo en cuanto a la **relación de autosuficiencia** que refiere las solicitudes nacionales en relación a las solicitudes totales, donde el valor se mantiene constante y muy bajo en el 0.04 indicando el bajo aporte en conocimientos que el país realiza. Ello va de la mano con el **coeficiente de inventiva** que mide el número de solicitudes de patentes por cada 10,000 habitantes, el cual si bien ha tenido variaciones, apenas supera el 0.064, es decir, muy lejos de tener al menos una por cada 10,000 mexicanos. Esto mismo impacta la **tasa de difusión**, que expresa la salida de mexicanos a patentar sus invenciones en relación a las solicitudes nacionales, la cual ha subido para ubicarse en el 2007 en 0.71, señalando que existe cada vez más una propensión a proteger en otros mercados además del mexicano, siendo Estados Unidos el país en el que se protege en el 50% de los casos. En realidad el problema radica en la baja cantidad de solicitudes nacionales, donde el país suele oscilar entre las 500 anuales^{23 y 24}.

²³ Según el apéndice de CONACYT (2009) que retoma datos del IMPI, fueron 453 en 1998, 431 en el 2000, 526 en 2002, 584 en 2005 y 641 en 2007.

²⁴ Comparativamente con tres de los países analizados en este estudio), México presenta enormes rezagos en estos tres indicadores en contraste con tres de los países analizados pertenecientes a la OCDE, (ver la tabla 1) donde los números hablan por sí solos.

Tabla 1. Relación de dependencia, coeficiente de inventiva y tasa de difusión en países seleccionados, 2007

<i>País</i>	<i>Dependencia</i>	<i>Coeficiente de inventiva</i>	<i>de Tasa de difusión</i>
Corea del Sur	0.34	26.6	0.36
España	0.08	0.7	1.31
Irlanda	0.09	1.9	2.99
México	24.9	0.06	0.71

Fuente: CONACYT, (2009) con datos de OMPI e IMPI.

Concerniente a lo anterior, la evaluación del FEM en el rubro de la **protección de la propiedad intelectual** México ocupa una baja posición, la 85 (descendiendo bruscamente desde el sitio 65 donde se ubicó en el 2008). Relacionado con este rubro se analiza la **eficiencia del marco legal**, en el cual México desciende hasta el lugar 102 (estando en 2008 en el 96).

Ahora es momento de verificar detalles del gasto el IyD que alcanzó en 1999 el 0.43% del PIB para volver a descender en años subsecuentes (ver tabla A8), por lo que se encuentra muy lejos de llegar a la cifra de destinar el 1% del PIB a estas actividades, tal como se señala en la Ley de Ciencia y Tecnología vigente. Desafortunadamente “los tomadores de decisiones de los sectores público y privado en México se han percatado con lentitud de la importancia de la inversión en innovación como impulsora del crecimiento y la competitividad” (OCDE, 2009:11).

Tabla A8. Gasto en IyD como porcentaje del PIB de México

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
0.31	0.31	0.34	0.38	0.43	0.37	0.40	0.40	0.40

Fuente: OCDE, 2010. http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-mexico_20752288-table-mex (consultado el 25 junio 2011).

El dato del **gasto en investigación y desarrollo experimental** (GIDE) (tabla A9) permite verificar los agentes que lo ejecutan y el campo de la ciencia de destino, tenemos que es el sector productivo el que más lo ejecuta enfocándose en la ingeniería y ciencias naturales, con casi la mitad del gasto para el 2007, el cual se ha incrementado hasta duplicarse desde el año 2000.

Tabla A9. GIDE por sector de ejecución y campo de la ciencia, 2000 y 2007 (Miles de pesos de 2009)

Sector de ejecución	Campo de la ciencia	2000	2007
Productivo	Ciencias naturales e ingeniería	9,923,922	22,243,865
	Ciencias sociales y humanidades	749,959	118,476
	Total sector productivo	10,673,881	22,362,341
Gobierno	Ciencias naturales e ingeniería	11,636,174	10,353,426
	Ciencias sociales y humanidades	3,329,051	1,453,583
	Total sector gobierno	14,965,226	11,807,009
Educación superior	Ciencias naturales e ingeniería	7,112,552	9,153,381
	Ciencias sociales y humanidades	3,029,659	3,067,286
	Total sector educación superior	10,142,211	12,220,666
Privado no lucrativo	Ciencias naturales e ingeniería	29,102	499,613
	Ciencias sociales y humanidades	64,149	150,013
	Total sector privado no lucrativo	93,251	649,626

Total	Ciencias naturales e ingeniería	28,701,750	42,250,284
	Ciencias sociales y humanidades	7,172,818	4,789,359
Total GIDE		35,874,568	47,039,643

Nota: Los totales pueden no coincidir con la suma de las columnas debido al redondeo de las cifras.

Fuente: CONACYT, (2009) con información de INEGI-CONACYT, Encuestas sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico, 2002, 2004, 2006 y 2008; CONACYT, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico, 2000 e INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Por parte del gobierno y del ramo educativo prácticamente se mantienen en valores similares al 2007, sin embargo el sector gobierno ha venido disminuyendo contrario a la tendencia de las instituciones de educación superior. También se puede observar que las instituciones privada no lucrativas han incrementado fuertemente su ejercicio innovativo, al octuplicarlo del 2000 a 2007, sobre todo para áreas de ciencias naturales e ingeniería.

Ahora bien, los datos respecto a la orientación de las actividades, revelan cambios importantes respecto al mayor enfoque hacia el desarrollo experimental en el 2007 mientras que antes, en el 2000 se realizaba más investigación aplicada, sin lugar a dudas representa una mejora.

Tabla A10. GIDE por sector de ejecución y actividad 2000 y 2007 (Miles de pesos de 2009)

Sector de ejecución	Actividad	2000	2007
Productivo	Investigación básica	773,669	1,257,739
	Investigación aplicada	4,216,391	3,314,381
	Desarrollo experimental	5,683,821	17,790,221
	Total sector productivo	10,673,881	22,362,341
Gobierno	Investigación básica	6,223,879	2,471,338
	Investigación aplicada	6,345,028	5,958,722
	Desarrollo experimental	2,396,318	3,376,950
	Total sector gobierno	14,965,226	11,807,009
Educación superior	Investigación básica	5,405,667	5,046,338
	Investigación aplicada	4,037,548	5,806,808
	Desarrollo experimental	698,996	1,367,521
	Total sector educación superior	10,142,211	12,220,666
Privado no lucrativo	Investigación básica	36,882	127,580
	Investigación aplicada	53,072	364,430
	Desarrollo experimental	3,296	157,616
	Total sector privado no lucrativo	93,251	649,626
TOTAL	Investigación básica	12,440,097	8,902,995
	Investigación aplicada	14,652,040	15,444,340
	Desarrollo experimental	8,782,431	22,692,307
	Total gasto corriente en IDE	35,874,568	47,039,643

Nota: Los totales pueden no coincidir con la suma de las columnas debido al redondeo de las cifras.

Fuente: CONACYT, (2009) con información de INEGI-CONACYT, Encuestas sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2008. CONACYT, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2000. INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

El sector gobierno tiende a disminuir su participación en la ejecución, sobre todo de investigación básica en tanto que las instituciones de educación superior mantienen la tendencia, realizando prácticamente investigación básica y aplicada, rubro en el cual se focalizan los esfuerzos cada vez mayores de las instituciones no lucrativas.

Como porcentaje del PIB, el GIDE representa el 0.37%, siendo erogado el 50.7% financiado por el gobierno, el 44.6% por la industria y del 4.7% por otros (CONACYT, 2009). Ahora bien, la valoración realizada por el FEM del **gasto que realizan en investigación y desarrollo las empresas**, México se va hasta el sitio 90 en la encuesta de 2010, descendiendo desde el 69 donde se ubicaba en el 2008.

El **gasto en investigación y desarrollo experimental del sector productivo** (GIDESP) del país en el 2007 correspondió al 47.5% del total del GIDE, en tanto que respecto del PIB representa el 0.17% (CONACYT, 2009). La tabla A11 muestra los datos para dos años donde podemos apreciar, para cada tipo de industria, las variaciones en el nivel de gasto donde destaca el sector de carbón, petróleo, energía nuclear, químicos y productos de caucho y plástico que ha triplicado su gasto, seguido de las ramas de manufactura y maquinaria, equipo, instrumentos y equipo de transporte así como de servicios comunales, sociales y personales que duplicaron su gasto en un sexenio.

Tabla A12. GIDESP por industria, 2001 y 2007 (Miles de pesos de 2009)

Industria	2001	2007
Agricultura	0	23
Minería	72,382	134,091
Manufactura	6,176,163	15,494,697
Alimentos, bebidas y tabaco	778,603	2,445,054
Textiles, prendas de vestir, piel y cuero	619,442	1,054,350
Madera, papel, imprentas y publicaciones	154,468	164,564
Carbón, petróleo, energía nuclear, químicos y productos de caucho y plástico	1,427,997	4,172,041
Productos minerales no metálicos	221,778	487,093
Metales básicos	98,788	1,465,149
Productos fabricados de metal (excepto maquinaria y equipo)	90,978	1,601,537
Maquinaria, equipo, instrumentos y equipo de transporte	2,350,773	4,035,348
Vehículos de motor	1,977,005	2,225,729
Muebles y otras manufacturas (no especificadas en otra parte)	433,338	69,561
Electricidad, gas y suministro de agua (servicios públicos)	192,304	99,897

Construcción	27,719	45,825
Servicios	5,009,385	6,587,809
Hoteles y restaurantes	86,498	0
Transporte y almacenamiento	29,331	4,209
Comunicaciones	1,197,870	309,147
Intermediación financiera (incluyendo aseguradoras)	620,076	921,352
Bienes raíces, renta y actividades empresariales	975,917	518,907
Servicios comunales, sociales y personales	2,099,694	4,834,192
TOTAL	11,477,952	22,362,341

Fuente: CONACYT (2009).

Por el contrario, hay ramas que han descendido dramáticamente sus gastos en la materia, como el de comunicaciones, transporte y almacenamiento y muebles y otras manufacturas. Las restantes ramas presentan incrementos moderados, para concluir en una duplicación del gasto de todo el sector industrial en el sexenio. Lo anterior se complementa con la información que se presenta en la siguiente tabla (¿) en la cual vemos en qué gastan las empresas que invierten en innovación, siendo lo más común en el 2001 la compra de maquinaria y equipo relacionada con innovaciones en productos y procesos en un 66.5%, tendencia que se revierte para el 2006 donde el mayor énfasis es en investigación y desarrollo con el 42.4% en el 2006.

Tabla A13. Gastos en actividades de innovación realizados por las empresas mexicanas, porcentajes.

Destino del gasto	2001	2006
Adquisición de maquinaria y equipo relacionada con innovaciones en productos y procesos	66.5	39.7
Adquisición de otras tecnologías relacionadas con la innovación en productos y procesos	7.6	8.9
Gastos en diseño industrial y otros gastos necesarios para iniciar la producción de nuevos productos o productos mejorados	8.4	3.6
Programas de capacitación vinculados con actividades de innovación	2.8	2.8
Gastos de marketing vinculados con actividades de innovación	6.9	2.5
Gastos en investigación y desarrollo	8.6	42.5
Total	100	100

Fuente: ENI (2001) y ESIDET (2006).

Dutrénit et al, (2010) sugieren que las cifras proporcionadas por las encuestas deben ser analizadas con precaución, dados los factores que intervienen en su captura. En el caso de la tabla anterior, destaca que a pesar del enorme cambio en la orientación de los gastos de las empresas hacia las actividades de I+D, ello no se reflejó en un incremento en el patentamiento de las empresas, aunque se reconoce que el indicador no es el más apropiado para verificar la efectividad, llama la atención que no haya un impacto evidente. Tal vez puede deberse a que si bien el gasto se ha incrementado, resulta aún tan

insuficiente en términos financieros como para que exista un impacto real en el corto plazo. El gasto en I+D de las empresas fue de .025% del PIB. Además debe considerarse el factor concentración, es decir, que gran parte de la I+D empresarial lo realizan las grandes empresas nacionales y multinacionales, reduciendo su impacto en cuanto a la difusión de la innovación (Dutrénit et al, 2010). “Los recursos son escasos y mal asignados... derivan de no conciliar recursos y esfuerzos entre actores de todos los tipos. Hay distorsiones en muchos sentidos: en lo que se destina a actores privados y públicos; las correspondientes a entidades federativas sin dar prioridad a destrabar la innovación potencial de cada caso; el criterio de guía es más bien seguir la inercia de la historia que incluye la consideración a las capacidades productivas y económicas de las entidades, los compromisos con las universidades y centros públicos de investigación establecidos, las carencias generalizadas de infraestructura TICs, la formación indiscriminada de recursos humanos, y el apoyo a todo tipo de instituciones de soporte” La forma de reparto presupuestal sin prioridades claras es sintomática de falta de precisión de objetivos y también de poco entendimiento del complicado proceso de formación de los sistemas regionales y el nacional de innovación. (FCCYT, 2006:45).

El **gasto ejecutado por el sector productivo** se observa en la tabla A14, la mayor parte de los recursos provienen del propio ámbito industrial. Del gobierno sólo se utilizan recursos menores, siendo un indicador de que los fondos de financiamiento implementados por el gobierno resultan menores.

Tabla A14. GIDE por sector de ejecución y fuente de los fondos, 2000 y 2007

(Miles de pesos de 2009)

Sector de ejecución	Sector de financiamiento	2000	2007
Productivo	Productivo	9,619,966	20,340,507
	Gobierno	994,287	1,676,456
	Educación superior	5,756	2,477
	Privado no lucrativo	1,357	1,692
	Fondos del exterior	52,515	341,209
Total sector productivo		10,673,881	22,362,341
Gobierno	Productivo	734,970	375,893
	Gobierno	13,878,942	11,062,935
	Educación superior	43,655	173,942
	Privado no lucrativo	145,994	33,489
	Fondos del exterior	161,666	160,750
Total sector gobierno		14,965,226	11,807,009
Educación superior	Productivo	206,256	164,432
	Gobierno	1,995,344	4,430,953
	Fondos del gobierno a universidades públicas	5,723,551	6,274,629

	<i>Subtotal gobierno</i>	7,718,895	10,705,582
	Educación superior	2,093,286	1,311,893
	Privado no lucrativo	21,134	3,549
	Fondos del exterior	102,639	35,210
	<i>Total sector educación superior</i>	10,142,211	12,220,666
Privado no lucrativo	Productivo	27,803	89,236
	Gobierno	15,047	423,083
	Educación superior	0	5,597
	Privado no lucrativo	36,556	22,611
	Fondos del exterior	13,844	109,100
	<i>Total sector privado no lucrativo</i>	93,251	649,626
TOTAL	Productivo	10,588,994	20,970,068
	Gobierno	22,607,170	23,868,055
	Educación superior	2,142,698	1,493,909
	Privado no lucrativo	205,041	61,341
	Fondos del exterior	330,665	646,270
	Total GIDE	35,874,568	47,039,643

Nota: Los totales pueden no coincidir con la suma de las columnas debido al redondeo de las cifras.

Fuente: CONACYT, (2009) con información de INEGI-CONACYT, Encuestas sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2008. CONACYT, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2000. INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

Ahora bien, es evidente que existe un paralelismo con los fondos erogados por el gobierno con la proporción de las propias empresas, por lo que podríamos pensar que los instrumentos utilizados incentivan a las empresas a realizar GIDE. El sector gobierno financia prácticamente la totalidad del GIDE ejecutado en las empresas públicas. En las Instituciones de Educación Superior sucede otro patrón, donde la dependencia de los recursos gubernamentales para financiar las actividades de IDE es muy alta, y desafortunadamente, muy baja del sector productivo, revelando la poca vinculación existente entre ambos sectores, limitando la transferencia de conocimientos a la sociedad.

El ***gasto federal en ciencia y tecnología*** ha tenido recaídas desde 2003, disminuyendo en los siguientes cuatro años, evidenciando una baja de compromiso político para apoyar el sector, mostrando también que aún no se le considera como estratégico para impulsar la economía. Es hasta el 2008 que se observa un incremento, mismo que disminuyó para el 2009. El grueso de los recursos son dirigidos hacia la investigación científica y el desarrollo experimental donde se observa la misma tendencia fluctuante. En donde se mantiene un incremento más continuo es el rubro de educación y enseñanza científica y técnica, mientras que los servicios científicos y tecnológicos caen en su presupuesto de manera constante.

Tabla A15. Gasto federal en CyT por tipo de actividad, 2003-2009

(Millones de pesos de 2009)

<i>Año</i>	<i>Investigación Científica y Desarrollo Experimental</i>	<i>Educación y Enseñanza Científica y Técnica</i>	<i>Servicios Científicos y Tecnológicos</i>	<i>Innovación Tecnológica</i>	<i>Total</i>
2003	26,267	8,451	7,027	0	41,744
2004	22,327	8,277	5,902	0	36,506
2005	23,128	8,543	7,454	0	39,125
2006	23,590	8,288	7,052	0	38,930
2007	23,643	9,564	6,470	448	40,125
2008	28,212	11,617	5,799	393	46,021
2009	27,691	11,365	5,502	1,416	45,974

Fuente: CONACYT, (2009) con información de SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 2003-2009; INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

El presupuesto para innovación, en el último año se registró un importante incremento, pero evidentemente sigue siendo menor respecto al total del presupuesto. Los evaluadores de la OCDE van más allá en la crítica al decir que “Peor aún, el gasto presupuestal federal en CyT ha permanecido prácticamente sin cambio en valor constante durante los pasados seis años. Esto ha significado una reducción de la proporción del presupuesto federal y del PIB. De hecho, según estándares internacionales, el gobierno dedica muy pocos recursos a su sistema público de investigación” (OCDE, 2009L:17). Datos de CONACYT (2009) señalan que en el 2007 el **gasto en investigación y desarrollo experimental del sector gobierno** (GIDESG), respecto al GIDE total corresponde al 25%; en tanto que representa el 0.09 del PIB.

Una anotación sobre el gasto público en CyT y su correlación con los fondos sectoriales es que si bien CONACYT ha logrado movilizar una masa mayor de recursos de las secretarías de Estado hacia proyectos de CYT, ello no ha logrado revertir el lento crecimiento del gasto público en la materia. (FCCYT, 2006:52). De la misma forma, la evaluación de la OCDE indica que la multiplicación de instrumentos de apoyo con poco financiamiento que sirven a varios interesados y con cargas burocráticas importantes han diluido la acción gubernamental, ocasionando un bajo impacto para el sistema en su conjunto, y para el cumplimiento de los objetivos planteados (OCDE, 2009a).

La combinación de instrumentos fue afectada por la demora en el diseño e implantación de los instrumentos para la innovación (como en el caso de AVANCE), por la carencia de recursos para apoyar de manera adecuada cada instrumento (instrumentos de fomento a la I+D+I del sector productivo y a los fondos sectoriales), por una limitada orientación de la investigación hacia las necesidades nacionales (como se observa en las convocatorias de los fondos sectoriales y mixtos), y por una escasa vinculación de la academia con el sector

productivo y empresarial. Todo esto generó dificultades en la articulación de los instrumentos, y en consecuencia en el impacto de cada uno de ellos sobre el funcionamiento del SNI (Dutrénit, 2010).

También la evaluación de la OCDE 2009 indica la existencia de “una aparente paradoja que los instrumentos de política más actuales de apoyo a la I+D, la innovación y el desarrollo tecnológico incluyen la colaboración por parte de las instituciones públicas y privadas como un criterio de selección de proyectos. Por desgracia, esto no ha rendido los resultados esperados, lo que sugiere que se requiere un método más directo o incentivos dirigidos específicamente a reforzar los vínculos ciencia-industria” (OCDE, 2009a:21).

Aunado a ello, la mayoría de los programas de PInn se enfrentan a lentos tránsitos de las curvas de aprendizaje respecto a la gestión de las convocatorias, en particular sobre los procesos de evaluación de las propuestas, la tardanza en la firma de los convenios entre CONACYT y las secretarías o gobiernos estatales y/o las empresas o centros de investigación usuarios de los apoyos que a su vez retardan la ministración de los recursos financieros. Esto se ha convertido en uno de los principales lastres de la implementación de las PPIIn mexicana. Adicional a lo anterior, la combinación de instrumentos de PInn da cuenta de que ahora existe un rezago en el fomento a la I+D que eran cubiertos con los estímulos fiscales que estaban dirigidos al desarrollo de tecnología, en tanto que “la mayor parte de los instrumentos se enfocan a las últimas etapas de post I+D relacionadas con la fase de desarrollo avanzado y de desarrollo para la comercialización y a actividades de innovación no basadas en I+D” (Dutrénit et al, 2010:202).

El ranking mundial del FEM pone a México muy abajo, en la posición 96 de la lista en el **apoyo gubernamental para la producción de productos tecnológicamente avanzados**, descendiendo tres escaños respecto del 2008. En el apartado de **innovación**, México que se coloca en el sitio 78 (descendiendo de la posición 71 que ocupó en el 2008). En este mismo sentido califica muy bajo, en la posición 86 la **capacidad de innovación** que antes –en el 2008- se ubicó en el sitio 58. En México, dada la enorme tendencia a realizar innovación pasiva a través de la compra de maquinaria, equipo y asesoría especializada, dicha capacidad de innovación se relaciona con **la absorción de tecnología a nivel empresa** que se ubica hasta el sitio 87 (subiendo un escalón respecto al 2008 que estaba en el 88). También se examina la **sofisticación de los procesos de producción** donde se ubica en el lugar 61 (siendo que en el 2008 estaba en la posición 56). “En el caso de México, las empresas son uno de los eslabones débiles dentro del SNI... destinan pocos recursos a la innovación, lo que se refleja en la precariedad o inexistencia de infraestructura y en la escasez de recursos humanos para la I+D en su interior. Asimismo, las pautas de innovación se enfocan poco hacia la creación de tecnología propia, y los vínculos con otros agentes e instituciones (cooperación) son limitados” (FCCYT, 2006:23).

En este mismo sentido, los resultados de la Encuesta Nacional Sobre Innovación Tecnológica (ESIDET)²⁵ del 2006 en el sector manufacturero dan una visión clara de cómo las políticas tecnológicas y de innovación no han dado los resultados esperados. Comenzando por *las empresas que realizaron proyectos de innovación*, se observa en la tabla A16 un decremento en general -de la encuesta de 2001 a la de 2006- de medio punto porcentual, acentuándose en las grandes que bajan su realización de proyectos hasta en la mitad de lo que reportaron en el 2001. Contrario a esta tendencia, las empresas de 101 a 250 empleados incrementaron la realización de proyectos de innovación pasando de 21.19% a 28.85%.

Tabla A16. Porcentaje de empresas que realizaron proyectos de innovación, por tamaño de empresa

<i>Tamaño de empresa (Número de empleados)</i>	<i>Encuesta 2001</i>	<i>Encuesta 2006</i>
50 a 100	22.95	21.81
101 a 250	21.19	28.85
251 a 500	34.26	27.70
501 a 750	40.69	26.03
751 o más	43.16	20.12
Total	25.55	24.94

Fuente: ESIDET, (2006:215). Apéndice del Informe general del estado de la ciencia y la tecnología 2007. CONACYT (consultado en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Tabla A17. Tipo de innovación más importante realizado en el periodo 2004-2005
(distribución porcentual)

<i>Tipo de innovación</i>	<i>%</i>
Utilización de nuevos materiales	26.3
Nuevas técnicas de producción	16.9
Utilización de tecnología radicalmente nueva	16.0
Nuevas partes funcionales	6.7
Innovaciones organizacionales (por la innovación)	5.0
Nuevo software profesional	5.1
Utilización de materiales intermedios	4.8
Funciones fundamentalmente nuevas	2.9
Nuevos métodos de generación de servicios	2.1
Otros	14.1

Fuente: ESIDET, (2006). Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006. CONACYT- INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultada el 20 de agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

²⁵ Siguiendo los criterios del Manual Oslo, se recabó información de 16,398 empresas, en un rango de 50 a más de 751 empleados, por lo que excluye a las empresas micro y pequeñas de menos de 50 empleados (según la clasificación de la secretaría de economía publicada en el DOF).

Ahora bien, los proyectos de innovación realizados se enfocaron principalmente a la utilización de nuevos materiales en el 26.3% -tabla A17-, a la utilización de nuevas técnicas de producción y a la utilización de tecnología radicalmente nueva en el 16% de los casos. Con menor incidencia -5%- se innovó organizacionalmente a raíz de los cambios tecnológicos, se adquirió nuevo software.

Cuando se examinó el **gasto de las empresas para la realización de las actividades de innovación** se reveló que el mayor porcentaje de recursos fue destinado para financiar la investigación y desarrollo tecnológico -42.4%- seguido de la compra de maquinaria y equipo relacionada con la innovación tecnológica, con un 39.7%. Ambos rubros son los responsables de más del 82% del gasto empresarial en CTel. Muy debajo queda la compra de software, diseño industrial y arranque de, así como los gastos en capacitación y de lanzamiento al mercado relacionados con productos nuevos o mejorados.

Tabla A18. Distribución porcentual del gasto de empresas en actividades de innovación (2005)

<i>Gasto de las empresas en actividades de innovación</i>	<i>%</i>
Investigación y desarrollo tecnológico	42.5
Adquisición de maquinaria y equipo relacionada con la innovación tecnológica	39.7
Adquisición de software u otra tecnología externa ligada a la innovación tecnológica	8.0
Diseño industrial o actividades de arranque de producción tecnológicamente nuevos o mejorados	3.6
Capacitación ligada a actividades de innovación	2.8
Lanzamiento al mercado de innovaciones tecnológicas	1.5
Preparación para introducción de servicios o métodos de entrega nuevos o mejorados	1.0
Adquisición de otra tecnología externa ligada a la innovación tecnológica	0.9

Fuente: ESIDET, (2006). Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006. CONACYT- INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultado en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Ahora veamos de dónde se obtuvieron los **recursos para financiar** los proyectos de innovación. La siguiente tabla señala que en un 63.5% se emplearon recursos de las propias empresas, lo cual es un indicador del compromiso de los empresarios en innovar – evidentemente lo que es necesario es ampliar la base de empresas que realizan este tipo de proyectos-. La segunda fuente de recursos, materia de esta investigación, son los apoyos gubernamentales en un 18.6% -provenientes de los programas de apoyo señalados anteriormente- que impulsan y/o complementan los recursos de las empresas para la realización de proyectos de innovación.

Tabla A19. Distribución porcentual de mecanismos de financiamiento para realizar innovaciones (2004 y 2005)

<i>Recursos propios</i>	<i>Apoyos gubernamentales</i>	<i>Créditos de Instituciones Bancarias Privadas</i>	<i>Recursos de empresas subsidiarias o asociadas</i>	<i>Recursos de otras empresas</i>	<i>Apoyos de organismos internacionales</i>	<i>Otros</i>
63.5	18.6	11.8	3.3	2.1	0.2	0.5

Fuente: ESIDET, (2006). Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006. CONACYT- INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultado en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Le siguen en porcentaje de utilización los créditos de instituciones bancarias privadas en un 11.8%. En mucho menor proporción se utilizan recursos de empresas subsidiarias o de otras empresas, por lo que la promoción de las asociaciones de riesgo con fines de innovación (*join ventures*) es aún materia pendiente en el país. El apoyo de organismos internacionales para la realización de este tipo de proyectos es mínimo, lo cual demuestra que las iniciativas implementadas en la materia deben reforzarse.

Tabla A20. Factores de riesgo para que un proyecto de innovación se haya retrasado, detenido o no iniciado en empresas con 50 a 100 trabajadores, en 2004-2005, (distribución porcentual de las respuestas)

Factores que han puesto en riesgo proyectos de innovación	<i>Grado de influencia en proyectos de innovación</i>			
	<i>Influencia Alta</i>	<i>Influencia Media</i>	<i>Influencia Baja</i>	<i>No aplica</i>
Falta de fuentes de financiamiento adecuadas	40.1	13.5	11.3	35.2
Falta de apoyos públicos	25.4	9.4	18.1	47.1
Costos de innovación muy elevados	21.4	25.6	21.8	31.1
Riesgo económico excesivo	16.7	39.7	9.6	34.0
Falta de receptividad de la clientela a nuevos productos o servicios	15.5	16.8	27.4	40.3
Rigidez de la organización de la empresa	1.6	13.3	32.5	52.5
Falta de personal calificado	5.7	20.3	32.4	41.5
Obstáculos derivados de la legislación vigente	3.6	32.6	20.1	43.6
Falta de información sobre tecnología	3.1	11.5	41.8	43.6
Falta de información sobre mercado	1.2	29.5	25.1	44.2
Otros	9.4	0.1	0.0	90.5

Fuente: ESIDET, (2006). Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006. CONACYT- INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultada en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Aunado a lo anterior, la encuesta señala **factores de riesgo** que limitan, retrasan o paralizan los proyectos de innovación –ver la tabla A20- siendo la falta de fuentes de

financiamiento adecuadas el factor de alta influencia señalado en un 40% de las empresas que realizan este tipo de actividades, el cual, aunado a la falta de apoyos públicos para su realización, también de gran influencia en un 25.4%, tenemos la gran respuesta en cuanto a cuál es la prioridad de política pública hacia lo que debiera enfocarse el grueso de los esfuerzos. Le siguen los factores propios del proceso de innovación como es el riesgo económico excesivo así como la falta de receptividad de la clientela a nuevos productos - 16.7% y 15.5% respectivamente-, temáticas que bien pudieran ser objeto de diseño de nuevas PPInn, a través de la promoción de la realización de estudios de mercado puntuales que permitan disminuir dichos riesgos. Le siguen como factores de riesgo de alta influencia -pero de menor impacto en las empresas- los relacionados con la carencia de personal calificado -5.7%-, con limitantes de la legislación vigente -3.6%, con la falta de información sobre la tecnología y sobre el mercado – 3.1% y 1.2% en cada caso-.

Ahora bien, cuando se analizan las **fuentes de información para la innovación**, al tratarse de las internas a la propia empresa (ver la siguiente tabla), tenemos que las más significativas son las provenientes del departamento de servicios al cliente con 40%, seguido de las que vienen del departamento de producción con un 37.5% y en 30% las del área de IyD. Poco menos relevantes son las provenientes del departamento de mercadotecnia y de ingeniería -28% y 27%- en tanto que las contribuciones del departamento del diseño son significativas en un 24.9% para las empresas de entre 50 y 100 trabajadores que realizan actividades de innovación.

Tabla A21. Importancia de diversas fuentes internas para la innovación
(empresas con 50 a 100 trabajadores)

Fuentes internas de la empresa	Grado de importancia de las fuentes para la innovación			
	Altamente significativo	Moderadamente significativo	Poco significativo	No significativo
Departamento de servicios al cliente	40.1	27.4	14.8	17.7
Departamento de producción	37.5	18.8	13.1	30.6
Investigación y desarrollo experimental	30.4	21.6	21.6	26.4
Departamento de mercadotecnia	28.0	28.5	13.0	30.5
Departamento de ingeniería	27.3	25.2	12.4	35.2
Departamento de diseño	24.9	22.3	15.0	37.8
Otros	1.5	0.0	0.0	98.5

Fuente: ESIDET, (2006). Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006. CONACYT-INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultada en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Pero, cuando de las fuentes externas a la empresa se trata, la encuesta refleja (tabla A22) que son los clientes quienes proveen de la información más significativa a las empresas en un 51% de los casos. Le siguen con un 35.3% de relevancia los proveedores de equipo,

materiales y componentes. En un 23.9% se encuentran las empresas de la competencia y prácticamente en la misma proporción las redes de información computarizadas de las cuales en un 23.5% se obtiene información significativa para orientar los proyectos de innovación.

Tabla A22. Importancia de diversas fuentes externas para la innovación
(empresas con 50 a 100 trabajadores)

Fuentes externas de la empresa	Grado de importancia de las fuentes para la innovación			
	Altamente significativo	Moderadamente significativo	Poco significativo	No significativo
Clientes	51.0	16.8	13.0	19.2
Proveedores de equipo, materiales y componentes	35.3	24.4	13.6	26.7
Empresas de la competencia	23.9	31.3	18.1	26.7
Redes computarizadas de información	23.5	24.3	19.9	32.3
Ferias y exposiciones industriales	22.8	25.8	20.5	30.9
Conferencias, seminarios y revistas especializadas	22.0	27.5	19.8	30.7
Empresas de consultoría nacional	20.4	18.5	26.4	34.7
Patentes	18.9	17.3	22.1	41.8
Otras empresas nacionales	17.5	24.4	20.2	37.9
Otras empresas del mismo grupo	14.9	19.3	17.8	48.1
Institutos de investigación públicos o privados no lucrativos	14.1	18.5	29.0	38.4
Universidades o institutos de educación superior	13.4	23.2	24.8	38.5
Empresas de consultoría extranjera	10.7	16.0	25.4	48.0
Otras empresas extranjeras	9.5	19.6	22.3	48.7
Otras	0.1	0.0	0.0	99.9

Fuente: ESIDET, (2006). Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico 2006. CONACYT- INEGI. México. Anexo Estadístico. En línea (consultada en agosto de 2011). <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Le siguen en relevancia las ferias y exposiciones industriales así como las conferencias, seminarios y revistas especializadas en donde se obtiene información valiosa para el 22.8 y 22% de las empresas respectivamente. En tanto que las empresas de consultoría nacional brindan información significativa en un 20.4%, la proveniente de otras empresas nacionales llega a ser relevante en 17.5%. Lo proveniente de institutos de investigación públicos o privados no lucrativos así como de las universidades o institutos de educación superior sólo en un 14.1% y 13.4% respectivamente, llegan a resultarle a las empresas como altamente significativo, lo cual puede ser un buen indicador sobre la pertinencia de la I+D en ellos desarrollada. Otras empresas extranjeras sólo brindan información al 9.5% de las empresas encuestadas, y la información de patentes lo es en un 18.9%, revelando la escasa cultura de inteligencia tecnológica competitiva del aparato productivo nacional. Todo lo anterior son

elementos que debieran considerarse para el diseño de políticas que faciliten, refuercen o impulsen la realización de estos vínculos y actividades que direccionan los proyectos de innovación.

Retomando el tema de la colaboración, la tabla A23 muestra los proyectos de innovación desarrollados por las empresas donde señala la tendencia de las empresas mexicanas a realizar sus proyectos de manera independiente en un 85.2% para realizar innovación de procesos y en un 83% de productos y servicios. He aquí el elemento que justifica la implementación de políticas enfocadas a promover los consorcios entre empresas y con los agentes creadores de conocimiento.

Tabla A23. Proyectos de innovación desarrollados por empresas en colaboración con otras instituciones, 2006 (porcentaje de empresas que colaboraron)

<i>Agentes con los que colaboraron las empresas</i>	<i>Innovación de procesos</i>	<i>Innovación en productos y servicios</i>
Las empresas sin ninguna colaboración	85.2	83.0
En colaboración con otras empresas	8.2	8.9
En colaboración con instituciones de investigación no lucrativas	4.7	2.7
En colaboración con instituciones de educación superior	1.8	2.6
Desarrollados por institutos de investigación públicos o privados	0.1	1.3
Desarrollados por instituciones de educación superior	0.0	0.7
Otros	0.1	0.7
Total	100	100

Fuente: Dutrénit et al (2010: 95) con información de la ESIDET (2006).

Le sigue como principal tendencia de colaboración la realizada con otras empresas en un 8.2% para innovación de procesos y en 8.9% de productos y servicios. En casi la mitad de la proporción se encuentra la colaboración con instituciones de investigación no lucrativas para la innovación de procesos con un 4.7% de ocasiones, en tanto que para la innovación de servicios se va hasta el 2.7% de los casos. Menos aún son los proyectos desarrollados en colaboración con instituciones de educación superior con un 1.8% para innovación de procesos y 2.6% para productos y servicios, lo cual refleja una vez más el enorme rezago en la vinculación universidad-empresa. Ni que decir de los proyectos desarrollados por institutos de investigación públicos o privados o por instituciones de educación superior cuyas proporciones son ínfimas. Uno de los factores explicativos de la escasa colaboración entre la industria y las instituciones de educación superior es que éstas suelen contar con carteras de proyectos enfocadas a la realización de investigación básica, muy lejana de las necesidades de las empresas (Dutrénit et al 2010) así como lentitud en la atención de las demandas de servicios y proyectos por parte de los centros y universidades y en numerosas ocasiones, los altos costos de su realización que los dejan fuera de los precios de mercado.

Otros de los resultados los podemos analizar a través del crecimiento anual del valor agregado de los tres sectores de la economía que conforman su estructura principal (ver la tabla A24).

Tabla A24. Valor agregado de los sectores agricultura, forestal y pesca, industrial y de servicios, crecimiento anual, 2010.

Año	Agricultura, forestal y pesca	industrial	servicios
2001	5.9	-3.6	1.6
2002	-0.9	0.0	1.8
2003	3.8	-0.1	2.5
2004	2.9	3.6	4.7
2005	-0.7	2.8	4.3
2006	3.7	5.6	5.4
2007	4.9	2.5	4.1

Fuente: OCDE, 2010. http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-mexico_20752288-table-mex (consultado el 25 junio 2011).

Destaca el sector primario de la economía, el cual presenta las mayores magnitudes de valor agregado, si bien presenta oscilaciones, en general indica la existencia del ímpetu en el proceso productivo²⁶ que arroja estos resultados. Por su parte el sector, industrial se observan números negativos al inicio del siglo, hasta su recuperación desde el 2004 año a partir del cual se incrementa de manera positiva, en tanto que el sector servicios presenta un constante incremento, evidenciando una mayor tendencia a la sofisticación de sus procesos productivos.

Por otra parte, fue realizado entre 2002 y 2004 un diagnóstico de los sistemas de *innovación en sectores industriales* por Solleiro (2006) en el cual se evalúan la integración y relaciones entre los diversos agentes en las siguientes industrias: 1) lácteos, específicamente en la producción de queso; 2) recubrimientos cerámicos; 3) alimentos procesados, enfocado en cárnicos, derivados lácteos, botanas y dulces; y 4) metalmecánica proveedora de Petróleos Mexicanos. Las características más relevantes encontradas en torno a los sistemas sectoriales de innovación, y que son un reflejo de lo que sucede en el Sistema Nacional de Innovación Mexicano, se pueden apreciar en la tabla A25.

Tabla A25. Resumen de resultados de estudios de caso de sistemas sectoriales de innovación

Elemento del sistema sectorial	Lácteos	Recubrimientos cerámicos	Alimentos procesados (PYMES*)	Metalmecánica
Proveedores de	Proveedores de	Desarrollos	Otras	Socio

²⁶ Tal vez las drásticas variaciones en el indicador se deba a años de malos climas y desastres naturales que afectan la productividad del campo, bosques y mares.

tecnología	equipo y otros insumos;	propios, proveedores de equipo y centros de I+D	empresas, proveedores de equipo	tecnológico, desarrollo propio con base en experiencias previas
Capacitación técnica	Proveedores de equipo y materias primas	Centros especializados en materiales, instituciones de educación superior, expertos	Proveedores de equipo	Expertos, tecnólogos
Solución de problemas técnicos	Capacidades propias	Capacidades propias, centros especializados	Capacidades propias	Capacidades propias, proveedores de tecnología
Actividades de IyD	Casa matriz (transnacionales)	Centros especializados en materiales	N.A.	Casa matriz (empresas con socios tecnológicos), empresarios
Área principal de innovación	Producto	Producto	Producto	Producto y diseño
Cooperación para innovar	Proveedores de equipo y materias primas, clientes	Centros especializados, expertos	Proveedores de equipo y materias primas	Proveedores de equipo, expertos, clientes
Financiamiento de actividades de IyD	Recursos propios	Recursos propios	N.A.	Recursos propios
Financiamiento a actividades de innovación	Recursos propios	Recursos propios	Recursos propios	Recursos propios
Marco regulatorio	Bien establecido	Incipiente	Bien establecido	Bien establecido
Adaptación de tecnología	Personal propio	Centros especializados, personal de la empresa	Personal de la empresa, clientes	Licenciatarios, personal de la empresa, clientes
Propiedad intelectual	No existe mucho conocimiento sobre la materia	No existe mucho conocimiento sobre la materia	No existe mucho conocimiento sobre la materia	No existe mucho conocimiento sobre la materia
Acceso a información tecnológica	Revistas, congresos, ferias, normas.	Revistas, congresos, ferias, normas.	Revistas, normas El acceso a las	Revistas, congresos, ferias, normas. El

	El acceso a las fuentes de información se da por iniciativa de algún directivo. Cooperación con clientes y proveedores.	El acceso a las fuentes de información se da por iniciativa de algún directivo. Cooperación con clientes y proveedores.	fuentes de información se da por iniciativa de algún directivo.	acceso a las fuentes de información se da por iniciativa de algún directivo. Cooperación con clientes y proveedores.
Esquemas formales de vinculación con IES**	No	Escasos	Escaso	No
Cooperación con empresas del ramo	Escaso	No	No	Escaso

Notas: *Pequeña y mediana empresa

** Instituciones de Educación Superior

N.A. No aplica

Fuente: Castañón, R. y Montiel, M. (2006). La política de tecnológica y de innovación en México. Documento de trabajo del proyecto Modelo para fortalecer la política de tecnología e innovación en México. CCADET-UNAM. México.

“Del cuadro anterior, se desprende que los sistemas sectoriales de innovación considerados presentan aspectos comunes, entre los que destacan los siguientes:

- Los sistemas sectoriales están incompletos además de que hay poca articulación entre los distintos agentes.
- Los nexos más fuertes, en materia de innovación, se dan con los clientes y proveedores; actores que juegan un papel muy importante al cubrir un rango muy amplio de actividades que van desde la capacitación tecnológica hasta el otorgamiento de créditos.
- Hay agentes del sistema de innovación que son prácticamente inexistentes. Tal es el caso de los proveedores de crédito y de información técnica. Son dos eslabones de la cadena que no pueden faltar pues sin el primero las empresas solo pueden crecer de acuerdo a sus propias capacidades y sin el segundo no hay elementos que den un soporte sólido a las decisiones de las empresas.
- La vinculación con las Instituciones de Educación Superior es sumamente escasa, con lo que se pierde la oportunidad de hacer un uso mucho más exhaustivo de la infraestructura que estas organizaciones tienen.
- La propiedad intelectual es otro de los puntos débiles de los sistemas sectoriales estudiados. Aún cuando se han hecho esfuerzos importantes por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad industrial para capacitar a los empresarios sobre los diferentes mecanismos para proteger las creaciones del intelecto humano, éstos no han logrado tener buenos resultados en la práctica, pues para la mayoría de los empresarios, éstos temas siguen siendo un enigma por lo que sus desarrollos tecnológicos se encuentran, la mayor de las veces, desprotegidos.

- Las carencias mencionadas, explican por qué la mayor parte de las innovaciones que se hacen dentro de las empresas son sólo de producto, dejando de lado otros elementos del paquete tecnológico (tecnología de operación, de proceso, operación y de organización) que son indispensables desarrollar para que las empresas sean más competitivas” (Castañón y Montiel, 2006: 48).

Además de lo anterior es necesario señalar que el comportamiento del sector empresarial se reviste de un carácter *“cultural de no colaborar con la competencia, no hay visión de alianzas estratégicas. Esto traerá graves consecuencias por demasiada competencia interna. Se requiere una industria unida... No acuden a foros para definir políticas”* (Sierra, 2006).

Otros instrumento de política implementado para fomentar la innovación empresarial es el programa de **clústers y/o parques tecnológicos** implementados para fomentar la innovación en el aparato productivo tienen resultados contradictorios, pues existen en México 23 parques tecnológicos²⁷, constituidos a partir de alianzas y financiamiento del sector privado, el sector público federal y estatal, y el sector educativo -público y privado-. El siguiente recuadro indica el nombre y la ubicación de cada uno de ellos.

- Parque Industrial Tecnopolo Pocitos (Aguascalientes)
- Parque Científico Tecnológico Silicon Border (Baja California)
- Parque Tecnológico Universidad Autónoma de Chihuahua (Chihuahua)
- Parque Tecnológico PIT2 Chihuahua – ITESM (Chihuahua)
- Las Américas IT Park (Coahuila)
- Tecnoparque Azcapotzalco del ITESM (Distrito Federal)
- High-Tech Laguna Park (Durango)
- Parque Tecnológico Tecnópolis Esmeralda Bicentenario - ITESM (Estado de México)
- Parque Tecnológico en Tecnologías de la Información (Hidalgo)
- Parque de Software en Ciudad Guzmán (Jalisco)
- Parque de Software y Multimedia (Jalisco)
- Parque del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (Jalisco)
- Parque Tecnológico Guadalajara – ITESM (Jalisco)
- Parque Tecnológico Ciudad Tres Marías (Michoacán)
- Parque Tecnológico Cuernavaca–ITESM (Morelos)
- Parque de Investigación e Innovación Tecnológica del ITESM (Nuevo León)
- Parque Tecnológico Monterrey (Nuevo León)
- Parque Tecnológico Las Torres TecMilenio (Nuevo León)
- Parque Tecnológico Culiacán TecMilenio (Sinaloa)
- Parque Tecnológico Sonosoft de Ciudad Obregón (Sonora)
- Parque Tecnológico Hermosillo–ITESM (Sonora)
- Parque Tecnológico Villahermosa TecMilenio (Tabasco)
- Parque Científico y Tecnológico “Nuevo Santander” (Tamaulipas)

Fuente: Fundación este País, (2009:9).

²⁷ Al 2009.

Se encuentran en 16 entidades federativas entre las que destacan: Jalisco (4); Nuevo León (3); Chihuahua (2) y Sonora (2). También resalta que 10 de los 23 parques tecnológicos que existen en el país han sido impulsados o tienen una importante vinculación con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). El PROSOFT ha apoyado la creación y consolidación parques tecnológicos de los cuáles desde 2004 a 2006 han impulsado una inversión de más de 250 millones de pesos, donde la SE aportó más del 36% por medio del dicho fondo para apoyar el equipamiento tecnológico, habilitación de espacios, provisión de consultoría y asesoría especializada. Estos proyectos han impulsado la creación de 144 empleos. La evaluación llevada a cabo por la OCDE señala el programa de parques tecnológicos como uno de los que ha rendido buenos resultados, pero desafortunadamente pese a los esfuerzos económicos destinados tanto del gobierno federal como de los estados y municipios involucrados, han tenido poco eco (exceptuando quizá el PIIT de monterrey) en la integración de verdaderos sitios de desarrollo de I+D colaborativa, producción de bienes de base tecnológica y en general, de atracción de empresas tanto tractoras como PYMES que integren cadenas de valor de impacto económico real. De igual forma debemos señalar que la mayoría de los parques aún se encuentran en proyecto o en etapas tempranas de su implementación, quedando pendiente aún la inyección de recursos suficientes, la articulación eficiente con grandes empresas tractoras y PYMES de base tecnológica, en concreto, aún les falta madurar para ser considerados instrumentos reales de PInn.

Al respecto, el análisis del FCCYT señala que “el aspecto más delicado de política pública tal vez proviene de la implicación conciliatoria entre la promoción de *clústers* de mayor integración entre los tramos productivos y de servicios, y el marco de una apertura cada vez mayor. El argumento de protección eficiente hasta lograr desarrollar el núcleo de cada *clúster* sin duda será polémico, pero no debe ignorarse. En la base de este problema aparecen las habituales fallas de información, las que aquí requieren resolverse acudiendo a herramientas sofisticadas de prospectiva tecnológica y de definición de estudios de *clústers* estratégicos” (FCCYT, 2006:46), es decir, requieren de la integración de mayores estrategias para su definición, arranque y operación efectiva que implican la articulación de instrumentos de política de diversa índole: comercial, fiscal, de capacitación, así como de vinculación entre los integrantes de cada polo de desarrollo, que necesariamente, implican la vinculación entre entidades públicas y el sector privado. Un obstáculo para lo anterior es, sin lugar a dudas, las políticas de adquisiciones que imperan en el país, que pugna por la realización de licitaciones burocráticas llenas de criterios de bajo costo que suelen limitar la asignación directa a la adquisiciones de bienes y servicios innovadores, convirtiéndose esto en una falla de gubernamental (FCCYT, 2006), ante esto es necesario tomar medidas de política para incentivar acciones que promueven la intermediación pública (*broker and networking agencies and schemes*) y redes de cooperación en esquemas para el desarrollo de *clústers*. (OCDE, 1999, p.60).

Usualmente relacionado con ello está el **apoyo a nuevas empresas de base tecnológica**, que en el país sigue siendo muy débil, puesto que sólo se tiene el apoyo de algunas modalidades del programa AVANCE así como el programa PYME a través de los apoyos

para incubadoras y aceleradoras de empresas. Es necesario reforzar sus actividades y sobre todo el financiamiento, donde se deben desarrollar mayores productos financieros como de capital de semilla, de riesgo y programas de garantía ad-hoc a las especificidades de las empresas de estas características (OCDE, 2009L). En relación con esto, el diagnóstico a la PCTel del FCCYT indica que “en el caso de México, el financiamiento de capital de riesgo para empresas de base tecnológica es aún escaso por el número de fondos que están actualmente operando y por el tipo de inversiones que estos fondos realizan. En México, la proporción del crédito como porcentaje del producto interno bruto se sitúa en 19.7 por ciento; mientras en Argentina este indicador se sitúa en 24.2%, en Brasil en 34.2%, y en Chile en 64.4%... En México no se ha logrado establecer un ambiente que permita el desarrollo de la industria de capital privado (private equity) y capital de riesgo (venture capital)” (FFCYT, 2006k:34,35).

Al mismo tiempo, se identifican otra vertiente del sistema con un déficit en su participación en materia de innovación: el sector externo y las instituciones de educación superior. *“El financiamiento externo es importante, la tarea que quedara es que se multipliquen esos fondos ya sea con países o con regiones (como el caso con la UE), o con instituciones o agencias internacionales, de tal manera que se incremente la inversión en CyT y se incrementen los proyectos de cooperación internacional donde colaboran científicos mexicanos con pares del extranjero. Se ha estado haciendo pero no ha sido lo suficiente”* (Palomino, 2006). México, con los numerosos tratados de cooperación que tiene firmados con el resto del mundo se vincule en mayor medida para fines de innovación *“Estos temas deben entrar al NAFTA. Buscar políticas de asociación en temas políticos tecnológicos con Europa y países asiáticos, además de considerar otros países de América, no solo Estados Unidos”* (Molero, 2006).

De igual forma, las instituciones de educación superior muestran aún bajos niveles de inversión en investigación y desarrollo así como escasa vinculación con el sector productivo nacional, sobretodo en el interior del país *“la falta de interés de los gobiernos estatales por las labores de ciencia y tecnología... muchos Estados de la República no cuentan con un centro o una universidad diversificada desde el punto de vista de las áreas del conocimiento”* (Martuscelli, 2006).

Para contar con las capacidades que la nueva dinámica de innovación implica, es necesario contar con un plantilla de personal dedicado a actividades de CyT. La cantidad de investigadores dedicados a estas actividades es un indicador directo del potencial tanto para la resolución de problemas científicos-tecnológicos como para la formación de nuevos especialistas. En México apenas se oscila en un investigador por cada mil empleados, según la siguiente tabla, lo cual nos brinda una idea del tamaño de las carencias que en la materia tiene el país.

Tabla A26. Investigadores de tiempo completo en investigación y desarrollo
(por cada mil empleados)

2003	2004	2005	2006	2007
0.9	1.0	1.1	0.9	0.9

Fuente: OCDE, 2010. http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-mexico_20752288-table-mex (consultado el 25 junio 2011).

Respecto al programa sistema nacional de investigadores cuenta con 16,598 investigadores vigentes (CONACYT, 2011), cifra a la cual se ha llegado gracias a un constante crecimiento en sus beneficiarios. La siguiente tabla muestra la evolución del número de miembros del sistema nacional de investigadores.

Tabla A27. Evolución del número de miembros del sistema nacional de investigadores, 1995,2000-2010

Año	Número de miembros	Variación Anual %
1995	5,868	-0.2
2000	7,466	-
2001	8,018	7.4
2002	9,199	14.7
2003	9,199	0.0
2004	10,189	10.8
2005	10,904	7.0
2006	12,096	10.9
2007	13,485	11.5
2008	14,681	8.9
2009	15,565	6.0
2010p/	16,598	6.6

Notas: p/Cifras Preliminares

Fuente: CONACYT, página web. Base de datos del SNI, 1999-2010p/. En línea <http://www.conacyt.gob.mx/sni/Paginas/default.aspx>

A pesar de lo anterior, el programa de becas ha recibido numerosas críticas debidas básicamente a que se enfoca en premiar la productividad científica, dejando de lado los logros tecnológicos que no son igualmente reconocidos, lo cual resulta en inhibición para la cooperación con la industria y la movilidad institucional de lo investigadores. Además de ello, se enfoca a premiar en lo individual, lo que conlleva a la centralización de la investigación académica, dificultando la difusión del conocimiento aún entre especialista de ramas afines, inhibiendo la cooperación. Los analistas de la OCDE destacan que “actúa como un desincentivo para emprender proyectos a largo plazo e investigación multidisciplinaria sobre problemas difíciles que ofrecen beneficios potenciales en términos de innovación” (OCDE, 2009a:20). Al mismo tiempo, resaltan que el esquema de funcionamiento del programa, conjugado con los planes de retiro tienen efectos en la resistencia a la jubilación de los investigadores –debido a la pérdida de gran porcentaje de

los ingresos netos- y de continuar dicha tendencia se tendrá el envejecimiento de la comunidad académica, trayendo consigo necesariamente la novedad y calidad de la producción científica. Sin lugar es a dudas materia pendiente de rediseño, tanto a nivel de objetivos del programa como de estrategias para alcanzarlos.

Existen fallas evidentes por la escasez y la mala asignación de recursos que han dado por resultado la dispersión sin lograr acumular una masa crítica de condiciones de operación ni de actores (incluyen investigadores, empresarios, vinculadores y tomadores de decisiones). La mayor parte de los recursos y asignaciones se destinan al apoyo de la ciencia, con asignaciones asociadas a la capacidad de negociación (cuotas de poder) y, en mucho menor grado, en respuesta a un marco de prioridades, esto vale por igual en apoyos a investigadores, becas y empresas (FCCYT, 2006:46).

Por otro lado, de manera general el programa de formación de personal con posgrado es considerado como un éxito de política por la OCDE (OCDE 2009), siendo uno de sus principales factores de éxito la continuidad en su implementación desde su creación en 1971. Sin embargo, dentro de las recomendaciones que realizó el equipo de especialistas de la OCDE se incluye la introducción de criterios para el otorgamiento de las becas basados en las disciplinas que se requiera fortalecer en México. “En casi todos los casos, la formación de recursos humanos se deja guiar por criterios imprecisos” (FCCYT, 2006:45). Para completar el círculo vicioso, existe baja propensión de los empresarios para contratar personal egresados con altos niveles de formación –al ser más caros que los recursos de menor calidad-, lo cual los limita de adquirir nuevos conocimientos provenientes del ámbito académico y en muchas ocasiones, con habilidades para gestionar proyectos de mayor contenido tecnológico (OCDE, 2009L).

Las relaciones universidad-empresa sigue siendo un eslabón débil en la cadena inhibiendo el flujo de conocimientos, incluyendo la incorporación de personal altamente calificado egresado de los centros de investigación y universidades, pero sobre todo en la colaboración de proyectos de innovación basados en desarrollos científicos tecnológicos de las universidades y centros de investigación. Ello se vincula con que las PYMES mexicanas poseen una baja capacidad para asimilar el conocimiento y gestionar actividades de innovación, debido principalmente a que requieren capacitación en la materia (OCDE, 2009L).

El sector público sea el más complicado de articular pues es evidente la separación de las políticas públicas con respecto a la innovación tecnológica y al desarrollo general en ciencia y tecnología. *“Es entendible mas no aceptable que el gobierno haya sido incapaz de sentar a la mesa a los protagonistas del sector público federal para que vean como van a apoyar a la innovación. Sobre todo SEP (formación), SE (arreglos económicos, políticas internacionales) SHCP (incentivos, ha sido la más reacia)...los grandes pilares y aglutinadores: SEP, SHCP, SE, CONACYT”* sin embargo *“el CONACYT trata de estimular cierto tipo de políticas y encuentra que no hay simpatía por parte de Hacienda o Economía”* (Martuscelli, 2006).

Pese a lo anterior, un actor está destacando por su actividad en la promoción de actividades conjuntas con el CONACYT y su red de centros en todo el país: el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, que realiza talleres y estudios entre los que destaca el documento elaborado sobre la política científica y tecnológica del país que incluye un diagnóstico por demás crítico de la situación. De la misma manera, aunque menor medida, el Consejo Consultivo de Ciencias ha dinamizado en sus actividades de difusión... También *“van por buen camino el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el Comité Intersecretarial para Presupuesto Federal, lo de los fondos sectoriales, los fondos mixtos, etc., que se crean con la nueva ley de cyt del 2002”* (Palomino, 2006).

Finalmente, es necesario destacar los beneficios que trae consigo el Comité Intersecretarial de Presupuesto, que *“es un órgano en el que se tiene contacto con las secretarías, se revisan los proyectos que apoyan (inversión en infraestructura, becas, en posgrado, en servicios)... es un instrumento que ha funcionado muy bien”* (Palomino, 2006).

Anexo B

Contexto socio-económico y político de los países seleccionados para la comparación

B-1 Brasil

Brasil es el país más extenso del continente Americano con más de 8.5 millones de km² el cual logró independizarse de Portugal en 1882. Se constituyó como una República Federal¹ y al igual que otros países de la región, pasó por una etapa de gobierno militar hasta fines de la década de los 70^s, cuando comenzó la redefinición tanto de su forma de gobierno como de su sistema político, orientándose hacia el presidencialismo.

En 1988 se aprueba una nueva constitución política con miras a una mayor democratización y asegurar los derechos sociales e individuales de la sociedad brasileña, entre lo que se incluye a la economía como uno de los mecanismos para el bienestar. En dicha constitución se definieron sectores estratégicos para la economía brasileña que serían protegidos por el Estado, justificando la intervención estatal para garantizar la seguridad nacional y el interés colectivo. Así, se establece que la propiedad del subsuelo es del Estado, pero podrá otorgarse en concesión para su explotación², al igual que en relación al transporte, turismo. En lo referente a la producción, refinación, exportación e importación de petróleo, gas natural y otros hidrocarburos y minerales nucleares, queda en manos del monopolio estatal³. También se establece un régimen de incentivos para las PYMES. Sentó las bases para realizar una reforma agraria en la cual la pequeña y mediana propiedad son inexpropiables, al igual que las grandes propiedades productivas. También decreta que el sistema financiero nacional deberá servir al desarrollo equilibrado del país, por lo cual el banco central no es autónomo pues se concebía como uno de los principales mecanismos de intervención en la economía, en tanto que la participación del capital extranjero queda supeditada a los intereses nacionales. Fue hasta 1996 que se modificó la constitución para que fuera posible la entrada de capital privado y extranjero a los sectores estratégicos, sobretudo en el gas, el petróleo y en telecomunicaciones se quitó la distinción entre empresa nacional y extranjera (Sznajder, 2002).

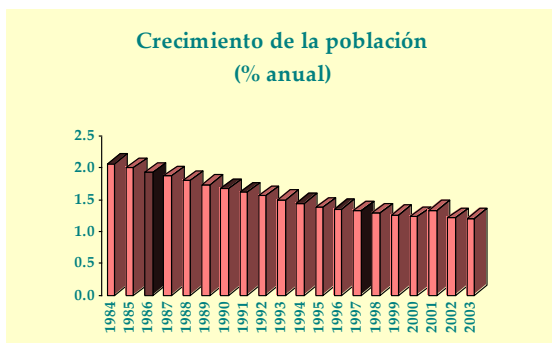
¹ Lo es desde 1889, año en el que dejó de ser una monarquía.

² Artículo 176 de la constitución brasileña.

³ Artículo 176 de la constitución brasileña.

Hacia el año 2005, su población fue de casi 185 millones habitantes; en la gráfica 1 se muestra su tasa de crecimiento poblacional, la cual ha descendido gradualmente del 2 al 1.3% anual durante el periodo 1984-2002. También se muestra en la gráfica 2 que Brasil cuenta con un buen porcentaje de PEA, rebasando el 40% de la población desde los años 80^s y con tendencia a la alza sobrepasando el 47% en el 2001.

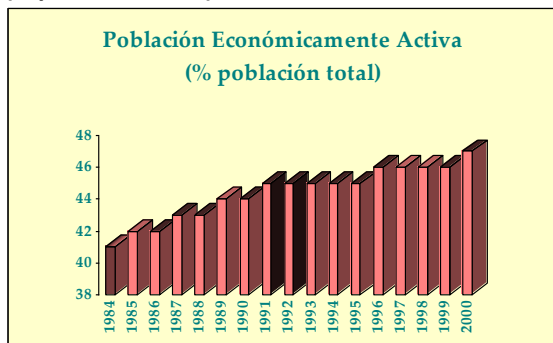
Gráfica 1. Crecimiento de la población (%anual)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

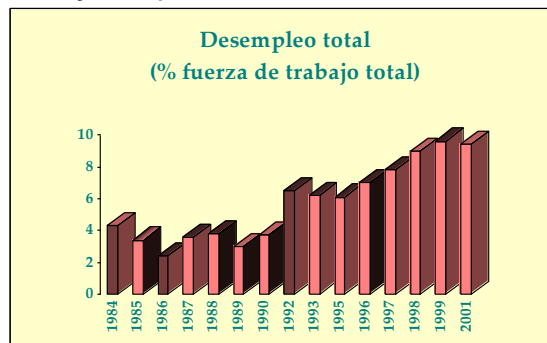
Respecto al nivel de desempleo en relación a la fuerza de trabajo, ha sufrido fluctuaciones pasando de un promedio de 4% en la década de los 80^s, con una baja a principios de 1990 (ver gráfica 3). Sin embargo, con la crisis económica sufrida a mediados de esa década se incrementó el nivel de desocupación hasta llegar al 9.5% en 2002, convirtiéndose el desempleo en uno de los retos de los gobiernos contemporáneos.

Gráfica 2. Población Económicamente Activa (% población total)



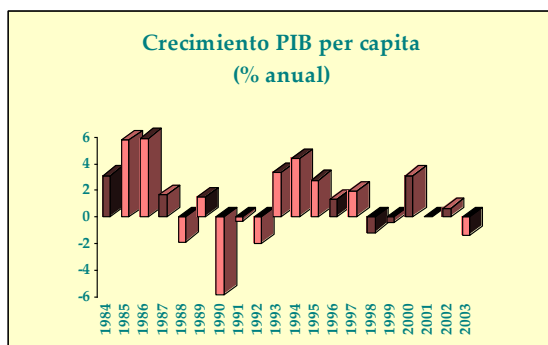
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Gráfica 3. Desempleo total (% fuerza de trabajo total).

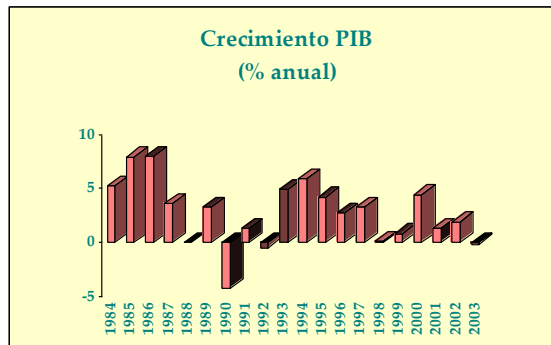


Brasil posee un PIB por persona de \$10, 231 dólares (al 2005) que se observa en la gráfica 4) que sobresale al promedio de la región. No obstante, es considerado uno de los países del mundo con mayor desigualdad en el ingreso al concentrarse la riqueza creada por el conjunto de la economía en pocas manos. Este comportamiento es similar al presentado en la economía en su conjunto. En la gráfica 5 podemos ver el errante comportamiento de su PIB, que a mediados de los años 80^s destacaba al ubicarse en el 8% para luego descender abruptamente hasta -4% en 1991, durante la peor crisis sufrida por el país en las últimas décadas, provocado por los altos pasivos de su deuda externa y presiones inflacionarias.

Gráfica 4. Crecimiento PIB per cápita. (% anual).



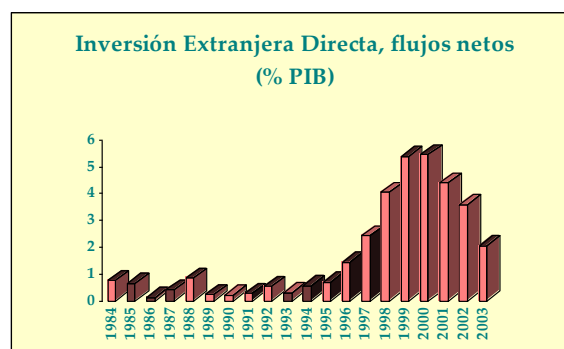
Gráfica 5. Crecimiento PIB (% anual).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Posterior a ello, gracias a la contratación de pasivos de organismos financieros internacionales, Brasil logra recuperarse de forma transitoria reportando en 1994 un crecimiento de casi 6% para volver a entrar en recesión en 1998 de la cual se recuperó en el 2002, año en el cual vuelve a sufrir crisis económica de la cual hasta nuestros días intenta recuperarse. Ello trajo consecuencias también en la inversión extranjera directa (IED) como porcentaje del PIB, la cual se ha incrementado exponencialmente desde 1994 (gráfica 6), periodo en el cual se realizaron modificaciones a la legislación en la materia a fin de incentivar la entrada de capitales que favoreciera la recuperación económica. Así, el gobierno optó por la privatización de numerosas industrias paraestatales que permanecían en control del Estado, conformando una nueva clase de industria transnacional, que actualmente son responsables de una buena parte del PIB (ANPEI, 2004:44).

Gráfica 6. Inversión Extranjera Directa, flujos netos (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Al igual que otros países de la región, Brasil vivió desde los años 40^s a mediados de los 80^s una etapa en la que la dinámica productiva estuvo orientada por la política económica de sustitución de importaciones (SI), que tuvo como finalidad la auto suficiencia económica que fuera capaz de abastecer su creciente mercado interno y el mantenimiento de un stock divisas extranjeras que le permitieran una adecuada valoración de su moneda. La protección de su mercado interno fue una de sus prioridades, al igual que la inversión en activos fijos que potenciaran la productividad para lo cual el gobierno otorgó subsidios tanto fiscales como financieros.

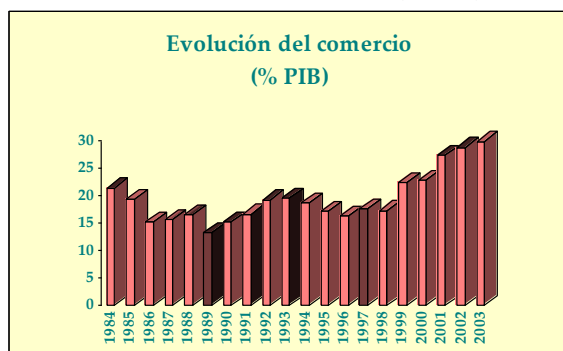
En este escenario, los incentivos para eficientar los procesos productivos –generación de economías de escala, bajos costos, ahorro en insumos- así como el desarrollo de

capacidades de innovación que brindaran una diversificación de productos que les permitieran salir a los mercados de exportación, trajeron consigo el deterioro real de la competitividad de la industria Brasileña la cual se vio afectada ante la apertura comercial promovida como recurso para afrontar la crisis financiera de principios de los 80^s.

A pesar del fluctuante comportamiento de su economía, de la liberalización económica y la reducción de la participación del Estado en la economía, las empresas brasileñas en la década de los 90^s comenzaron a cambiar su perspectiva de negocios, enfocándose hacia la mejora de sus productos y procesos que les permitieran competir en el mercado mundial, aunque los apoyos gubernamentales fueron limitados.

Al la fecha, su perfil industrial se compone de un sector manufacturero orientado a la producción del cobre, alimentos, transportes, jabones, medicamentos, maquinaria eléctrica, diversidad de productos químicos, acero, textiles, cemento, productos de papel, azulejos y petróleo. El sector agrícola es un gran productor de alimentos, principalmente: azúcar, soya, maíz, naranja, arroz, plátano, jitomate, papa, trigo, frijol, papaya, café, piña, manzana, algodón, cebolla, uva, mandarina, mango, lima, limón, cacao, cacahuete, ajo y nuez. El sector ganadero se enfoca a la producción de bovinos, cerdos, ovejas y caballos (Carol, 2004).

Gráfica 7. Evolución del comercio (% PIB).



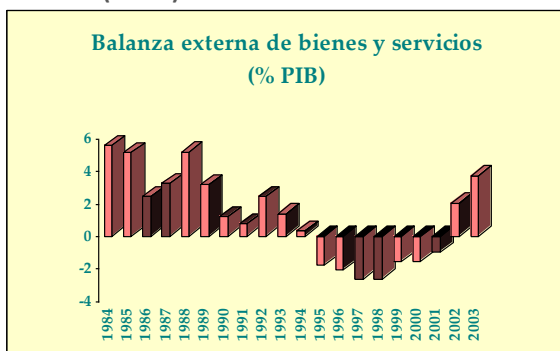
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

El sector comercial actualmente aporta casi el 30% del PIB (ver gráfica 7) se orienta a la exportación de alimentos, automóviles, teléfonos celulares y aviones⁴, acero, productos químicos, soya y café a países como Argentina el 11.2%; a Alemania el 8.7%; a Japón el 5.5%, mismo porcentaje que comercia con los Países Bajos y a Italia el 3.9% y a Estados Unidos donde coloca el 2.4% de sus exportaciones.

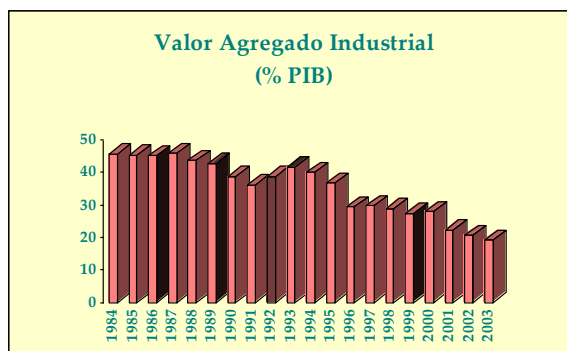
Los productos que importa son maquinaria, productos químicos, automóviles, combustible y electricidad, los cuales son llevados a Brasil desde Estados Unidos en un 23.2%; Argentina 11.2%; Alemania 8.7%; Japón 5.5% y de Italia el 3.9%.

⁴ La empresa brasileña Embraer es la mayor del mundo en aviación de tamaño pequeño y mediano.

Gráfica 8. Balanza externa de bienes y servicios (% PIB).



Gráfica 9. Valor Agregado Industrial (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Su intercambio comercial dejó de ser superavitario desde la crisis de 1994 hasta que logró superar la línea de equilibrio en el 2002 (ver gráfica 8). Es miembro activo del Mercosur, aunque evidentemente su mercado por excelencia se ubica fuera de la región. Los datos del valor agregado industrial indican que Brasil ha ido en un vertiginoso decremento de su aportación en los procesos de manufactura al pasar del 45% del PIB en 1984 a menos del 20% en el 2003 (ver gráfica 9). Esto puede tener una explicación por las profundas crisis económicas soportadas por el país en las últimas dos décadas las cuales han mermado los términos de intercambio que permiten la apreciación del producto, limitando también la inversión en infraestructura y capacitación para fomentar el cambio tecnológico del sector industrial que potencia la producción masiva de bienes de mayor valor agregado.

B-2 Chile

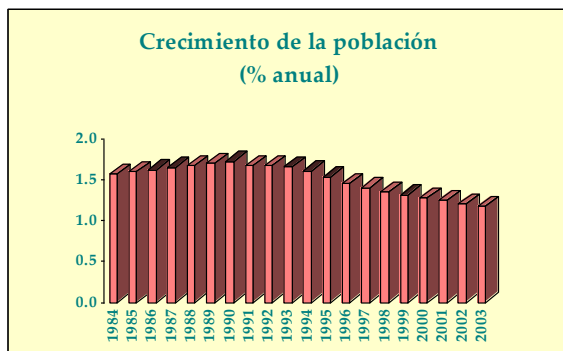
Chile es un país sudamericano de 756,950 km² que, al igual que gran parte de América Latina, logró independizarse de España (1818). En la década de los 70^s vivió una época de dictadura militar⁵ que duraría 25 años. Posteriormente la sociedad chilena ha desarrollado nuevos mecanismos de democratización de las decisiones que el gobierno implementaría, sobre todo a través de la participación de la sociedad en la toma de decisiones sobre los programas públicos a través de diversas asociaciones civiles, usualmente fundaciones que se han convertido en verdaderos vigías de la actuación del Estado en todas las esferas de la sociedad chilena. Su población es de poco más de 16 millones de habitantes -al 2005- y mantiene una tasa de crecimiento anual de un punto porcentual (ver gráfica 10).

En la gráfica 11 se puede observar que su PEA registra una tendencia a la alza pasando del 36% de la población en 1984 al 42% en el 2002. También destacan los niveles de desempleo los cuales han bajado del 14% de la PEA al 9% durante el periodo de estudio

⁵ Augusto Pinochet tomó el poder a través de un golpe de Estado ayudado por la CIA Estadounidense, con lo cual inició la dictadura en 1973 hasta que en 1998, Pinochet deja el poder tras las presiones sociales que demandaban la democratización de su sistema político.

(ver gráfica 12). Sin embargo, el porcentaje sigue siendo muy alto en comparación con estándares internacionales.

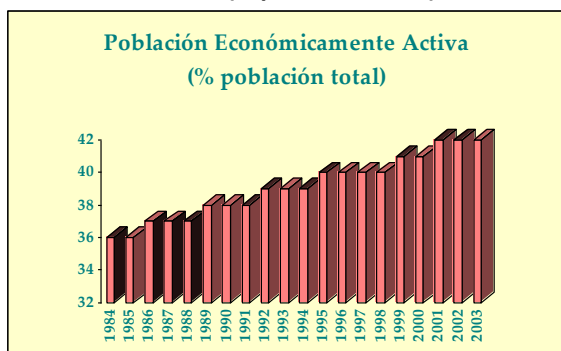
Gráfica 10. Crecimiento de la población (% anual).



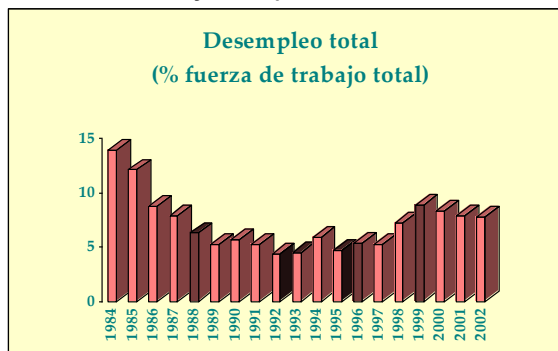
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Gráfica 11. Población Económicamente

Gráfica 12. Desempleo total (% fuerza de Activa (% población total).



trabajo total).



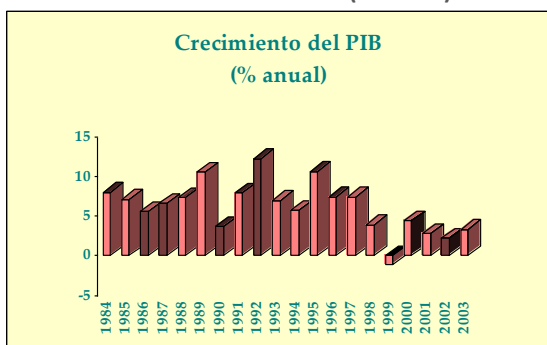
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

De acuerdo con Yutronic (2002), a raíz del término de la dictadura militar, Chile ha emprendido una serie de medidas para la liberalización de su economía. Para ello, firmó diversos acuerdos comerciales entre los que destacan los realizados con Estados Unidos y con China. Al mismo tiempo, ha llevado a cabo diversas acciones encaminadas a la desregulación de su economía para permitir la inversión de capital privado en todas las áreas de su economía, favoreciendo la apertura a la inversión extranjera. Esto se acompaña de la privatización temprana de mayoría de las empresas que permanecían en manos del Estado, siendo inversionistas extranjeros quienes adquirieron dichas empresas.

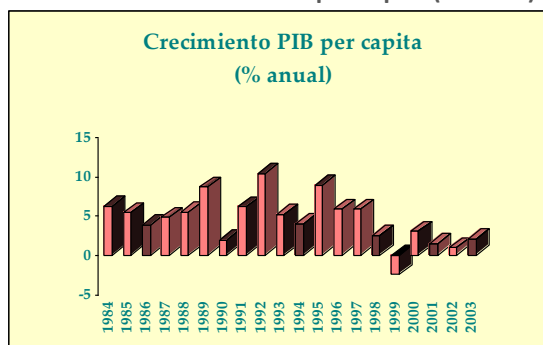
Chile ha realizado enormes esfuerzos para mantener un equilibrio macroeconómico que le permita brindar un clima de estabilidad al entorno de negocios y al mismo tiempo, tener una baja inflación de su moneda lo cual ha permitido aumentar el ahorro interno y de capacidad de inversión que ha sido orientada hacia la inversión estatal en infraestructura, educación y lucha contra la pobreza. Como resultado de estos esfuerzos, el promedio del crecimiento de PIB ha sido de al menos un 6% anual entre 1986 y 1998, y de algo más de

un 2% anual entre 1999 y 2003 tras el periodo de crisis económica. Su PIB per cápita es de 4,590 dólares al 2001 (gráficas 13 y 14).

Gráfica 13. Crecimiento del PIB (% anual).



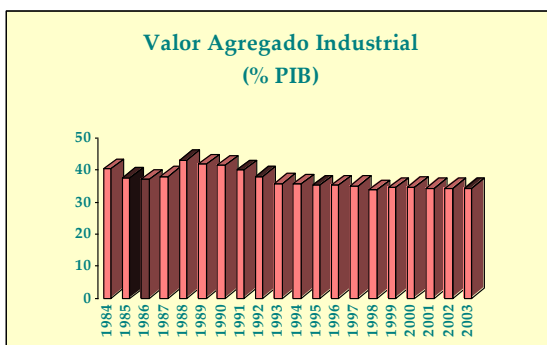
Gráfica 14. Crecimiento PIB per cápita (% anual).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

La estructura productiva de Chile en el año 2000 presenta la siguiente configuración (Carol, 2004): agricultura: 11,4%; minería e industria: 37,5%; servicios: 51,1%. El sector agrícola se enfoca al cultivo de uva, jitomate, trigo, manzana, maíz, papa, cebolla, avena y arroz, en tanto que su sector ganadero produce básicamente: ovejas, bovinos y cerdos. La industria manufacturera representa el 17,4% del PIB, produce alimentos, metales, derivados del petróleo, productos de papel y bebidas, y presenta la siguiente configuración de intensidad tecnológica: 49,9% en baja tecnología, 32,3% en tecnología media y 17,9% de alta.

Gráfica 15. Valor Agregado Industrial (% PIB).

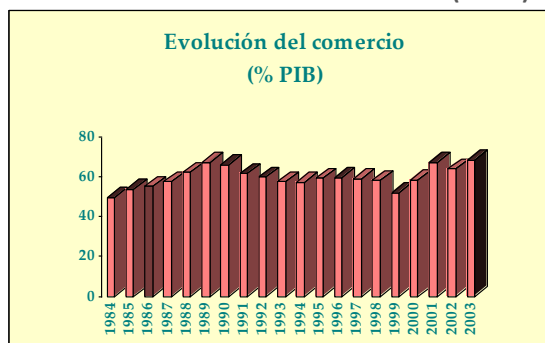


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Sin embargo, el valor agregado industrial ha decrecido en las últimas décadas, pasando del 40% del PIB en 1984 al 33% en el 2002 (gráfica 15) lo cual es signo de una paulatina baja en las actividades innovadoras que le restan competitividad en los mercados mundiales.

El comercio ha ido subiendo del 50% y al 70% (como porcentaje del PIB) en los últimos 20 años (ver gráfica 16). Sus principales productos de exportación son (Carol, 2004): productos minerales, cobre, productos industriales, alimentos y químicos hacia sus mercados de destino que son: Estados Unidos, el 17%; Japón 14%, Reino Unido 6%,

Gráfica 16. Evolución del comercio (% PIB).

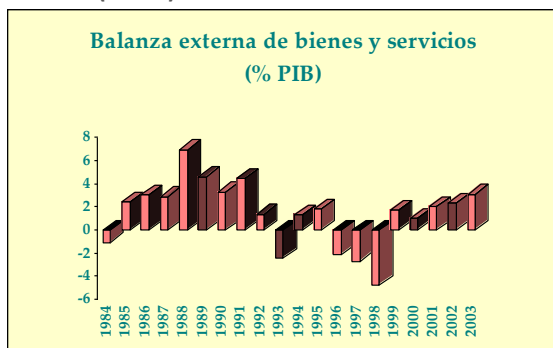


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

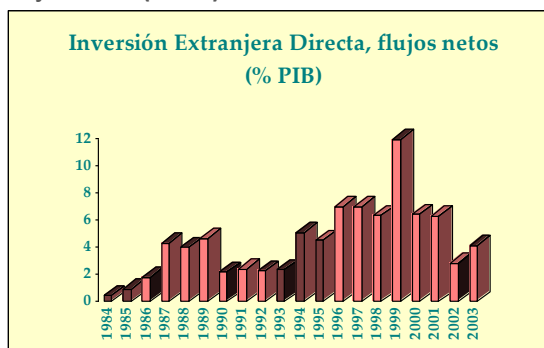
Brasil 5% y China 5%. Las exportaciones representan cerca del 25% del PIB⁶.

En tanto que los productos que importa son productos químicos, vehículos de motor, maquinaria eléctrica, combustible, maquinaria industrial y alimentos los cuales adquiere a Estados Unidos 19%, Argentina 16%, Brasil 7%, China 6%, Japón 4% y Francia 3%. Acertadamente, Chile en general ha mantenido superavitaria su balanza comercial, a excepción del periodo de 1994 al 2000 (ver gráfica 17).

Gráfica 17. Balanza externa de bienes y servicios (% PIB).



Gráfica 18. Inversión Extranjera Directa, flujos netos (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Además de ello, la inversión extranjera directa se ha incrementado (ver gráfica 18). Podemos verificar que, desde la liberalización económica ha pasado del 0.41% en 1984 hasta el 12% en 1999 en la época de recesión económica, periodo en el cual la afluencia de recursos extranjeros se incrementó notablemente y ha movilizó muchos recursos hacia la transferencia tecnológica. Como consecuencia de las reformas económicas de Chile se ha producido una intensa transferencia principal de tecnología, centrándose especialmente en equipamiento, infraestructura, servicios y personal calificado. También la inversión extranjera ha aumentado debido a que la combinación de inversión + gestión + tecnología ha sido la clave para sus operaciones en Chile⁷. De esa manera, varias de las inversiones se han constituido en modelos de referencia para la empresa local.

B-3 China

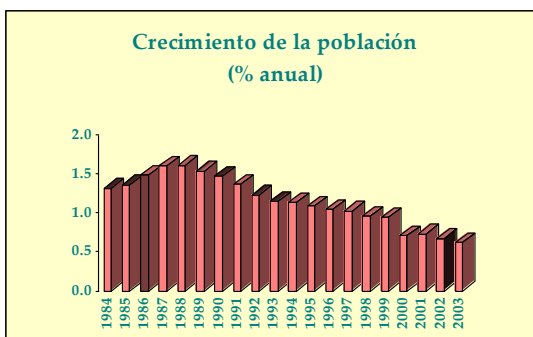
China posee cerca del 20% de la población mundial (1, 300 millones de habitantes) y una superficie de 9, 596, 960 km². La gráfica 19 muestra datos demográficos donde se aprecia que el crecimiento de su población ha bajado del 1.5% anual al 0.62% en el 2002.

⁶ La hipótesis detrás de la promoción de exportaciones es que el acto de exportar aumentaría la productividad de las empresas. Sin embargo, la evidencia muestra que la causalidad es inversa, es decir, son las empresas con mayor crecimiento de productividad las que tienden a exportar.

⁷ Yutronic (2002) refiere que es muy usual la argumentación de que la inversión extranjera directa podría generar encadenamientos productivos y transferencias tecnológicas. Sin embargo, la evidencia no es concluyente al respecto, especialmente cuando el país tiene bajo capital humano. Además, si lo que interesa son los encadenamientos y las transferencias tecnológicas, éstos debiesen ser promovidos directamente.

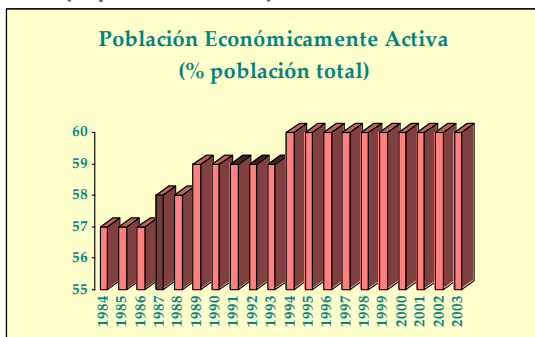
En la gráfica 20 se presenta el alto porcentaje de su población económicamente activa, que se ubica en el 57% en 1984 y sigue en ascenso hasta llegar al 60% en el 2003. También se observa en la gráfica 21 que el desempleo, como porcentaje de la PEA es relativamente bajo, del 2% en 1984 al 4% en el 2003.

Gráfica 19. Crecimiento de la población (% anual).



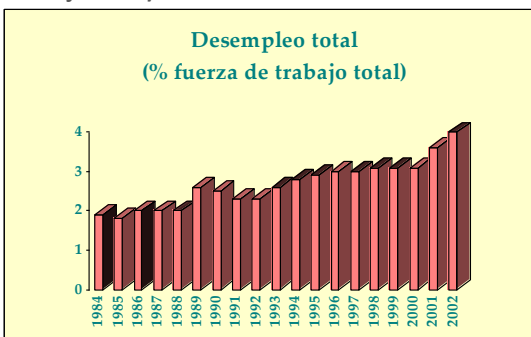
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Gráfica 20. Población Económicamente Activa (% población total).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Gráfica 21. Desempleo total (% fuerza de trabajo total).



Su historia política cuenta con una serie de factores que incidieron en su actual orientación económica. En 1911, los Republicanos consiguieron derrotar al sistema imperial vigente durante 2,000 años. A partir de ahí, China se vio involucrada en numerosas guerras entre los reyes, que eran grandes terratenientes, los comunistas y los nacionalistas. Aprovechando la inestabilidad, Japón los invade de 1937 a 1945⁸ y sólo fue hasta que el líder comunista Mao Zedong ganara la batalla y proclamara la República Popular China el 1 de octubre de 1949 y a partir de lo cual se adoptó el comunismo como sistema político y económico. Es hasta la década de los 80⁵ que China comienza su etapa de apertura económica orientándose hacia el mercado, lo que le permitió generar una fuerte participación en los mercados internacionales.

Al adoptar un modelo económico de corte comunista, China mantuvo restringida su actividad comercial y la propiedad privada, además de tener una clara orientación hacia la autosuficiencia planificada en la cual la agricultura fungió como la actividad económica

⁸ Abandona el territorio sólo tras haber perdido la Segunda Guerra Mundial

preponderante⁹. Desde mediados de 1977 se impulsaron numerosas reformas económicas y de apertura al exterior, empezando en el sector agrícola. En 1981, la agricultura representaba un 31.8% del PIB y empleaba a un 71% de la fuerza laboral¹⁰. Las comunas fueron abolidas para dar paso al uso particular de la tierra con buenos resultados en materia de productividad. A la reforma agrícola siguió la industrial y financiera; las empresas estatales estaban fuertemente subsidiadas, y el mercado financiero estaba totalmente controlado. A comienzos de la década de 1980, el 78.3% de la producción nacional estaba controlada por empresas estatales. En primera instancia, se les dotó de mayor flexibilidad en la toma de decisiones productivas, alejándose lentamente de la estricta planificación. También se estableció una cuota de producción y el excedente quedaba a libre disposición de los empleados y administradores (Statistical Yearbook China, 1981).

Estas reformas fueron mucho más exitosas en las empresas medianas y pequeñas, sin embargo, las trabas burocráticas relacionadas con decisiones de producción y contratación generaron un importante retraso en el desarrollo tecnológico y administrativo de las empresas estatales. A su vez, se comenzó con la liberación de algunos precios, se implementaron los primeros sistemas de créditos y se diseñaron mecanismos de exportación vía intermediarios estatales. Fue hasta 1997 que se introdujeron cambios en la estructura de propiedad de las empresas estatales¹¹. Las grandes empresas, que por definición pertenecían a sectores estratégicos, permanecieron en control estatal. No obstante, las empresas pequeñas y medianas pudieron ser adquiridas por sus ejecutivos y trabajadores a través de descuentos en sus salarios, siendo hasta el año 2000 que se introdujo la posibilidad de vender algunos paquetes accionarios de empresas estatales grandes a agentes externos (Claro, 2004).

La introducción paulatina de reformas permitió evitar el colapso del sistema productivo estatal. Así, los subsidios otorgados a las empresas estatales decrecieron con el tiempo. Más aún, la reducción de la participación de las empresas estatales se explica por la mayor competencia de empresas extranjeras y por la aparición de otro tipo de empresas locales, especialmente colectivas, que destacaron por su incremento en la productividad. En 1984 comenzó la liberación de precios, tanto de bienes finales como intermedios, aunque la pérdida de competitividad en las empresas estatales implicó que se mantuvieran ciertos

⁹ En la década de los 50^s se inició la reforma agraria, confiscando las tierras de los terratenientes y distribuyéndolas entre los campesinos carentes, los cuales fueron organizados en cooperativas controladas por el Estado. A fines de ese periodo las escuelas y universidades fueron intervenidas a fin de reorientar la educación hacia ideales comunistas y propiciar una transformación ideológica completa en las generaciones posteriores. La industria era incipiente hasta 1952 cuando los capitalistas fueron obligados a entregar sus empresas que fueron estructuradas bajo el esquema de cooperativas. Se mantuvo el control total de los factores de producción y la producción misma, que tenía como objetivo cumplir con los requerimientos del plan de producción quinquenal, todo esto mantuvo tanto a la economía como a su población, en un ambiente de continua escasez y pobreza. Un factor que acentuó la situación fue que la Unión Soviética retiró el apoyo económico a China en 1960, agudizando la condición económica prevaleciente.

¹⁰ El año 2001, estas cifras eran 15.2% y 52.9% respectivamente.

¹¹ A la fecha se tiene enorme incertidumbre respecto a la propiedad privada tanto de los terrenos como de las naves industriales, lo cual inhibe la inversión privada en el aparato productivo de antaño (Dussel, 2006).

controles. Por ello, se introdujo un esquema dual de precios; ciertas cuotas de productos o factores eran comercializadas a precios fijos, y las transacciones más allá de las cuotas asignadas, eran negociadas a precios de mercado, generando en el margen los incentivos correctos (Claro, 2004).

Otro aspecto importante fueron las reformas al sistema bancario, ausente hasta los 80's; el Banco Popular era el único banco en China. Su tarea era aceptar depósitos y dar crédito a las empresas estatales, además de emitir la moneda. Posteriormente fueron creados tres bancos estatales sectoriales, cuyos roles eran otorgar créditos y recibir depósitos. Un cuarto banco, el Banco de China, fue encargado de las transacciones internacionales. El rol de los bancos fue financiar los crecientes déficit de las empresas estatales. Fue hasta 1993 cuando se introdujeron nuevas reformas al sistema financiero al transformar los bancos sectoriales en bancos comerciales tradicionales, con mayor autonomía en las transacciones. Aún hoy la presencia de bancos extranjeros en China es limitada.

A fines de la década de los 70⁵, el comercio internacional en China estaba totalmente dominado por el sistema de planificación centralizada. La comisión de planificación estatal decidía la importación de bienes, intermedios y de capital, a manera de satisfacer los requerimientos de producción de bienes considerados estratégicos. Las exportaciones también eran planificadas centralmente de acuerdo a estimaciones de exceso de oferta internos, y tenían como objetivo el financiamiento de las importaciones. Con las reformas se abrió paulatinamente el comercio internacional¹², adoptando el esquema de controles comerciales convencionales de tarifas y barreras no arancelarias, así como un sistema de licencia de importaciones, las cuales se redujeron gradualmente. Los límites a las exportaciones fueron desapareciendo poco a poco, se fueron introduciendo gradualmente cuotas y licencias de exportación. Sin embargo, aún existen serias limitaciones para la importación directa de bienes, y gran parte de las facilidades a las importaciones están sujetas a que esos insumos sean usados en bienes exportados (Claro, 2004).

El acceso a la inversión extranjera se inició en 1982 con la apertura de cuatro zonas económicas especiales en Shenzhen, Zhuhai, Shantao y Xiamen, que se dotaron de infraestructura, leyes especiales y condiciones impositivas favorables a las empresas extranjeras como exenciones arancelarias por los insumos importados que fueran usados en bienes exportables. Así, se fomentó el ingreso a las empresas extranjeras, dedicadas casi exclusivamente a la producción para exportar. Esto, asociado a la ventaja de acceder a mano de obra barata, atrajo grandes flujos de inversión a China, que se posicionó como el segundo país receptor de IED, después de Estados Unidos, en 1998. (Claro, 2004).

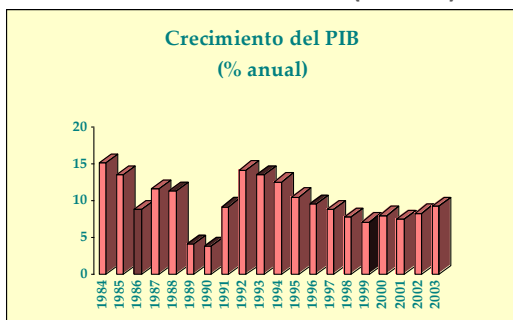
Las medidas impuestas para compensar directamente la competencia de empresas extranjeras asentadas en China estuvieron asociadas principalmente con restricciones a que éstas ingresaran al mercado chino. Las formas que tomaron estas limitaciones fueron

¹² Antes de 1978, los derechos a comerciar internacionalmente de manera directa eran muy limitados. También el sistema de cambio fijo, vigente en esa época, sostenía una paridad sobrevaluada, que implícitamente subsidiaba las importaciones de bienes de capital (Claro, 2004).

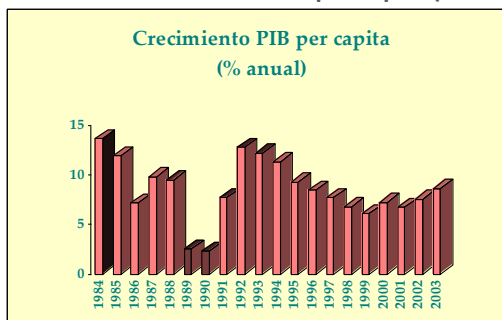
diversas; incentivos económicos a la exportación de sus productos (los incentivos tributarios y arancelarios estaban en la mayoría de los casos sujetos a volúmenes de exportación), medidas burocráticas y legales importantes, cuotas y restricciones de contenido local. En otras palabras, se incrementó el precio relativo de los bienes finales en favor de las empresas nacionales, de manera de compensar las diferencias tecnológicas. Este esquema ha sido reconocido como el esquema dual de la economía china.

En el año 2002 China se posicionó como la décima economía mundial, con un PIB per cápita de 4,600 dólares. Como se puede observar en la gráfica 22, el crecimiento del PIB de China ha pasado por fases de auge y caída. En la primera parte del período sujeto de estudio, del año 1984 a 1986, se aprecia una baja del crecimiento del 15% al 9% y una recuperación mínima los dos años siguientes para volver a caer en 1989 hasta 4% de crecimiento anual, que se reporta como el menor en los últimos 20 años.

Gráfica 22. Crecimiento del PIB (% anual).



Gráfica 23. Crecimiento PIB per cápita (% anual).

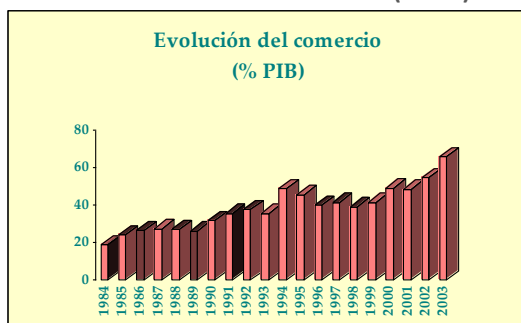


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

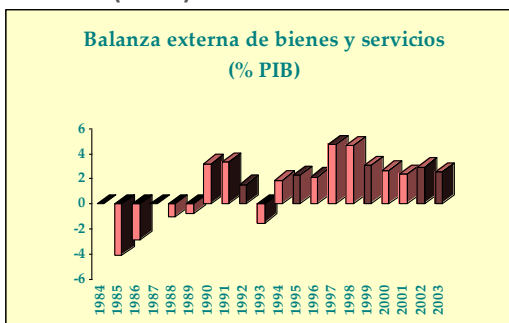
Nuevamente se observa una recuperación de su economía hacia 1992 alcanzando el 14% anual para luego reajustar su tasa de crecimiento gradualmente hasta 1999 al 7%, seguramente afectada por la crisis que mermaba la región. Sin embargo, se observa una lenta recuperación en su dinámica de crecimiento llegando en el 2003 al 9.29%. En general se observa el mismo comportamiento para el crecimiento del PIB per cápita, que se presenta en la gráfica 23.

Para comprender la reciente dinámica económica de China es necesario observar su actividad comercial. Se puede verificar en la gráfica 24 que el comercio como porcentaje del PIB ha ido creciendo durante el período de estudio siendo del 18.9% en 1984 al 66.13% en el 2003. En tanto que la balanza externa de bienes y servicios ha tenido, en un primer período déficit de hasta 4.13% en 1984, pasando a un período de recuperación hasta que en 1990 comienza a mostrar un resultado superavitario, tendencia que se mantiene hasta 1992 donde nuevamente comienza a decrecer hasta 1993 donde se llega a un nuevo déficit del 1.52%. A partir de ahí, se ha mantenido una dinámica favorable en su balanza comercial (ver gráfica 25).

Gráfica 24. Evolución del comercio (% PIB).



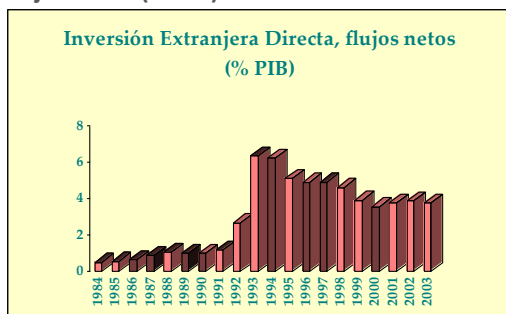
Gráfica 25. Balanza externa de bienes y servicios (% PIB).



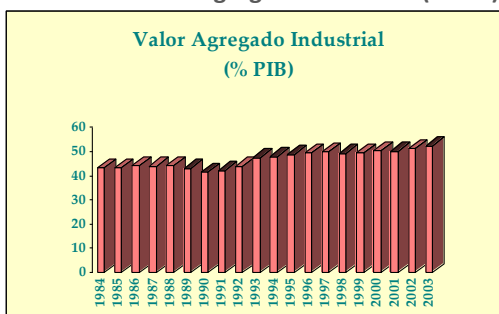
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

También podemos observar en la gráfica 26 que la inversión extranjera directa ha sido poco representativa en la economía china; hasta 1992 la IED no rebasaba el 2.5% como porcentaje del PIB. Es mediante las reformas económicas que se permitió la entrada de capitales foráneos en el país, pero de forma muy controlada de tal forma que llegó a rebasar el 6%, sin embargo, en años recientes se mantiene un porcentaje poco mayor al 3% como constante.

Gráfica 26. Inversión Extranjera Directa, flujos netos (% PIB).



Gráfica 27. Valor Agregado Industrial (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Tal como se refleja en la gráfica 27, el valor agregado industrial es importante, reportando 43.3% en 1984, incrementándose constantemente hasta llegar al 52.3% en el 2003. Su sector industrial se enfoca a la producción de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, automóviles, productos de hierro, acero y laminados de acero, carbón crudo, petróleo crudo y refinado, cemento, fertilizantes, papel, azúcar, maquinaria industrial, armamentos, telas y tejidos, ropa, calzado, juguetes, industria de alimentos, siendo sus principales productos de exportación: maquinaria y equipo de transporte, textiles, hule, metal, químicos, combustibles y lubricantes. El destino de sus exportaciones es: E.U.A. el 20.4%; Hong Kong el 17.5%; Japón el 16.9% y Alemania 3.7%¹³ (Carol, 2004).

¹³ El sector agrícola elabora principalmente arroz, trigo, papa, sorgo, maíz, cacahuates, té, mijo, cebada, soya, semilla de girasol, frutas, nuez, sandía, manzana, pera, melón, naranja, algodón, aceites vegetales. Las tierras cultivables son del orden del 10%. En tanto que en producción ganadera privilegian los cerdos, cabras, ovejas, bovinos así como el pescado. Además, cuenta con una amplia variedad de recursos minerales y energéticos como son : carbón, mineral de hierro, petróleo, gas natural, mercurio, estaño,

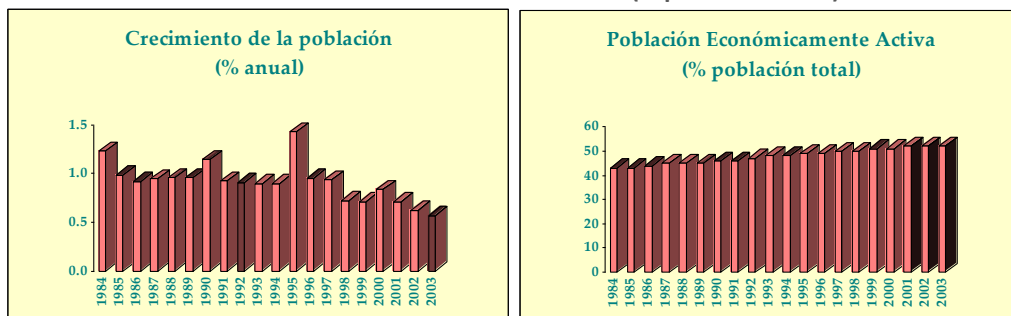
Referente a las importaciones, los principales productos que adquieren son: maquinaria y equipo de transporte, plásticos, productos textiles, caucho, combustible, materia prima, alimentos. Los principales países fuente de las importaciones son: Japón: 17.6%; Taiwán 11.2%; E.U.A 10.8%; Alemania 5.7%; Hong Kong 3.9%; Rusia 3.3%. Como parte de su estrategia comercial, registra una deflación en su moneda (yuan) del 0.8%. Pertenece a la ONU y a la APEC y a la OMC, siendo un factor que favorece su penetración en los mercados mundiales (Carol, 2004).

B-4 Corea del Sur

Corea del Sur es un país de 98,480 km² que logró independizarse de Japón en 1945. Poco tiempo después tuvo que enfrentar la división del su territorio: el Sur bajo la administración militar provisional de Estados Unidos, con una orientación de su economía capitalista, y el Norte bajo el régimen Ruso bajo el sistema económico comunista. En 1950, Corea del Norte invade el Sur, desatando una guerra que duraría 3 años. Fue hasta 1972 cuando se firmó un acuerdo de reunificación de las dos Coreas sin embargo, el proceso está aún inconcluso. Actualmente Corea del Sur cuenta con una forma de gobierno republicana.

Su población es de poco más de 48 millones habitantes; en la gráfica 28 se muestra su tasa de crecimiento poblacional, la cual es cercana a cero. También se observa en la gráfica 29 que Corea cuenta con un buen porcentaje de PEA, rebasando el 40% de la población desde mediados de los 80^s y en franco crecimiento al sobrepasar el 50% en el 2000.

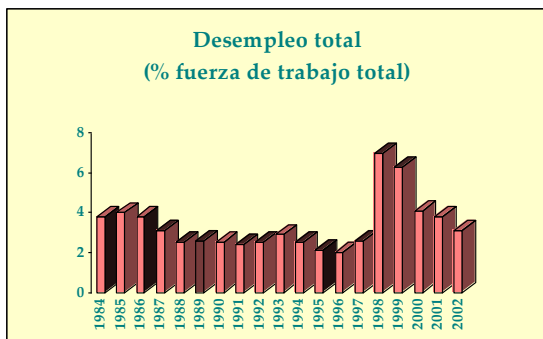
Gráfica 28. Crecimiento de la población (% anual). **Gráfica 29. Población Económicamente Activa (% población total)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

tungsteno, antimonio, manganeso, molibdeno, vanadio, magnetita, bauxita, plomo, Zinc, uranio, además de contar con el mayor potencial hidroeléctrico del mundo.

Gráfica 30. Desempleo total (% fuerza de trabajo total).

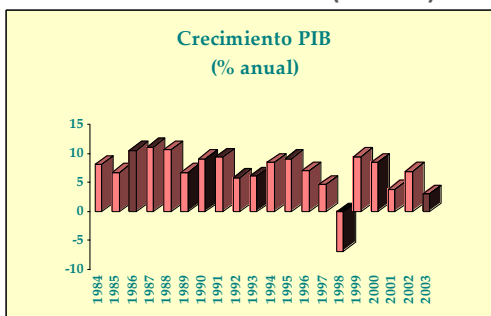
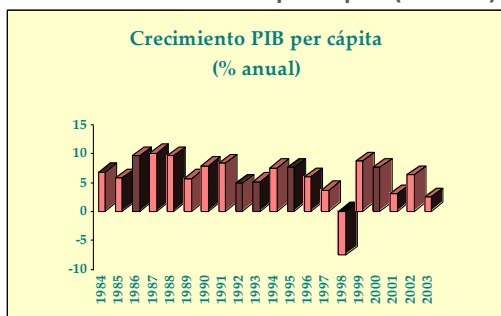


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

De igual forma se observa en la gráfica 30 el nivel de desempleo como porcentaje de la fuerza de trabajo, que fue de 4% en la década de los 80^s, manteniéndose constante hasta la crisis financiera de 1997 en la cual se incrementó hasta el 8% de la PEA. La recuperación de su economía en años subsiguientes (gracias al apoyo internacional y a las medidas de política pública implementadas) permitieron que este indicador se renivelara al ubicarse en 3% en

el 2002. Corea del Sur posee un elevado PIB per cápita del orden de los 19,400 dólares que se comporta de forma paralela al PIB (Gráfica 31).

Gráfica 31. Crecimiento PIB per cápita (% anual). Gráfica 32. Crecimiento PIB (% anual).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

A mediados de los ochentas presentaba tasas de crecimiento de su PIB de entre 5% anual y hasta del 11% en 1987, período de esplendor del modelo de sustitución de importaciones, como se muestra en la gráfica 32. Es a raíz de la crisis asiática en 1997 que se presenta un desplome de su PIB, que decrece hasta el -6% de en 1998. Posterior a ello, la recuperación es notoria al alcanzar casi el 10% de crecimiento del PIB en 1999 impulsado por las ayudas internacionales otorgadas a Corea y al fortalecimiento de la dinámica exportadora de productos de mayor valor agregado.

Corea ha transitado por varias etapas en su desarrollo económico e industrial. Primero, el paradigma del modelo de sustitución de importaciones y crecimiento de mercado interno de gran participación del Estado en las actividades económicas, aunque propiciando la participación activa del sector privado; posterior a ello, se orientó la economía hacia el exterior. Desde finales de la década de 1960 se impulsaron las exportaciones, ya que era la principal forma de atracción de divisas que permitieran financiar las compras al extranjero requeridas para modernizar el aparato productivo coreano y con la convicción de propiciar un mejor desempeño económico tras la conquista de nuevos mercados. En este período el

gobierno propició la creación y fortalecimiento de grandes empresas o conglomerados llamados “chaebol” a los que durante un largo periodo de tiempo les concedió tasas de interés preferenciales, incentivos fiscales y otras ventajas que les dieron oportunidades de consolidarse como grandes y diversificadas industrias. Dadas estas condiciones, la inversión extranjera fluyó permitiendo que empresas como Hyundai, Samsung y Daewoo se convirtieran en multinacionales.

En años recientes se ha desarrollado una industria de alto valor agregado, que impulsa las exportaciones de productos con un mayor contenido tecnológico y trabajo especializado, aunado al esfuerzo por la integración de las cadenas productivas locales. Actualmente ha definido su interés para conformar una economía basada en el conocimiento, esto mediante la difusión y adopción de las TIC’s.

Su perfil industrial está configurado por el sector manufacturero, que se concentra en la fabricación de artículos electrónicos, producción de automóviles, productos químicos, astilleros, acero, telas y tejidos, ropa, calzado, y en menor medida, en la industria de alimentos. Respecto al sector agrícola sólo el 4.5% del PIB¹⁴. Aunque la producción de alimentos básicos -arroz, maíz, papas, cebada- es importante, se ha favorecido el cultivo de productos de exportación como tabaco, algodón y ginseng (Carol, 2004).

La ganadería se consagra a las cabañas bovina y porcina, además de unas desarrolladas avicultura y cría de gusanos de seda. La pesca -localizada en los puertos de Pusan, Mogpo e Inchon- y las industrias madereras y del papel sitúan al país entre los proveedores mundiales por excelencia. Aunque los recursos minerales son escasos, el grafito y el zinc son las materias más abundantes. El carbón es la base energética nacional aunque cuenta con un potencial hidroeléctrico importante. El sector servicios, con importantes ingresos turísticos, resulta fundamental: supone el 73.3% del PIB al 2001 (Carol, 2004).

Para comprender el éxito económico de Corea del Sur es necesario considerar su dinámica comercial. Tiene una amplia trayectoria en su incursión al escenario internacional pues se adhirió al GATT¹⁵ -hoy OMC- desde 1967 y pertenece a organismos internacionales como la ONU¹⁶, a la APEC¹⁷ y a la OCDE desde 1996. Firmó un TLC con Chile y ha negociado varios más con países como Estados Unidos, Japón y México (Mapquest, 2002). La gráfica 33 señala que el comercio es muy representativo como porcentaje del PIB, oscilando entre el 53% y el 80% del mismo. Los datos del valor agregado industrial que se muestran en la gráfica 34 indica que Corea, a pesar de la crisis, ha mantenido su nivel con ligeras variaciones, lo que puede explicarse por el cambio de estrategia hacia la producción de bienes con mayor valor agregado.

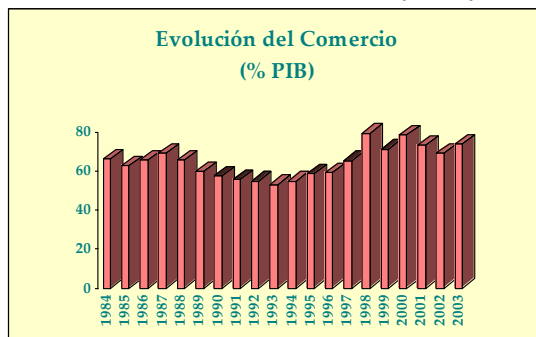
¹⁴ Dedicó el 19% del territorio al cultivo.

¹⁵ Por sus siglas en inglés, Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio.

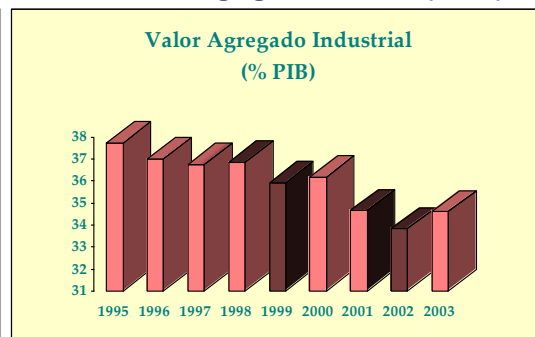
¹⁶ Organización de las Naciones Unidas.

¹⁷ Asociación de Cooperación Económica Asia Pacífico

Gráfica 33. Evolución del Comercio (% PIB).



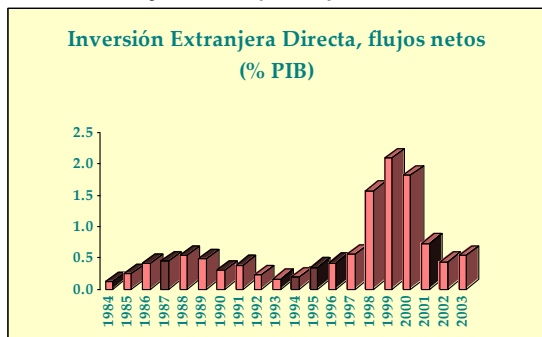
Gráfica 34. Valor Agregado Industrial (% PIB).



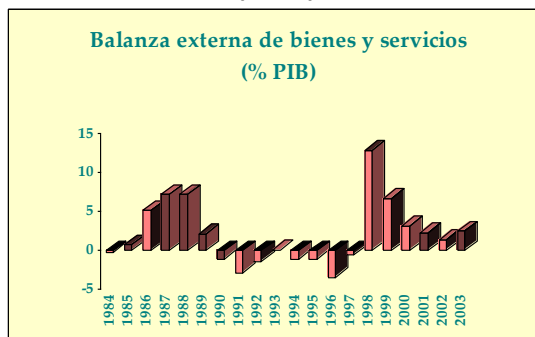
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

En la gráfica 35 podemos observar que la IED ha sido constante en los últimos 20 años, con ligeras tendencias a incrementarse a partir de las reformas económicas implementadas tras la crisis del 97 donde los inversionistas extranjeros aprovecharon para adquirir empresas en quiebra financiera. Aunque es bien sabido que su fortaleza exportadora es pieza clave en su desarrollo, la balanza externa de bienes y servicios muestra que desde mediados a finales de los años 80's se mantuvo una balanza favorable. En tanto que en la década de los 90's cayó a la banda de equilibrio y aún sobrepasaron las importaciones a las exportaciones hasta llegar al período de la crisis asiática donde remontaron las exportaciones. A partir de ahí, la tendencia es a mantener un ligero superávit en las exportaciones, según se observa en la gráfica 36.

Gráfica 35. Inversión Extranjera Directa, flujos netos (% PIB).



Gráfica 36. Balanza externa de bienes y servicios (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Las exportaciones destacan sobre todo por el empuje de la industria electrónica, aunque también los automóviles, agricultura, ganadería, pesca y plásticos son representativos. Los destinos de sus exportaciones son: USA (20%), China (10.4%), Japón (10.1%), Hong Kong (5.3%) y Taiwán (4%). Por el contrario, las importaciones más destacadas son: agricultura (cereales, soya y azúcar), ganadería, pesca, minerales, petróleo crudo, maquinaria y productos químicos. Los países donde suelen importar son: USA (20.4%), Japón (21.2%), China (6.8%) y Australia (3.7%). (Carol, 2004).

En 1984 se crea un plan de liberación de las importaciones mediante la disminución del número de artículos protegidos y la reducción de aranceles, a desarrollar en cinco años. La entrada de Corea como socio fundador de la OMC en 1995 supuso la culminación del proceso de desmantelamiento de las barreras arancelarias (Sun, 1998) lo cual se potenció con la implementación de una estrategia de producción de productos de alto valor agregado.

B-5 España

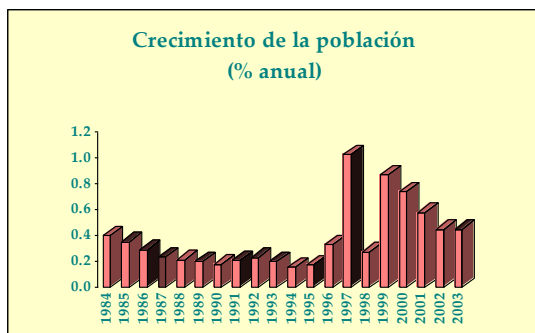
España tiene una superficie territorial¹⁸ de poco más de medio millón de km². Su forma de gobierno es una monarquía parlamentaria en la cual la máxima autoridad es el rey, quien ocupa el trono de forma hereditaria. Existe la figura del jefe de gobierno, que es propuesto por el rey y aprobado por el congreso. Sin embargo, la configuración de su gobierno es de particular importancia en la toma de decisiones pues *“existe el gobierno supranacional de la UE y además de los gobiernos regionales que intervienen en la formulación e implementación de las políticas públicas”* (Molero, 2006).

El siglo XX para España estuvo marcado por la dictadura militar del general Francisco Franco, quien gobernó de 1938 a 1971, período en que la migración de españoles fue muy intensa, huyendo de la represión y autoritarismo que caracterizaba al régimen. A raíz de la muerte de Franco en 1975, el Rey Juan Carlos tomó el poder e inició el proceso de selección de diversos gobernantes, dentro de los cuales destacan los emanados del partido socialista por imprimir una orientación del gobierno más enfocada a los aspectos sociales. Sin embargo, actualmente su principal problema es la organización separatista vasca ETA, la cual enrarece el clima político del país. Además resaltan las regiones autónomas. Dicha división política implica un mayor esfuerzo de negociación al momento de la toma de decisiones a nivel país. Su población es de poco más de 40 millones de habitantes¹⁹ con una tasa de crecimiento poblacional cercano a cero (gráfica 37). Sin embargo, es el segundo país del mundo con mayor presencia de inmigrantes, provenientes de los países de Europa del Este y del norte de África, situación que impacta fuertemente la estructura de su mano de obra y de la calidad de vida promedio de la población.

¹⁸ divididos en 50 provincias y 17 regiones autónomas.

¹⁹ Al 2003.

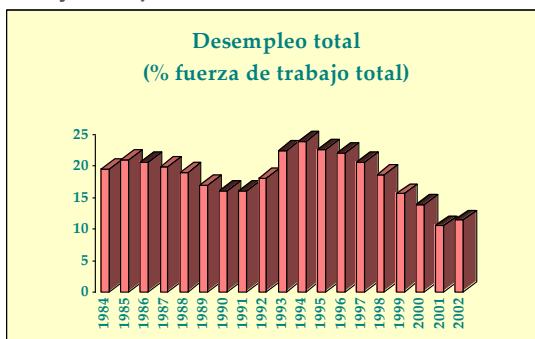
Gráfica 37. Crecimiento de la población (% anual).



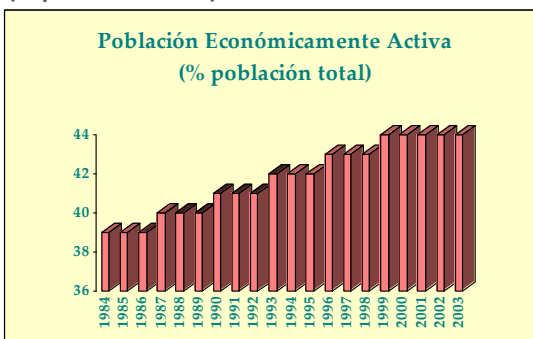
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

En contraste, los indicadores de desempleo (ver gráfica 38) reportan tasas hasta del 21% de la fuerza laboral total y en los últimos años una disminución importante en este rubro llegando incluso al 10.5% en el año 2001, según se muestra en la gráfica 45, siendo gran parte la causa la variable migratoria.

Gráfica 38. Desempleo total (% fuerza de trabajo total).



Gráfica 39. Población Económicamente Activa (% población total).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

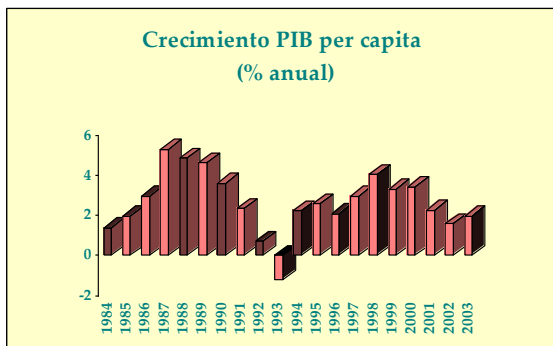
España en años recientes ha destacado por su desarrollo económico e industrial. Ante su inclusión en la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986, el país comenzó a repuntar en materia de exportaciones gracias al fortalecimiento de su mercado interno, pero sobretodo, por la apertura al vasto mercado europeo de quien además se ha beneficiado a través de numerosos programas de fomento industrial y de desarrollo tecnológico. Se dice que es el país que más se ha beneficiado de la integración a la Unión Europea gracias a su crecimiento en su sector de servicios. *“El elemento clave en el desarrollo de España a lo largo de los últimos veinte años, puede ser la inserción de España en la cooperación internacional a través de la UE...España se abre a la economía internacional desde los años 1950 y cuando entra a la UE ya estaba abierta desde el punto de vista comercial y de inversiones. Por tanto había un proceso de aprendizaje previo de apertura antes de entrar a la UE” (Molero, 2006).*

El país posee un PIB per cápita del orden de los \$20,700²⁰ dólares gracias a su fortaleza industrial, comercial y en turismo (ver gráfica 40). Por otra parte, la gráfica 40 muestra el

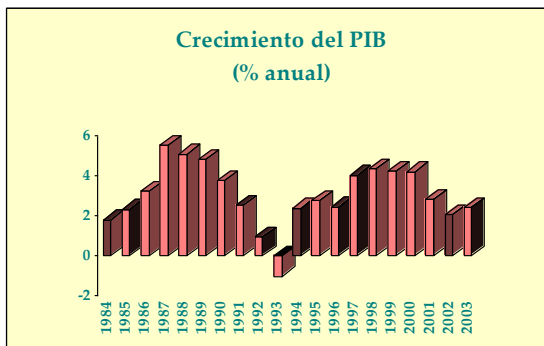
²⁰ Al año 2002.

comportamiento de su PIB en las últimas décadas. A partir de 1984 registró un crecimiento constante hasta 1987, año en que comienza a entrar en recesión hasta descender un -1.03% en 1993. Sin embargo, en 1994 se marca una tendencia de crecimiento en el principal indicador macroeconómico con tasas de crecimiento mayores al 2% anual e incluso por arriba del 4% en 1997-1998.

Gráfica 40. Crecimiento PIB per cápita (% anual).



Gráfica 41. Crecimiento del PIB (% anual).

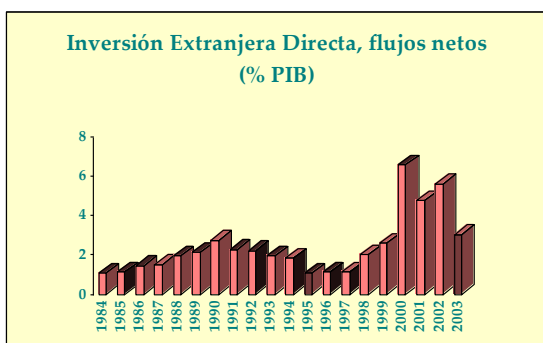


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

La recesión sufrida a fines de los años ochentas fue una más sentidas debacles de la economía española. Ello se explica en parte porque el período 1975-1985 se caracterizó por ser una etapa de estabilización política y económica, “*marcada por las crisis energéticas, se caracteriza por los sucesivos planes de ajuste -Pactos de la Moncloa y programa a medio plazo del Gobierno socialista- con el objetivo de normalizar también la economía*” (Estefanía, 1998:3). Posteriormente, los primeros años de la integración a la UE, quedaron marcados por un crecimiento en las exportaciones, pero aún más un crecimiento en las importaciones de productos y servicios cuyo origen se encontraba en los otros países miembros, esto como consecuencia de una continua sobre apreciación de la moneda nacional (Homs, 1996). Así, España contrae compromisos derivados de la integración relacionados con una mayor liberación del comercio exterior y la construcción de un mercado interno que contribuyera a soportar la nueva dinámica del intercambio comercial internacional.

La construcción de este mercado interno implicó la minimización del proteccionismo, reducción arancelaria y la eliminación del sistema de contingentes, el abandono definitivo de sistemas administrativos obsoletos para la nueva era económica, ajustes fiscales, eliminación de subvenciones y de mecanismos crediticios y fiscales que favorecían las exportaciones, además de la reapreciación de la moneda española en 1992 y 1993. Todos estos elementos, incluyendo la membresía de grupo UE definieron condiciones atractivas para la inversión directa de capitales extranjeros que se multiplicaron por ocho en el período de cinco años.

Gráfica 42. Inversión Extranjera Directa, flujos netos (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Otro indicador importante es la inversión extranjera directa (IED) cuyo crecimiento se ha mantenido con tasas positivas en el período de estudio, como se puede verificar en la gráfica 42. En el año 2000 se observa su mejor momento con una IED equivalente al 6.57% del PIB. La IED ha tenido un papel relevante en el crecimiento de la economía española a través de los grandes capitales provenientes de los países miembros de la CEE. Asimismo, la política exterior ha dirigido

acciones para incrementar la inversión española en la misma UE y en otros países, especialmente de América Latina. Desde entonces, las políticas de Estado definidas para impulsar el crecimiento son principalmente las diseñadas para la mejora y desarrollo de la infraestructura en general, las políticas educativas y de desarrollo científico y tecnológico, así como las políticas macroeconómicas y de regulación económica que estimulan este flujo de inversiones (Jordán, 2003).

Gráfica 43. Evolución del comercio (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Las principales ramas de actividad económica actualmente son la industrial que representa el 14.5% del producto interno bruto (PIB), y de manera sobresaliente el sector servicios, compuesto por servicios de mercado y servicios de no mercado con el 60.4%. (INE, 2006). Los motores de la economía española son Madrid, Navarra, Cataluña, Comunidad Valenciana, Baleares y La Rioja (Escorsa, 2004:15).

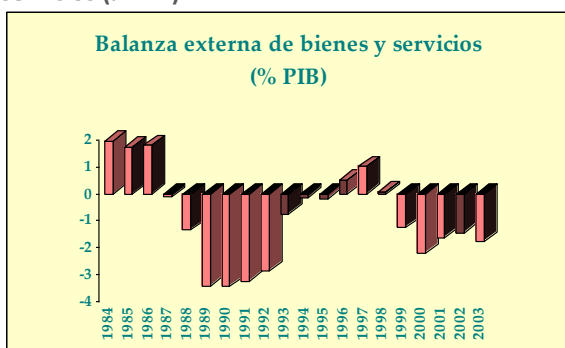
La gráfica 43 muestra el comportamiento del sector terciario que a partir de 1994 despuntó de forma importante, siendo este sector el que mayor crecimiento ha registrado a partir de la integración (Pérez, 2005). Sus industrias más importantes son las de alimentación, bebidas y tabaco; material de transporte; metalurgia y fabricación de productos metálicos; así como la industria química. Al final de la lista se observa caucho y materias plásticas, industria textil, confección cuero y calzado, industrias manufactureras diversas y madera y corcho.

Sus principales recursos naturales son el carbón, lignito, mineral de hierro, uranio, mercurio, pirita, zinc, plomo, cobre, tungsteno, caolín, potasio, energía hidroeléctrica y una extensión importante de tierra cultivable (CONICYT, 2002). Exporta maquinaria, vehículos a motor y alimentos principalmente hacia Francia, Alemania, Italia, Portugal, Asia y América Latina. Sus importaciones se enfocan en maquinaria y equipos,

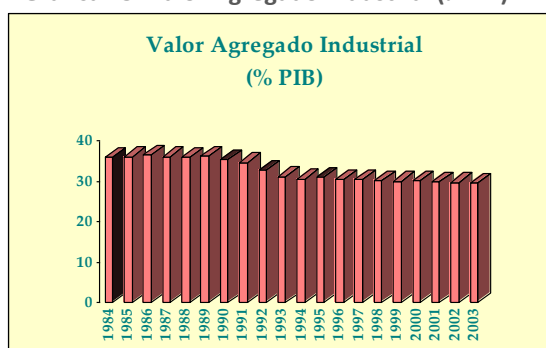
combustibles, químicos, productos semielaborados, alimentos, desde Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, Benelux, Estados Unidos, OPEC, América Latina y Japón (CONICYT, 2002).

Mantiene una balanza comercial deficitaria para el año 2003 con los países europeos con los que registra mayor intercambio, seguidos por los países asiáticos y en tercer lugar los países americanos. Ello indica una alta dependencia de su comercio exterior con respecto a los países de la región europea, situación que ha sabido manejar positivamente. El comportamiento de las importaciones y exportaciones de bienes y servicios puede observarse en la gráfica 44. A lo largo del período se mantiene un déficit en el intercambio comercial con movimientos casi paralelos entre ambas cuentas. Posteriormente, la balanza comercial de España con el exterior se fue equilibrando como consecuencia del desplazamiento de la inversión hacia sectores de alta tecnología.

Gráfica 44. Balanza externa de bienes y servicios (% PIB).



Gráfica 45. Valor Agregado Industrial (% PIB).

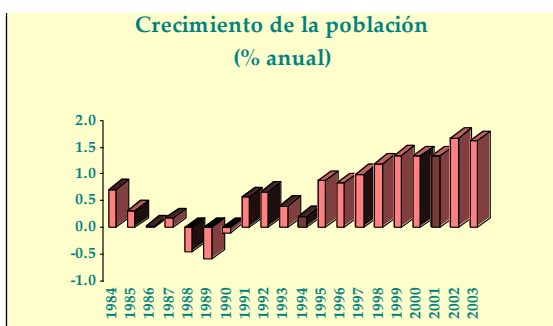


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

El valor agregado industrial como porcentaje del PIB reporta el 35.42% en el año 1984; hasta 1991 se observan variaciones relativamente mínimas hasta caer a 31.17% en 1993, y llegar al año 2002 por arriba del 29% (ver gráfica 45), siendo sin duda un claro indicador de la intensidad de conocimiento que su sector productivo incorpora a sus productos y servicios.

B-6 Irlanda

Gráfica 46. Crecimiento de la población (% anual).

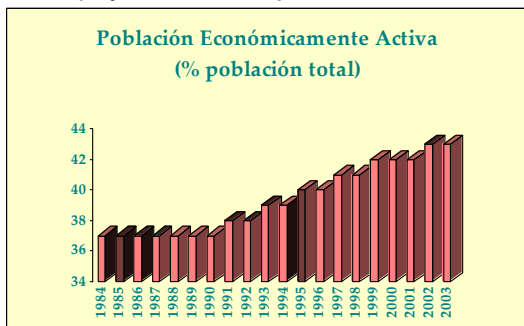


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

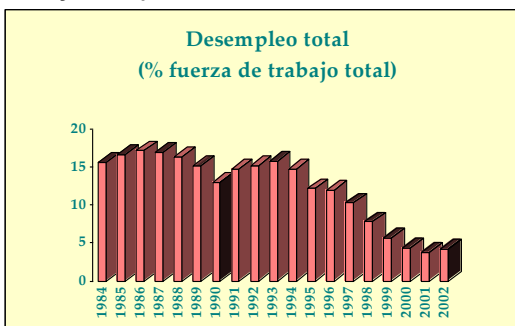
Irlanda cuenta con una superficie de 70 mil km², delimitados en 1937 tras finalizar la guerra de independencia que concluyó más de un siglo de dominación Inglesa. A partir de su comienzo como nación independiente, adoptó la forma de gobierno de República Parlamentaria. Sin embargo, la intervención de la corona británica ha sido una constante, llegando incluso a provocar revueltas internas de considerable magnitud en la

parte norte de su territorio, a lo cual se le añade la problemática del Ejército Republicano Irlandés (IRA) que realiza acciones de guerrilla. Posee una población de 3, 883,159 habitantes que crece a una tasa del 1.67% anual (año 2000), aunque en ciertos períodos ha llegado incluso a ser negativa (de -0.60% en 1988), como se puede ver en la gráfica 46.

Gráfica 47. Población Económicamente Activa (% población total).



Gráfica 48. Desempleo total (% fuerza de trabajo total).

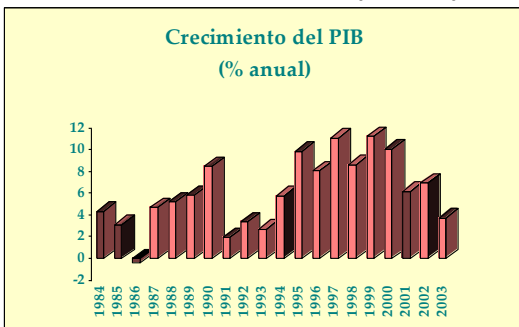


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

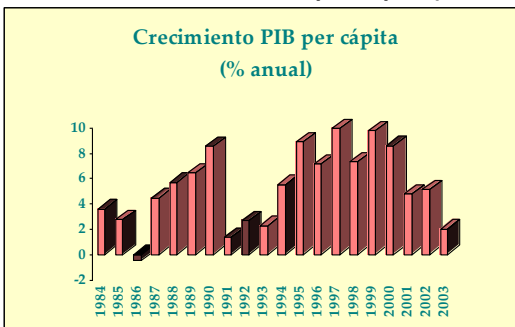
Tiene una baja población económicamente activa que ha ido aumentando paulatinamente hasta llegar al 43% de su población (ver gráfica 47). Ahí mismo se observa el indicador de desempleo que muestra una tendencia a la baja en el período de estudio, alcanzando en los primeros años una tasa mayor al 17% de la PEA, en tanto que para el año 2002 la tasa reportada es del 4.20% (ver gráfica 48).

Irlanda es llamado el “Tigre Celta” por su destacado papel en cuanto a su desarrollo industrial, siendo “la productividad ha sido la clave de su exitoso desempeño reciente” (OCDE, 2002a:1). La primera parte del siglo XX transcurrió para Irlanda en una economía no globalizada en la que los instrumentos de protección se orientaban a los pequeños negocios en general y en la operación de mecanismos de control más que definición de reglas de competencia para el crecimiento y el desarrollo de largo plazo. Para la segunda mitad del siglo, y como consecuencia de su ingreso a la Unión Europea, Irlanda sigue nuevas reglas y persigue nuevos objetivos nacionales que necesariamente deben ser congruentes con las reglas y objetivos regionales.

Gráfica 49. Crecimiento del PIB (% anual).



Gráfica 50. Crecimiento PIB per cápita (% anual).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Actualmente cuenta con un PIB per cápita de \$28,500 dólares al 2002. A nivel agregado, su PIB se ha comportado en el período de estudio, de forma errante, (ver gráficas 49 y 50) con tasas bajas en el año 1986 y en el periodo 1991 a 1993. Sin embargo, se registró un crecimiento destacado desde mediados a fines de los 90^s y regresando a niveles menores a principios del siglo XXI.

Como muchos otros países, Irlanda vivió una etapa de proteccionismo²¹. Sin embargo, para el año de 1973 Irlanda ingresa a la UE, lo cual determinó que durante los 80^s realizara numerosos cambios en su política económica hacia la liberalización industrial, como resultado de las recomendaciones hechas por la UE y motivado por la dinámica de los lineamientos establecidos a los países miembros de la OCDE organismo al cual pertenece.

Para la década de 1990, el motor de su crecimiento lo constituían los fondos de apoyo recibidos de la UE dirigidos a la mejora de habilidades y formación de personal capacitado en áreas de alta tecnología. Irlanda ha tenido aciertos importantes en el diseño, implantación y operación de políticas públicas, en particular de orden fiscal y monetaria, además de las políticas industriales, de regulación y financiamiento. Parte de ello fue la definición de sectores industriales estratégicos que marca la senda que ha de seguir la economía; así, la industria de TIC's -principalmente software-, la farmacéutica y los servicios al comercio son los ejes sobre los que se mueven los mayores esfuerzos destinados al crecimiento económico (OECD, 1999).

En cuanto al perfil industrial de Irlanda destaca la industria química, la eléctrica y equipo óptico, alimentos, bebidas y tabaco tienen la mayor contribución sobre el producto total. La producción de textiles y productos de piel, así como minería y transporte tienen una menor contribución (CSOI, 2006). Sus principales recursos naturales son el carbón, lignito, mineral de hierro, uranio, mercurio, pirita, zinc, plomo, cobre, tungsteno, caolín, potasio, energía hidroeléctrica (CONICYT, 2002).

El intercambio comercial llega a representar el 56% del PIB (gráfica 51) y está fuertemente enfocado a la UE a quién le exporta el 63% de su producción, seguido de Estados Unidos a quién le vende el 17%. Respecto a sus importaciones, básicamente son maquinaria y equipo de transporte, productos químicos, bienes manufacturados diversos, alimentos y petróleo, los cuales son llevados de otros países de la UE en un 61.4% (principalmente de Reino Unido 33.4%, Alemania, 5.9%, Francia 4.5%, países bajos 3.5%). El resto proviene de Estados Unidos en un 16.2% y de Japón el 4% (Carol, 2004). Así, para el periodo de

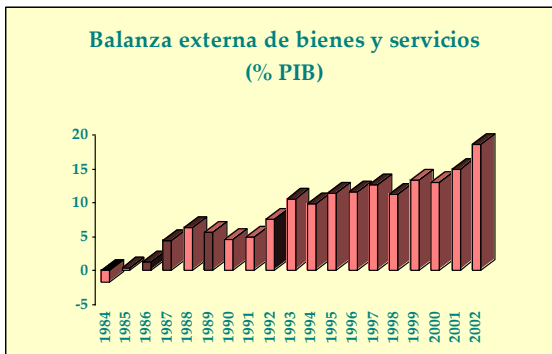
²¹ Después del período de guerra de independencia (1937), la política económica de Irlanda se orientó también hacia un modelo centralizado, en el cual el Estado incidía directamente en la economía como inversionista y operador de algunas de las principales industrias y en otros casos, como en la industria cementera, apoyó la formación de un monopolio del sector privado. La composición del sector de la agricultura y del sector comercio tenía su base en micro y pequeñas empresas. Después del año 1956 y como consecuencia de una crisis económica nacional, se ejecutó un programa de recuperación que incluía el crecimiento del intercambio comercial con Gran Bretaña, esquema que le hizo depender por muchos años de las variaciones en la economía británica (González, 1991).

análisis, Irlanda mantiene una balanza comercial favorable con el exterior desde finales de los años 80^s (ver gráfica 52).

Gráfica 51. Evolución del comercio (% PIB).

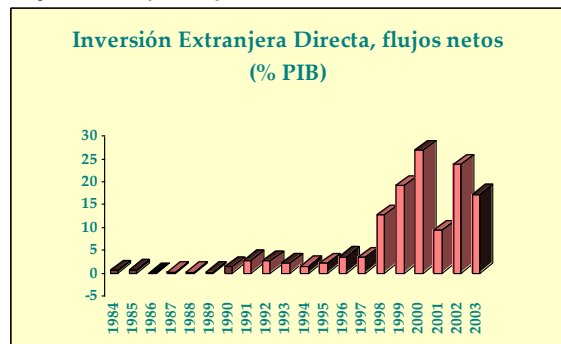


Gráfica 52. Balanza externa de bienes y servicios (% PIB).

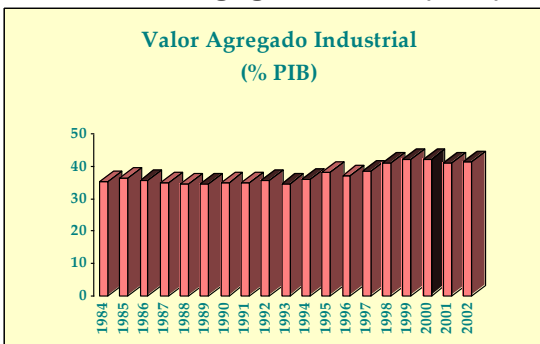


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Gráfica 53. Inversión Extranjera Directa, flujos netos (% PIB).



Gráfica 54. Valor Agregado Industrial (% PIB).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2005).

Los datos relacionados con la IED reportan tasas importantes en los últimos años (ver gráfica 53). Para 1998, equivalía al 12.69% del PIB; en 1999, era el 19.19%; para el año 2000, 26.91%, y descendiendo a 17.30% en el año 2002. El VAI como porcentaje del PIB se ubicó en el año 1984 un 35.22%, teniendo algunas variaciones a la baja en los siguientes años de la misma década, (ver gráfica 54) para posteriormente incrementarse al 2002 con una tasa igual al 41.53% del PIB.

Anexo C

Instrumentos de política de innovación implementados en los países analizados

C-1 Instrumentos de Política de Innovación en Brasil

En esta sección se indican las principales instituciones y se analizan las funciones que realizan en alguna de las fases de la política de innovación brasileña, para posteriormente ilustrar los instrumentos de política que implementa el país a manera de incentivar la innovación.

B-1.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación brasileño

Comencemos con el **Congreso Nacional**, el cual se integra por la *Comisión de Educación del Senado* y de la *Comisión de Ciencia y Tecnología, Comunicación e Informática de la Cámara de Diputados*, que según la clasificación de funciones antes referida, podemos decir que realiza la promoción de vínculos y combate a la resistencia al cambio así como la orientación de la investigación, mismas que lleva a cabo el **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**, que es un órgano consultivo presidido por el Presidente de la República al cual asisten los ministros de las instituciones vinculadas al desarrollo científico y tecnológico del país, además de representantes del sector privado y la comunidad científica y tecnológica.

Por otra parte el **Ministerio de Ciencia y Tecnología** creado en 1985, es la institución responsable de la coordinación, seguimiento y evaluación de la CyT así como del establecimiento de las políticas sectoriales. Sus funciones son de orientador de la investigación, movilización de recursos, difusión del conocimiento y de creación de mercados. A nivel estatal se tiene una alta participación de organismos estatales de CyT que operan a través de fundaciones, de las cuales existen 21 las cuales se han congregado en el **Consejo Nacional de Secretarios Estatales para asuntos de CyT**, siendo las más importantes las de los Estados de: Sao Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande Do Sul, Amazonas, Bahia, Paraná, Goias, Santa Catarina. Estos legislan en la materia y fomentan a través de las secretarías y consejos estatales de CyT, realizando funciones tanto de orientación de la investigación, difusión del conocimiento, movilización de recursos y promoción de vínculos y combate a la resistencia al cambio.

Muy importante es la **Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial**, creada para coordinar las actividades de CyT en articulación con las políticas de comercio exterior, ciencia y tecnología, promoviendo la competitividad, que cumple las funciones de orientación de la investigación y promoción de vínculos. De igual forma, el **Consejo Nacional de Desarrollo**

Científico y Tecnológico (CNPq) -que depende del Ministerio de CyT- fomenta la investigación al igual que la formación de recursos humanos para la I+D, además de establecer y consolidar redes de grupos y laboratorios de investigación de nivel internacional dedicados la investigación de largo plazo en temas estratégicos, realiza las funciones de movilización de recursos, creación de conocimiento, orientación de la investigación y promoción de vínculos. Adicionalmente, son 32 los **centros públicos de investigación** financiados por el gobierno que abarcan los sectores económicos y sociales más importantes para el país, cumpliendo la función de creadores y difusores de conocimiento, al igual que los **laboratorios de pruebas** y las **universidades** tanto públicas como privadas que realizan actividades de CyT, destacando las primeras en cuanto a los resultados e impactos de dichas actividades¹. Respecto a las universidades, se cuenta con los **Núcleos de Innovación Tecnológica** (NITs) que contribuyen a una adecuada gestión de la innovación en la interacción con las empresas (Ritter, 2009). De manera complementaria se tiene la **Coordinación de Perfeccionamiento de la Enseñanza de Nivel Superior** (CAPES) trabaja para la mejor calidad de los formadores de profesionistas brasileños, contribuyendo a la mejor difusión del conocimiento.

La **Financiadora de Estudios y Proyectos** (FINEP) –que también pertenece al Ministerio de CyT- es una empresa pública creada en 1967 que promueve y financia la innovación y la investigación de CyT en las empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de investigación y otras instituciones públicas y privadas -antes sólo a instituciones sin fines de lucro y a partir de 2006, del sector privado con fines de lucro. Ha evolucionado a gestionar fondos de capital de riesgo, participando en el capital social de empresas de base tecnológica, por lo que podemos decir que realiza una importante actuación dentro del SNI en la movilización de recursos y de creación de mercados, al igual que el **Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social** (BNDES) -vinculado al Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior- que otorga financiamiento a largo plazo y un costo competitivo, para el desarrollo de proyectos de inversión y comercialización de nueva maquinaria y equipo fabricado en el país y para el aumento de las exportaciones. Contribuye con esto a fortalecer la estructura de capital de las empresas privadas y el desarrollo del mercado de capitales.

También es necesario mencionar al **Centro de Gestión y Estudios Estratégicos** (CGEE) es una organización social que busca orientar las acciones de los Fondos Sectoriales, a través de estudios prospectivos para la detección de los grandes problemas y oportunidades de inversión en CyT. Otra destacada organización es la **Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Iniciativas Emprendedoras** (ANPROTEC) Fundada en 1987, es una entidad sin ánimo de lucro que tiene como misión el apoyo a las incubadoras de empresas, los parques tecnológicos, los polos y las tecnópolis. Apoya innovaciones en el campo productivo y es responsable de incentivar el desarrollo de nuevas tecnologías y productos. Además, busca desarrollar el emprendimiento por medio de incentivos en las esferas

¹ Es muy baja participación de las universidades privadas en la realización de investigación científica y tecnológica, al igual que escasa vinculación con el sector productivo para la innovación.

estatal y privada. La institución promueve la participación de eventos que contemplan la investigación y el emprendimiento, vinculando a sus asociados con la realidad del mercado y con el universo de la producción científica que permite la innovación tecnológica. También el **Programa en asociación con entidades locales** apoya a empresas innovadoras nacientes, por medio de incubadoras “ancla” responsables por la selección de los proyectos y la gestión de los recursos.

Por otra parte el **Instituto Nacional de propiedad Intelectual (INPI)** es la institución encargada de realizar los trámites de otorgamiento de títulos de propiedad intelectual que otorga la explotación exclusiva de invenciones en el territorio brasileño.

B-1.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

El Estado ha establecido un marco para la ejecución de las políticas públicas en CyT desde hace dos décadas, incorporando una agenda regional explícita en el Ministerio de Ciencia y Tecnología a manera de fortalecer el pacto federativo y la articulación de los intereses locales. Ello se ha efectuado a través de la obligatoriedad de los fondos de aplicación en las regiones Norte, Noreste y Centro-oeste de un mínimo de 30% de sus recursos, por medio de la asesoría de acción regional que articula las acciones de cada unidad de la federación, así como por el lanzamiento de un programa de Sistemas Locales de Innovación, donde se seleccionan aproximadamente cien acuerdos productivos locales, apoyados por la Unión y los Estados, como estímulo a la innovación al sector privado.

De 1994 a 1996 se emprendieron acciones importantes como la creación de Fondos Sectoriales, y la consecuente mayor interlocución con los ministerios sectoriales, al definir las prioridades de asignación de los recursos destinados al fomento de la C+T. Además, se incorporó la Agencia Especial Brasileña y la Comisión Nacional de Energía Nuclear al Ministerio. Otra de las acciones importantes es que se retomó el diálogo con la comunidad científica y tecnológica con la publicación del **Libro Verde sobre la Política Nacional de Ciencia y Tecnología** -el documento gubernamental más exhaustivo y completo sobre el sector - y la realización de la Conferencia Nacional de C+T (2001), donde participaron más de 1,200 personas, en un clima de búsqueda de acuerdos con todos los segmentos de la sociedad civil y las demás áreas sectoriales del gobierno, que culminó con la publicación del **Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e innovación**. Fruto de este esfuerzo también fue **la creación del CGEE como una organización social** surgida de la discusión pública sostenida en el Consejo Nacional de C+T, y de la participación en el Consejo de Administración, de las principales instituciones de la comunidad científica, del sector privado y del gobierno, para orientar los recursos de una forma más participativa en función de análisis de los grandes problemas nacionales, estudios de prospectiva y oportunidades de inversión en CyT.

También han diseñado un **Plan de Acción de Ciencia, Tecnología e Innovación (2007-2010)** en cual busca articular los esfuerzos de las regiones e instituciones a manera de

orientarlos hacia fines convergentes. Incluye los lineamientos de estímulos fiscales que se indican más adelante.

Un elemento importante también es la promulgación de la *Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior* (PITCE) tiene como objetivo promover el aumento de la capacidad de competencia de la industria brasileña, especialmente a través de la innovación. Creado en el 2003 es un proyecto de política pública dirigida a promover la competitividad, en la medida en que integra, con visión de futuro, diversas acciones a través de la innovación para el desarrollo económico del país.

C-1.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

Los artículos de la Constitución Política de Brasil que se relacionan con las actividades de CyT son: “Capítulo IV: De la ciencia y la tecnología. Art. 218. El Estado promoverá e incentivará el desarrollo científico, la investigación y la capacitación tecnológica. 1. La investigación científica básica recibirá tratamiento prioritario del Estado, teniendo en cuenta el bien público y el progreso de la ciencia. 2. La investigación tecnológica se dirigirá prioritariamente a la solución de los problemas brasileños y al desarrollo del sistema productivo nacional y regional. 3. El Estado apoyará la formación de recursos humanos en las áreas de ciencia, investigación y tecnología, y concederá a los que de ellas se ocupen medios y condiciones especiales de trabajo. 4. La ley apoyará y estimulará a las empresas que inviertan en investigación, creación de tecnología adecuada al país, formación y perfeccionamiento de sus recursos humanos y que practiquen sistemas de remuneración que aseguren al empleado, a parte del salario, participación en las ganancias económicas derivadas de la productividad de su trabajo. 5. Se permite a los Estados y al Distrito Federal, una parte de sus ingresos presupuestarios a entidades públicas de fomento a la enseñanza y a la investigación científica y tecnológica. Art. 219. El mercado interno integra el patrimonio y será incentivado de manera que se haga viable el desarrollo cultural y socioeconómico, el bienestar de la población y la autonomía tecnológica del país en los términos de la ley federal” (Constitución Política de Brasil, 1988: <http://www.scribd.com/doc/22855/Constitucion-de-Brasil>). Es por ello que el primer fondo sectorial, creado en 1999, fue posible a partir de la promulgación de la **Ley de Petróleo**, la cual destinó parte de las regalías generadas en ese sector a actividades de investigación, dirigiendo así recursos económicos hacia el sector científico.

Es en el año 1995 que Brasil firma los ADPIC² y a partir de ahí homologó sus criterios de protección de la PI con los del resto de los países miembros de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), principalmente reflejadas en su **Ley de derechos de autor** (de 1955 y adecuada en 1998), en la **Ley de propiedad Industrial** (1979 y modificada en el 2001) y en la **Ley de nuevas variedades vegetales** de 1997 (WIPO, 2011).

² Aspectos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (también conocidos como TRIPS por sus siglas en idioma inglés) refieren a la normativa internacional a la que los integrantes de la OMC se adhieren una vez que ingresan a la organización.

En el 2004 fue aprobada por el Congreso Nacional la **Ley de Innovación Tecnológica**, otorgando un marco específico de fomento a la innovación tanto en las empresas como en los centros públicos de investigación, a los cuales estimula para vincularse. Así la ley de innovación se tornó el eje principal para propiciar un entorno favorable incidiendo en tres vertientes: 1ª fomentando las alianzas estratégicas para la cooperación entre las instituciones de CyT y el sector empresarial. 2ª definiendo el reparto de la infraestructura y los estímulos a la incubación de empresas, facilitando la transferencia de tecnología y la prestación de servicios al sector productivo, la remuneración a los investigadores que se vinculan y facilitando su movilidad, y 3ª fomento directo al sector productivo para que innove, impulso a empresas de base tecnológica, PYMES e inventores independientes. Es compleja porque trata con instituciones públicas y su interrelación con el sector privado, regulando los contratos de prestación de servicios, las licencias de transferencia de tecnología, el compartimiento de infraestructura y los estímulos a la incubación de empresas, la movilidad, permisos y remuneración de los investigadores por la vinculación. También establece mecanismos de estímulo a la innovación en las empresas (fiscales y vía subvención económica de I+D) así como la autorización para la creación de fondos mutuos de inversión. De igual forma y atendiendo a las necesidades de regionalización, se han impulsado la creación de **Leyes Estatales de Innovación**, habiéndose aprobado ya en: Amazonas, Mato grosso, Santa Catarina, Minas Gerais y se están redactando nueve más en Bahía, Sao Paulo, Rio Grande do Sul, Distrito Federal, Espirito Santo, Rio de Janeiro, Maranhao y Rio Grande do Norte (Díaz, 2008).

Igualmente en el 2004 se aprueba la **Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior** que impulsa la innovación tecnológica en el aparato industrial, incentivando la producción para la exportación de bienes con mayor valor agregado. Por otra parte, la reforma a la **Ley de Informática** implicó la realización de estímulos fiscales ante la necesidad de minimizar los diferentes regímenes tributarios vigentes en el país, debido a la existencia de un área subvencionada localizada en la Amazonía brasileña – la Zona Franca de Manaus. Posteriormente en 2005 se aprueba la **Ley de Incentivos Fiscales para las Empresas** (más conocida como la Ley del “Bien”) y en el 2007 fue impulsada la **Ley de Incentivos Fiscales para Instituciones Científicas y Tecnológicas financiadas por Empresas** (más conocida como la Ley del Mec) mismas que serán abordadas en el apartado 3 relativo a los incentivos fiscales.

C-1.4 Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas

Si bien en 1999 se creó el primer fondo sectorial, fue en el periodo 2000-2003 que se crearon 16 **fondos sectoriales** orientados hacia sectores productivos estratégicos para el crecimiento económico y el desarrollo social del país, siendo los siguientes: aeronáutico, agronegocios, amazonia, acuaviario, biotecnología, energía, espacial, recursos hídricos, TICs, infraestructura, recursos minerales, petróleo y gas, salud, transportes, verde-amarillo –orientado a favorecer la vinculación universidad empresa- y el fondo de desarrollo tecnológico de telecomunicaciones. Todos ellos tienen la característica de ser

concurables, pudiendo acceder a ellos tanto empresas como universidades y centros de investigación a través de la participación en las licitaciones que emite la FINEP. Constituyen un valioso instrumento de política de integración nacional, pues por lo menos 30% de sus recursos son obligatoriamente dirigidos a las Regiones Norte, Nordeste y Centro- Oeste definidas como las de mayor rezago económico.

Otro instrumento directo es la **Red Brasileña de Tecnología** que apoya proyectos entre empresas proveedoras y centros a fin de concretar el reemplazo competitivo de importaciones en sectores seleccionados (actualmente petróleo, gas y energía). También el **Consortio de Investigación** orientado hacia el sector eléctrico que provee fondos a empresas medianas, grandes, a consorcios de empresas o cooperativas brasileñas para la pre-inversión en estudios y proyectos de generación de energía eléctrica a partir de recursos renovables (Emiliozzi et al, 2009).

El **Programa de Tecnologías para el Desarrollo Social** (PROSOCIAL) apoya proyectos de desarrollo y difusión de tecnologías de interés social que atiendan a los requisitos de bajos costos, fácil aplicación e impacto social a través de la identificación de componentes tecnológicos de los problemas sociales. Por su parte, el **Programa de Investigaciones en Saneamiento Básico** (PROSAB) financia proyectos de desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías de fácil aplicación, bajo costo de implantación, operación y mantenimiento en las áreas de aguas de abastecimiento, aguas residuales y residuos sólidos. De la misma forma, el **Programa de Tecnología de Habitación** (HABITARE) apoya proyectos de investigaciones en el área de tecnología de vivienda, para atención de las necesidades de modernización del sector de la construcción civil para la producción de vivienda de interés social (Emiliozzi et al, 2009).

C-1.5 Incentivos fiscales

En esta materia Brasil ha implementado acciones destacadas para incentivar la I+D por parte de las empresas privadas. Inició con la aprobación de la Ley 10.332/01, que creó mecanismos directos de **apoyo a las actividades de I+D en forma de subvenciones, nivelación de las tasas de interés e incentivos al capital de riesgo**, utilizando recursos fiscales del Fondo Verde-Amarillo, restableciendo los incentivos fiscales, que habían sido fuertemente reducidos durante la crisis fiscal de 1997. Esto culmina con la aprobación de la Ley 10.637/02, en 2002 que posibilita la **disminución del 50% para efectos fiscales, de los gastos en investigación tecnológica que terminen en patentes** (Pacheco, 2005).

Lo anterior fue reforzado en el 2005 con la Ley de Incentivos Fiscales para las Empresas, la cual permite que las personas jurídicas con fines de lucro puedan descontar automáticamente de sus impuestos los **gastos que realicen en I+D** (hasta el 34%) y para **proyectos de Innovación** hasta el 60%. Permite la deducción del 50% en impuestos en la **adquisición de maquinaria y equipo para I+D**, así como la **depreciación acelerada de bienes de capital y amortización acelerada en la adquisición de bienes intangibles**. También aplica la **exención en el impuesto a la renta de los pagos de manutención de**

títulos de patentes, marcas y derechos de obtentor en el extranjero, crédito fiscal en el impuesto a la renta en las remesas recibidas del extranjero resultado de contratos de transferencia de tecnología del 20%. De igual manera, son deducibles los gastos en I+D contratada con universidades e instituciones de investigación e inventores del país, estimulando la toma de riesgos. También los ingresos recibidos por transferencia de tecnología que son aplicados en I+D+I en PYMES e investigadores independientes, no son contabilizados como gravables (Díaz, 2008).

En este mismo sentido Brasil ha hecho un esfuerzo por atraer empresas transnacionales con base en estímulos fiscales, de hecho los Estados compiten por la atracción con la aplicación de estrategias encaminadas a bajar los impuestos los cuales se aplican de manera diferenciada en cada región (Marín, 2006).

C-1.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

A manera de incentivar la aplicación de los desarrollos universitarios y de centros de investigación Brasil implementa programas de incubación de empresas, siendo el pionero en América Latina en contar con este tipo de instrumento de creación y el desarrollo empresarial. En 1996 fue creado el **Programa de Incubadoras de Empresas** para apoyar a las MIPYMES de la región a través del establecimiento de oficinas de atención al público en general y coordinación de las actividades con incubadoras (Campos, s/f). Adicionalmente, desde 1998 se implementa el **Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas** (PRONINC) que busca articular áreas del conocimiento de universidades brasileras con grupos populares interesados en generar trabajo o ingresos mediante la formación de cooperativas populares o empresas de autogestión donde los trabajadores tienen el control colectivo de todo el proceso de producción. En el mismo sentido, el **Programa Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos** (PNI) otorga apoyos no reembolsables para la planificación, creación y consolidación de incubadoras de empresas y parques tecnológicos. Desde el año 2000, se inició el establecimiento de una **Red de incubación**, para el 2002 ya existían 10 redes. Cada una de estas redes se destina a la atención de las incubadoras localizadas en regiones y Estados específicos. Las redes no trabajaba de forma aislada, pues cuentan con una conexión a través de servicios de intranet y portales, con la finalidad de compartir información entre las incubadoras y las empresas de las regiones y se encuentran en su mayoría asociadas a universidades (Corona, 2005: 67).

En 1999 el gobierno lanzó el **Programa Emprendedor** que fue complementado con el **Programa de Apoyo a la Incubación de Empresas** para proyectos tradicionales, como mixtos y de tecnología. En tanto que el **Programa Primera Empresa Innovadora** (PRIME) promueve incentivos para la creación de empresas intensivas en tecnología. También el **Programa de Incentivo a la Innovación en las Empresas Brasileñas** (PRO-INNOVACION) financia a tasas de crédito preferenciales (según las características de los proyectos) la realización de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en las empresas

brasileñas. Por otra parte, a fin de involucrar a los centros de investigación en la dinámica empresarial fue creado en 2006 el **Fondo Tecnológico** (PAPPE) que financia la realización de estudios de viabilidad técnica, económica y comercial del proyecto, así como actividades de I+D que concluyan el desarrollo de productos y procesos innovadores que sean comercializados por empresas de base tecnológica (Emiliozzi et al, 2009).

También desde el 2004 se implementa el **Programa Juro Zero** el cual otorga préstamos a tasa de interés preferencial a fin del estimular el desarrollo de las PYMES innovadoras que demuestren contar con ventas por un rango determinado por la FINEP. Como complemento a ello, abrió diversas modalidades de crédito para las nuevas empresas. Lo más destacado tiene que ver con la creación del área de capital de riesgo y participación en el capital de empresas de base tecnológica para lo cual fue creado en el 2000 el **Proyecto Innovar** que impulsa el desarrollo de instrumentos de financiamiento, especialmente el capital de riesgo. Lo realiza a través de: 1) la **Incubadora de fondos Innovar** donde realiza convocatorias públicas de fondos de inversión para que se integren al financiamiento de empresas innovadoras obteniendo como estímulos el apoyo concurrente gubernamental en la inversión, siempre como minorista. Los fondos están sujetos a regulación; 2) el **Foro Brasil de Innovación**; 3) el **Portal Capital de riesgo Brasil**; 4) la **Red Innovar** de estudios y desarrollo de negocios; y 5) el desarrollo de **Programas de capacitación para agentes de capitales de riesgo**. Trabajando en sociedad con entidades como BID/FUMIN, CNPq, SEBRAE, PETROS, ANPROTEC, IEL y SOFTEX, está construyendo una estructura institucional que estimule la cultura de inversiones de capitales de riesgo en empresas nacientes y emergentes con base tecnológica, para ayudar a completar el ciclo de innovación tecnológica. El capital semilla se encontraba aún en etapa de implementación en el 2007 (Jiménez, 2007).

A pesar de que Brasil dispone de condiciones previas para desarrollar el capital de riesgo, este mercado emergente en el país, no tiene aún una estructura institucional de gran alcance que sea capaz de unir los más diversos agentes interesados, articulando sus esfuerzos en torno de un objetivo común. Ante ello el Banco de Desarrollo (BNDES) en el 2006 estableció una **nueva línea de crédito orientada para la innovación empresarial** bajo dos modalidades: hacia la **I+D+I en proyectos de desarrollo de nuevos productos y procesos** en instituciones, así como el apoyo a la **comercialización, producción y desarrollo de productos en empresas**. En ambos casos no se exigen garantías ni clasificación de riesgo (en montos hasta por 5 millones de dólares) y los préstamos son a plazos de hasta 12 años a una tasa de aproximadamente el 8% anual. También “el BNDES actúa realizando aportaciones de capital directamente y a través de los programas de desarrollo de fondos de capital de riesgo de la FINEP” (Jiménez, 2007: 14).

Es importante mencionar que el mercado de valores brasileño (BOVESPA) realizó en el 2000 una modificación a sus reglas de operación para contar con alternativas para la salida de los inversionistas y materialización de la rentabilidad de las inversiones en proyectos de capital de riesgo, incentivando y dando seguridad a los inversionistas. Se creó un nuevo segmento de mercado llamado **Nuevo mercado** con estándares de

governabilidad, transparencia y protecciones más exigentes, similar a los aplicados en países más avanzados. En el 2006 se creó el **Bovespa mas** en el cual se protege a los pequeños tenedores de acciones dándoles voto y con ello creando mecanismo para su acceso a otros segmentos de mercado tradicionales (Jiménez, 2007).

A manera de impulsar la difusión de la tecnología desarrollada tanto por empresas pero principalmente por centros de investigación, fue creado el **Programa Eventos** que otorga apoyo financiero para la realización de ferias tecnológicas, encuentros, seminarios y congresos de ciencia, tecnología e innovación (Emiliozzi et al, 2009). Es este mismo orden de ideas se considera a la **Ley de Innovación** como el instrumento de política que por excelencia busca fomentar la difusión de los desarrollos científicos-tecnológicos emanados en las universidades y centros de investigación hacia el sector productivo, al igual que la **Ley del Bien** que permite la deducción de impuestos de dichas actividades.

También se llevó a cabo un proceso de redefinición y reforma de la cooperación internacional, al elaborarse acuerdos de intercambio con otros países dentro de los que destaca la creación del **Programa de Cooperación con los Países de América del Sur** (PROSUL), que marcó el inicio de acciones destinadas a atraer hacia Brasil empresas extranjeras que desarrollan actividades de I+D así como una mejor inserción de Brasil en C+T mundial, en el contexto de la era del conocimiento y de la información. Por otro lado se implementa el **Programa de Apoyo Tecnológico a la Exportación** (PROGEX) que financia la asistencia tecnológica por centros de investigación para mejorar el desempeño exportador de las pequeñas empresas. Incluye elaboración de estudios de valoración tecnológica y económica, así como la adecuación tecnológica de productos (Emiliozzi et al, 2009).

Aquí también entra el **Programa Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Empresa Nacional (ADTEN)** -evaluado en el periodo 1997-2005- y en el **Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT)**.

C-1.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

En el período de 1994 a 1996 la acción del gobierno brasileño en el área de ciencia y tecnología se caracterizó por un incremento en el gasto en becas de formación de recursos humanos en CyT. Parte de ello fue el **Programa de Grupos de Excelencia** (PRONEX) de 1995 creado para constituirse como un programa de estímulo a la investigación y al desarrollo científico, que brindara apoyo a grupos de alta competencia con liderazgo y un rol aglutinador en su sector de actuación.

Otro instrumento son los llamados edictos, dentro de los que destaca el **Edicto Capes/Cofecub** que busca incentivar el intercambio científico y estimular la formación y el

perfeccionamiento de los posgraduados y docentes, vinculados a Programas de Posgrado de IES y centros de investigación, por medio de proyectos conjuntos de investigación, orientados a la formación de recursos humanos de alto nivel. Los principales Edictos publicados con recursos del CNPq son **el Universal, el Milenio y el Casadinho**, y en conjunto con las Fundaciones Estatales de Apoyo a la Investigación destaca el **Pronex** y el **Programa Primeros Proyectos** para el financiamiento de proyectos que contribuyan a la formación de especialistas. Además se cuenta con el **Programa de Apoyo a Instituciones de Enseñanza Superior Privadas** (PIESP) que promueve la calidad en la enseñanza y la investigación en las universidades privadas, focalizando la creación de condiciones para expansión de la investigación científica y tecnológica al igual que la creación y expansión de los posgrados a través de apoyo financiero reembolsable. Por su parte, el Ministerio de Defensa junto con la CAPES implementa el **Programa Pro defensa** para programas de maestría y doctorado en áreas de concentración o líneas de investigación en defensa nacional (Emiliozzi et al, 2009).

El **Programa Profesor Visitante del Exterior** (PVE) apoya el posgrado brasileño mediante el incentivo a la llegada de profesores extranjeros con formación académica diferenciada y reconocida competencia en sus áreas de actuación. Anualmente, se otorgan hasta dos becas para profesor visitante por institución. De forma convergente el **Programa Escuela de Altos Estudios** trae a profesores e investigadores extranjeros de elevado nivel internacional para la realización de cursos monográficos en universidades brasileñas, con el objetivo de fortalecer, ampliar y calificar los programas de posgrado de instituciones brasileñas. Adicionalmente Brasil cuenta con **Programas de Intercambio** para la realización de posgrados en Estados Unidos a través de la Comisión Fulbright y del Programa Julio Redecker mediante becas de doctorado; a través del Programa Colegio Doctoral Franco Brasileño para realizar estudios en Francia; del CAPES/MINCYT para la formación de recursos humanos de alto nivel en Brasil y en Argentina, en diversas áreas del conocimiento; del CAPES/FCT con Portugal que promuevan la formación a nivel de doctorado post doctorado y el perfeccionamiento de docentes e investigadores (Emiliozzi et al, 2009).

C-1.8 El apoyo a actividades de I+D y de vinculación en centros de investigación y universidades

A partir de 1984 se favoreció la política de fomento de la CyT, cuyo propósito fue aumentar cuantitativamente el apoyo financiero a la investigación. A partir de ello, comienza la reforma de los institutos de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología los cuales se reunieron bajo la coordinación de una misma secretaría. Se llevó a cabo un proceso de exhaustiva evaluación de sus misiones así como la definición de metas y de objetivos estratégicos para cada unidad, la selección de los directores a través de comités, el establecimiento de nuevos modelos de gestión, la elaboración de términos, de compromisos de gestión y la transformación de las mejores unidades en Organizaciones Sociales con concursos públicos, etc. A ello se le suma la incorporación de la dimensión innovación en la agenda, con gran énfasis en los programas cooperativos

entre institutos, universidades y el sector privado. También compromete la búsqueda permanente de una orientación más estratégica para la ejecución de actividades en el área de C+T por medio de proyectos capaces de articular competencias científicas y tecnológicas del sector privado y de la universidad, en temas de gran impacto económico y social; recuperación de la capacidad de mirar hacia el futuro y de proponer iniciativas coordinadas de mediano y largo plazo.

Como parte de la implementación de dicha estrategia fue creado en el 2000 el **Fondo Verde-Amarillo** a fin de propiciar la Interacción Universidad-Empresa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (Pacheco, 2005). También el **Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica** (PROPESQ) apoya proyectos de investigación, realizados por los centros de investigación de manera individual o en redes, en áreas estratégicas establecidas en los Fondos Sectoriales, así como otros priorizados en las políticas del Gobierno Federal. De manera convergente se cuenta con el **Fondo Tecnológico** (PAPPE) que apoya las actividades de I+D innovadoras emprendidos por investigadores que actúen individualmente o en cooperación con empresas de base tecnológica, apoyando la realización de estudios de viabilidad técnica, económica y comercial del proyecto, así como la conclusión del proceso de desarrollo de nuevos productos y procesos que serán comercializados (Emiliozzi et al, 2009).

Así mismo el **Programa de Apoyo a Núcleos de Excelencia** (PRONEX) invierte junto con los Estados en grupos de investigación de excelencia que conformen redes. Otro programa convergente es el **Sistema Brasileiro de Tecnología** (SIBRATEC) el cual apoya el desarrollo tecnológico de empresas a través de la disposición de los centros para atender sus necesidades. Para ello se definieron tres tipos de redes (Dias, 2009):

- Centros de innovación: generar y transformar conocimientos científicos y tecnológicos en productos, procesos y prototipos con viabilidad comercial.
- Servicios tecnológicos: implantar y solicitar servicios de metrología (calibración, ensayos y análisis).
- Extensión tecnológica: promover la extensión y asistencia tecnológica al proceso de innovación de las MIPYMES.

El **Programa de Cooperación entre Institutos y Centros Tecnológicos y Empresas** (COOPERA) otorga financiamiento a proyectos cooperativos de I+D e innovación vinculados. También la **Red Brasileira de Tecnología** (RBT) que apoyo a proyectos entre empresas proveedoras y centros a fin de concretar el reemplazo competitivo de importaciones en sectores seleccionados (actualmente petróleo, gas y energía). Esto se ve complementado con el **Programa de Apoyo a la Asistencia Tecnológica** (ASISTEC) para brindar asistencia y consultaría tecnológica MIPYMES a fin de solucionarles problemas tecnológicos. En el mismo sentido se cuenta con el **Programa de Apoyo a la Investigación y a la Innovación en Arreglos Productivos Locales** (PPI-APLs) que otorga apoyo financiero a actividades desarrolladas por centros, relacionados con asistencia tecnológica, prestación de servicios y solución de problemas tecnológicos de empresas que forman cadenas productivas locales. De manera concurrente, fue creado el **Programa Unidades**

Móviles (PRUMO) el cual proporciona de unidades móviles provistas de equipos de laboratorio para la realización de las acciones de asistencia y prestación de servicios tecnológicos, a fin de acercar los centros de investigación a las empresas (Emiliozzi et al, 2009).

Adicionalmente, la Ley de Innovación del 2004 estableció la profesionalización de la gestión de la innovación en los centros y universidades por medio de los **Núcleos de Innovación Tecnológica** que impulsan la vinculación con el sector productivo (Ritter, 2009). Sin embargo, el factor más determinante de esta ley fue el dotar de autorización al personal de los centros para ausentarse por motivos de emprendimiento, con lo cual se favorece en gran medida la difusión de los desarrollos.

Otro programa es el de **Apoyo a la Implantación de Infraestructura de Investigación** (PROINFRA) a través del financiamiento de proyectos específicos a los cuales los centros acceden mediante concurso en convocatorias abiertas. En el mismo sentido, el **Programa Nacional de Calificación y Modernización de los Institutos de Investigación Tecnológica** (MODERNIT) impulsa su reestructuración, a través de la reorientación de sus prioridades, apoyando su infraestructura, equipos y personal técnico a fin de mejorar los servicios tecnológicos, y actividades de I+D para atender la demanda del sector empresarial (Emiliozzi et al, 2009).

C-2.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación Chileno

La formulación de leyes, decretos y políticas para el área de CTel recae en el poder legislativo la cual se articula a través de la **Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados** (Emiliozi et al, 2009:111), en tanto que el **Comité de Ministros para la Innovación** es el órgano encargado de asesorar al Presidente en el ámbito de la innovación y coordinar las acciones vinculadas al desarrollo de capital humano, ciencia e innovación empresarial en el país. Ambos realizan funciones dentro del sistema tanto de promoción de vínculos y combate a la resistencia al cambio, como de orientación de la investigación.

Por otra parte, la **Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica** (CONICYT) fue creada en 1967 como organismo asesor de la Presidencia en materias de desarrollo científico. Actualmente depende del **Ministerio de Educación** y es la institución encargada de la implementación de muchos de los programas gubernamentales enfocados al fortalecimiento del capital humano y el fortalecimiento de la base científica y tecnológica del país (CONICYT, 2011), por lo que su función primordial es la de movilización de recursos y orientación de la investigación, al igual que la **Corporación de Fomento de la Producción** (CORFO) -perteneciente al **Ministerio de Economía**- es un organismo ejecutor de las políticas del gobierno de Chile en el ámbito del emprendimiento y la innovación a través de diversos programas a los que nos referiremos más adelante. Dentro de su estructura cuenta con el **Comité InnovaChile** -precedido por la Gerencia de Emprendimiento e Innovación- a través del cual se gestionan programas y recursos para la transferencia de tecnología y difusión de buenas prácticas, mejoras en la gestión de la innovación privada o pública, la incorporación de la I+D al mercado, la generación de una infraestructura que habilite y facilite la innovación y para el desarrollo de una cultura del emprendimiento e innovación (CORFO, 2011), por lo que adicionalmente realiza la función de creador de mercados y de combate a la resistencia al cambio y promoción de vínculos.

Por su parte, el **Ministerio de Economía, Fomento y Turismo** diseñan y supervisa la implementación de políticas públicas que afecten la competitividad de Chile, sobre todo lo relacionado a las Plnn y emprendimiento. Ha sido el responsable de implementar los programas estratégicos en CyT (como los planes que reciben financiamiento internacional y del Plan de Innovación Tecnológica) para los cuales genera estructuras de verificación como la **Secretaría Ejecutiva**, cuyo rol se concreta en dar seguimiento a la ejecución global y específica de los programas; asignar y supervisar evaluaciones periódicas de los fondos tecnológicos; realizar estudios técnicos vinculados con el desarrollo de los programas.

³ Este apartado contiene información generada por el Dr. José Luis Solleiro en el marco del proyecto *Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación*. De igual manera agradezco la colaboración de la Lic. Alina García en la búsqueda y procesamiento de información complementaria.

También gestiona el **Comité Interministerial de Desarrollo Productivo**, conformado por el Secretario Ejecutivo del programa y los responsables de cada Fondo, para elaborar los planes multianuales de los programas, coordinar las diversas actividades de los Fondos, proponer a las autoridades respectivas la realización de esfuerzos conjuntos que implicaran una acción coordinada entre los Fondos, así como proponer iniciativas en materia de política tecnológica. Participa en la orientación de la investigación al igual que el **Ministerio de Agricultura**, que tiene participación en el sistema a través de la **Fundación para la Innovación Agraria (FIA)** que implementa programas para la innovación del sector. Lo mismo ocurre con el Ministerio de Minería, para fomentar su sector. Ministerios, como los de **Salud** y **Planificación**, han jugado un rol comparativamente menor (OCDE, 2007:12).

Por otra parte, el **Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC)**, es un órgano vinculado a la Presidencia con el objeto de asesorarlo en la identificación, formulación y ejecución de políticas, planes, programas, medidas y demás actividades relativas a la innovación, incluyendo los campos de la ciencia, la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías (Emiliozi et al, 2009:111), realizando la función dentro del SIN de promotor de vínculos y combate a la resistencia al cambio, así como de orientación de la investigación.

En este mismo sentido tenemos a la **Fundación Chile**, que fue creada por el gobierno y posteriormente se convirtió en una organización privada sin fines de lucro, que realiza actividades de promoción del emprendimiento y de incubación de empresas, sobre todo de base tecnológica, tomando en consideración el análisis detallado sobre el sector industrial, tendencias tecnológicas así como redes de inversionistas que aseguren el éxito de las nuevas empresas. Es el enlace para proveer de capital de riesgo a nuevos negocios innovadores, por lo que sus funciones de creación de mercados, difusión del conocimiento y movilización de recursos la sitúan como una institución muy destacada en la difusión del conocimiento.

Chile cuenta con instituciones enfocadas a la creación de conocimiento en las universidades públicas y privadas, siendo estas últimas la mayoría, así como con centros de investigación y laboratorios públicos. El Estado realiza actividades empresariales en las empresas paraestatales que conserva el gobierno, siendo a la fecha muy pocas debido a la política de privatización de la década de los 90^s.

C-2.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

El fomento de la innovación tecnológica se empezó a desarrollar en Chile a partir de los años sesenta. En estos años la mayoría de estas instituciones y programas estaban orientados al desarrollo de la infraestructura y de las grandes empresas. A partir de los años ochenta la política de innovación experimentó un vuelco importante: se redujo el presupuesto de las instituciones públicas, que fueron sometidas a una política de autofinanciamiento y se creó un conjunto de fondos concursables que en general no

discriminan entre región, sector o actor productivo. Según Herrera (2002), desde comienzos de los noventa, e incluso algunos años antes, había comenzado a experimentarse en Chile un cambio respecto de la visión anterior, en el sentido de visualizar el desarrollo científico y tecnológico nacional como un factor clave en la instauración de un modelo socioeconómico de crecimiento sustentable con equidad, lo cual ha ido de la mano con la identificación de la necesidad de transformar el patrón de crecimiento introduciendo mayores contenidos de conocimiento aplicado e información sistematizada.

Lo anterior se ha instrumentado a través de la política de innovación de Chile, que se encuentra reflejada principalmente en el **Programa de Ciencia y Tecnología** (1992-1995) que se configuró como un programa compuesto de tres fondos cuyos recursos se canalizaron de manera especializada a distintos actores del sistema nacional de ciencia y tecnología. Posteriormente el **Programa de Innovación Tecnológica** (1996-2000) y el **Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica -Chile Innova-**⁴ (2001-2004) contribuyeron decisivamente a impulsar procesos de innovación en el sector productivo y a instalar estos temas en distintos ámbitos del quehacer nacional. Los dos programas operaron sobre la base de un conjunto de numerosos fondos concursables, cada uno de ellos con ámbitos de acción, destinatarios y modalidades de operación bien definidos. El **Plan Chile Compite** (2006) contempla en 3 de las 15 medidas aspectos que relacionan la tecnología y competitividad a través de incentivos a la adopción de nuevas tecnologías, subsidio a la inversión privada en I+D y la institucionalidad para la innovación. En dichos planes se evidencia una constante modernización del concepto de políticas públicas en el tema al orientarse desde el enfoque de política científica hacia una más amplia de innovación y competitividad, donde el eslabón de CyT es la herramienta clave de su desarrollo. Estos planes han sido implementados por el Ministerio de Economía. Más recientemente en el 2007 el Gobierno, la Presidencia y el Consejo presentaron el **Libro Blanco de la Innovación** en Chile y un año más tarde, se publica el Volumen II **Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad** (Velasco, 2009).

C-2.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

En materia de legislación destaca como la principal fortaleza de Chile para el fomento de la innovación, su atractiva legislación sobre IED que le permite atraer empresas extranjeras selectas, de alta tecnología y para fines específicos de desarrollo regional⁵. Como complemento a ello, ha firmado los acuerdos internacionales en materia de economía y tecnología más destacados, como los ADPIC⁶, el Tratado de Cooperación en materia de Patentes y el Protocolo de Cartagena sobre Biodiversidad, entre otros. Al interior cuenta con leyes y reglamentos de: **Libre Competencia**, **Propiedad Industrial**,

⁴ Contó con un presupuesto de 200 millones de dólares, financiado 50% por el Banco Interamericano de Desarrollo y 50% por el Tesoro Público.

⁵ En el apartado sobre difusión de la innovación se retoma esta estrategia de atracción.

⁶ Aspectos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (TRIPS por sus siglas en idioma inglés).

Obtenciones de Vegetales, Derechos de Autor, Denominaciones de Origen, por citar los más relevantes (WIPO, 2011).

Recientemente se aprobaron diversas leyes del alto impacto para la innovación. En 2007 se aprobó la **Ley que Reduce las tasas del impuesto adicional a la incorporación de conocimiento y tecnología desde el exterior**⁷, que es aplicable a la importación de software, patentes y asesorías técnicas, altamente importantes para propiciar el cambio tecnológico. También hubo arreglos legales para el fomento de la inversión en EBT⁵ como la **Ley de fondos de inversión** (1989) que incentiva la inversión en empresas innovadoras al igual que las **Leyes de mercado de capitales I y II** (2001 y 2007) fueron impulsadas para financiar el desarrollo inicial de la empresa y su consolidación, en particular la segunda, impulsada para favorecer el financiamiento del desarrollo inicial de la empresa y su consolidación, pues promueve la disponibilidad de financiamiento para las PYMES, con la creación de nuevas empresas por parte de personas que tengan capacidades de emprendimiento. La normativa otorga un beneficio tributario, que se aplica a los fondos tanto públicos como privados que inviertan en empresas más pequeñas. El beneficio alcanza a los emprendedores e inversionistas que inviertan en empresas de capital de riesgo con ventas anuales inferiores a las 200 mil UF⁸, así como a fondos de inversión que invierten en empresas más grandes con ventas inferiores a las 400 mil UF. La ley autoriza a la CORFO a asociarse en fondos especializados en capital de riesgo con hasta el 40% de la propiedad. También se faculta a las instituciones bancarias para invertir hasta el 1% de sus activos en capital de riesgo, a través de las administradoras de fondos de inversión filiales (Jiménez, 2007:36).

La última adecuación al marco legal para favorecer la innovación fue hecha en el 2008 con la aprobación de la Ley 20.241 que establece un **incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo**⁹. Cabe mencionar que en el 2004 quedó en el tintero la propuesta del llamado “royalty minero” sometida por el Gobierno, como proyecto de ley para establecer un cobro especial a la minería que permitiera crear un fondo especial de ciencia y tecnología, mismo que fue rechazado por el Congreso bajo el argumento de que “No existe vínculo alguno entre la actividad minera y la conveniencia de incrementar el desarrollo tecnológico del país” (Leturia y Merino, 2004:40).

C-2.4 Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas

Entre los más importantes fondos públicos de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación destacan¹⁰: el **Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y**

⁷ Esta ley se retomará en el apartado de programas de apoyo a la difusión de la innovación.

⁸ Unidad de Fomento, medida financiera empleada por el Banco Central de Chile para tasar diversos gravámenes. se basa en la variación del índice de precios al consumidor.

⁹ Esta ley se retomará en el apartado de incentivos fiscales.

¹⁰ La fuente de información son las páginas web de cada fondo, complementado con información de Herrera, G. (2002) Política de innovación tecnológica y desarrollo competitivo en Chile, Documento de trabajo, Santiago.

Productivo (FONTEC) administrado por la CORFO, creado en 1991, apoya emprendimientos privados en I+D aplicada y desarrollo tecnológico para los que no existen mecanismos de financiamiento privados. Apoya la innovación tecnológica de las empresas, el financiamiento de proyectos de infraestructura tecnológica y el financiamiento de proyectos de transferencia tecnológica.

El **Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico** (FONDEF) fue creado en 1992 por el CONICYT, con el propósito de fortalecer la I+D precompetitiva y aprovechar las capacidades científicas y tecnológicas de las Universidades e Institutos Tecnológicos, para vincularse e incrementar la competitividad de las empresas, todos los proyectos deben de co-financiarse con empresas productivas. Los sectores a los que se enfoca son: agropecuario, forestal, informático, manufactura, minería, pesca y acuicultura, salud, agua y energía y educación. Así mismo el **Fondo de Desarrollo e Innovación** (FDI) de la CORFO, promueve iniciativas que contribuyan a generar y gestionar procesos de innovación tecnológica en áreas de impacto estratégico para el desarrollo económico y social del país. Financia investigación tecnológica, desarrollo precompetitivo, transferencia tecnológica, investigación para información y regulación, y desarrollo de capacidades. En ocasiones son definidos sectores prioritarios pues opera a través de concursos abiertos, temáticos o licitaciones. Pueden acceder al financiamiento tanto institutos tecnológicos y consorcios tecnológico-empresariales. En tanto que el **Fondo de Innovación para la Competitividad** (FIC) de asignación regional se creó en el 2006 para financiar iniciativas en ciencia, investigación aplicada, emprendimiento innovador, desarrollo, difusión y transferencia tecnológica, incluida la destinada al fortalecimiento de redes de innovación regional, formación y atracción de recursos humanos especializados, infraestructura y equipamiento de apoyo y promoción de la cultura de la innovación y el emprendimiento.

Por su parte la **Fundación para la Innovación Agraria** (FIA) es un instrumento vertical que fomenta y promueve la transformación de la agricultura y de la economía rural, financiando iniciativas de innovación tecnológica e investigación orientadas al aumento de la productividad y de la competitividad de la agricultura nacional. Apoya la investigación tecnológica, el desarrollo precompetitivo; la investigación científica- tecnológica; introducción de especies y la transferencia tecnológica. Tanto las universidades, los institutos Tecnológicos y los empresas agrícolas y pequeños productores son los usuarios de apoyo, en todos los casos se exige cofinanciamiento de empresas. Abarca las ramas de agricultura, silvicultura, ganadería, acuicultura “dulce” y agroindustria. Es gestionado con recursos del Ministerio de Agricultura. Otro instrumento vertical ha sido el **Programa Iniciativa Genoma Chile** fue creado en el 2001 por FONDEF y la FDI e Innova Chile con el propósito es incorporar al país, masiva y sistemáticamente, en el desarrollo mundial de la genómica, proteómica y bioinformática en áreas relevantes de la economía nacional. Tuvo dos programas: Genoma en Biominería y Genoma en Recursos Naturales Renovables.

El **Fondo de Investigación Pesquera** (FIP) promueve la investigación en pesca. Fue creado por la Ley General de Pesca y Acuicultura en el año 1991 y está destinado a financiar estudios, necesarios para fundamentar la adopción de medidas de administración de las

pesquerías y de las actividades de acuicultura. Estas medidas de administración tienen por objetivo la conservación de los recursos hidrobiológicos, considerando tanto aspectos biológicos, pesqueros, económicos y sociales. Este instrumento vertical es auspiciado por el Ministerio de Economía. Otros instrumentos verticales son: El **Programa Fortalecimiento de la Estrategia Digital de Chile**, el **Fondo Innovación Tecnológica Bio-Bio**, el **Fondo de Investigación en Minería**, el cual está orientado al apoyo de investigación científica y tecnológica relativas al cobre y sus productos. Opera a través de Licitaciones.

C-2.5 Incentivos fiscales

Los incentivos fiscales son un tema reciente en Chile. El 2007 fue aprobada la Ley N° 20.154 que **reduce el costo tributario de la importación de conocimientos y nuevas tecnologías** como son el software, patentes y asesorías técnicas, promoviendo así de la innovación pasiva de bienes de alta tecnología y convirtiéndose en un elemento más para la atracción de empresas extranjeras. Es hasta el 2008 que se aprueba un **incentivo fiscal a la inversión privada en I+D** (Ley 20.241) que consiste en que los contribuyentes afectos al impuesto de primera categoría de la Ley sobre Impuesto a la renta, que declaren su renta efectiva mediante contabilidad completa, tendrán derecho a un crédito tributario en el ejercicio equivalente a un 35% de los pagos efectuados en dinero, en virtud de contratos de Investigación y Desarrollo, celebrados con Centros de Investigación inscritos en el Registro de Centros de Investigación, y debidamente certificados por CORFO. Incluye las actividades de I+D que no se relacionen directamente con el giro principal de la empresa y el monto que no constituya crédito, es decir el 65% del valor del Contrato de I+D certificado, podrá deducirse por parte de la empresa como gasto necesario para producir la renta. El monto del Crédito al que tendrá derecho el contribuyente en cada ejercicio, no podrá exceder un 15% de su ingreso bruto anual, ni el equivalente a 5.000 UTM¹¹. El incentivo tributario que esta Ley contempla, tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre de 2017 (Corfo, s/f).

C-2.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

El Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (2001-2004) se orientó explícitamente hacia la promoción de la innovación en un conjunto de sectores de reconocida relevancia para el país: biotecnología en forestal y agricultura (básicamente hacia la producción del salmón y trucha y la vitivinicultura); tecnología de información y comunicaciones y tecnologías limpias. Se cuenta con un **Fondo Prospectivo** (2001) que identifica y prioriza los ejes fundamentales del desarrollo tecnológico y productivo nacional en el largo plazo, en donde la Fundación Chile ha tenido gran injerencia al encabezar las acciones encaminadas a la conformación de los consorcios productivos.

¹¹ Unidad Tributaria Mensual, es una medida utilizada por el Banco Central de Chile para el establecimiento de cuotas y multas.

También el Consejo Nacional de Innovación¹² ha realizado estudios con el objetivo de identificar los sectores de la economía chilena con más alto potencial de desarrollo, estos fueron: acuicultura, alimentos procesados, fruticultura, minería del cobre, porcicultura-avicultura, servicios financieros, turismo. CORFO a través de los **Programas Territoriales Integrados** ha realizado acciones para promover y fortalecer los clústers en todo el país.

El **Fondo de Asistencia Técnica** (FAT) es un subsidio de la CORFO para la contratación de asistencia técnica especializada en las áreas de: finanzas, diseño, procesos productivos, comercialización, planificación estratégica e introducción de nuevas tecnologías. Por su parte el **Programa de Desarrollo de Proveedores** (PDP) está dirigido a empresas grandes que estén dispuestas a desarrollar sus proveedores pequeños y medianos (Monsalves, 2002:46 y 48).

El PDIT por primera vez hace explícita mención a las PYMES como un sujeto preferencial de las política. Parte de ello y para favorecer el financiamiento para la innovación empresarial, la CORFO ha realizado la función de proveer capital de riesgo y semilla a través de InnovaChile, que gestiona 3 Programas de subsidios a las primeras fases de creación de empresas y proyectos innovadores: la línea 1, **Programa de apoyo a las etapas iniciales del desarrollo de empresas**, con dos iniciativas: subsidios para las etapas de pre inversión para nuevos emprendimientos, y subsidios para la creación y funcionamiento de incubadoras de empresas, con estos últimos financiando estudios de pre inversión, validación comercial, plan de negocios y constitución de las empresas.

La línea 2 **Programa de Capital Semilla**, consiste en subsidios a la puesta en marcha de empresas que han logrado formular un proyecto viable y que requiere apoyo para la iniciar operaciones, financiando PI, estudios de mercado, plan de negocios, asistencia técnica, adecuación de infraestructura y empaque comercial, difusión y gestión comercial (Jiménez, 2007:32). También brinda apoyos al funcionamiento de redes de inversionistas a través de subsidios a la organización, formalización y operaciones de redes de inversionistas ángeles. Como complemento a ello opera dos **líneas de crédito de largo plazo para apoyar fondos de inversión** (F1, F2 y F3) con características de cuasicapital¹³ orientadas a fondos de capital de riesgo que realicen inversiones en PYMES innovadoras constituidas como sociedades anónimas. Las líneas de crédito al Fondo puede ser de hasta por un 200% de las aportaciones pagadas por los inversionistas y si se comprueba que el Fondo –en 36 meses- ha dirigido el 50% de sus inversiones en empresas innovadoras, CORFO puede incrementar la aportación hasta el 300%. La tasa de interés es de 2% anual, sin necesidad de pagarle intereses sino hasta que el Fondo sea liquidado -en un plazo de hasta 15 años.

El bajo esfuerzo innovador del sector privado es un problema de Chile que se debe, entre otras causas, a las fallas del mercado de capitales que dificultan el financiamiento. Para

¹² Contrató a la consultora internacional The Boston Consulting Group quien desarrolló entre 2006 y 2007 el “Estudio de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena”.

¹³ Ello implica la participación tanto en las pérdidas como en las ganancias.

contrarrestar esta situación en desde 1989 fue aprobada la Ley 18.815 de **Fondos de Inversión** que incentiva la inversión en pequeñas empresas innovadoras; complementariamente se emitieron las **Leyes de Mercado de Capitales I (2001) y II (2007)**, partiendo por los niveles más básicos de funcionamiento del mercado y avanzando hacia niveles de mayor sofisticación, facilitando la inversión en PYMES y su entrada a la bolsa de valores, con lo cual se favorece el fondeo de EBT^s (Jiménez, 2007:32). De la misma manera, el **Fondo de Desarrollo e Innovación** (FDI) administrado por la CORFO se creó en 1995, permitiendo que las instituciones universitarias puedan desarrollar proyectos que promuevan la creación y perfeccionar las capacidades para el emprendimiento de ideas innovadoras.

El **Programa de Promoción y Atracción de Inversiones de Alta Tecnología**, implementado por CORFO busca atraer empresas extranjeras a través de un proceso de promoción de inversiones mayores a US\$500 focalizado en empresas extranjeras que cubren determinado perfil, ofreciéndoles un conjunto de incentivos económicos para la realización de estudios de pre inversión, facilidades para la puesta en marcha de la inversión, para la formación de recursos humanos, para la inversión en activos fijos inmovilizados y para el arrendamiento de inmuebles de largo plazo, asociados a los nuevos proyectos de inversión de alta tecnología que se materialicen en el país. Así mismo, se implementa un **Programa de Misiones Tecnológicas**, a través de un subsidio que apoya la realización de viajes al extranjero, para acceder y posteriormente difundir, transferir y adecuar en Chile, conocimientos, prácticas y técnicas de producción que faciliten el desarrollo de innovaciones.

Como parte de las políticas de promoción de exportaciones se tiene los programas de **Plataformas de Negocios** para ubicar nichos de mercados internacionales diferenciados; **Nodos tecnológicos** para la difusión y la transferencia de tecnología en PYMES, así como el de **Difusión y Transferencia Tecnológica** también gestionado por la CORFO.

C-2.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

El **Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación** (FONDAP) promueve becas de posgrado nacionales así como programas regionales de investigación en C y T. Se ejecuta con recursos de CONICYT, quien además ofrece **Becas Nacionales de Postgrado** a los chilenos que demuestren alto desempeño académico. Por parte de la CORFO, en el rubro de Proyectos de Alta Tecnología cuenta con un **Programa de Formación Recursos Humanos** que opera bajo dos modalidades: *Centros de servicios*, hasta 25% del sueldo bruto anual de cada trabajador (con un tope máximo de US\$ 5,000). Y los *Centros de Desarrollo* que financia hasta el 50% del sueldo bruto anual de cada trabajador, con un tope máximo de US\$ 25,000. Adicionalmente cuenta con el **Programa de Pasantías Tecnológicas** que es un subsidio que apoya la formación de profesionales o técnicos de empresas chilenas en centros tecnológicos o empresas extranjeras, para que

adquieran y posteriormente transfieran, conocimientos, prácticas y técnicas que permitan desarrollar innovaciones en el país.

C-2.8 Apoyo a actividades de I+D y vinculación en centros de investigación y universidades

El **Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico** (FONDECYT) es gestionado por el CONICYT, desde 1981 apoya a los proyectos de investigación básica, los cuales no persiguen llegar necesariamente a una aplicación tecnológica ni carácter comercial. Posteriormente el Programa de Ciencia y Tecnología (1992-1995) incluyó financiamiento a proyectos de investigación básica sin discriminación temática ni disciplinaria, seleccionados por criterios de excelencia y calidad. En ese período se incrementó tanto la actividad de investigación científica y tecnológica en universidades e institutos tecnológicos. El sector público, incorporó progresivamente la dimensión tecnológica en sus planes y programas, particularmente en lo referente a políticas sectoriales. En este sentido el **FONDAP** fue creado para articular la actividad de grupos de investigadores con productividad demostrada en áreas del conocimiento de importancia para el país y donde la ciencia básica nacional haya alcanzado un alto nivel de desarrollo. De igual forma, el **FONDEF** apoya para financiar la transferencia de tecnología de centros I+D a empresas. Por otro lado el **Programa de Infraestructura Habilitante** a cargo del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad tiene en su División de Innovación recursos para el apoyo a la modernización de la infraestructura, en tanto que el **Programa de Financiamiento Basal** para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, surge en el año 2006 del mismo consejo para otorgar a grupos nacionales conformados por investigadores de destacada trayectoria, insertos en universidades y/o centros científicos independientes, un financiamiento que garantice que la investigación básica y tecnológica que llevan a cabo, se enfoque a aumentar la competitividad de la economía chilena, a través de la calidad del capital humano avanzado, el conocimiento y la innovación.

Así mismo, el **Fondo de Desarrollo Institucional** (FDI) tiene como objetivo financiar proyectos tendientes a contribuir al desarrollo de las instituciones de educación superior y al mejoramiento de la calidad académica, mediante la modernización de la gestión de las instituciones en aspectos organizacionales, financieros y operacionales, así como el establecimiento de mecanismos, sistemas o redes que faciliten y potencien la vinculación de las universidades con el medio externo e iniciativas estudiantiles.

C-3 Instrumentos de política de innovación de China¹⁴

C-3.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación chino

Grupo Nacional de Administración para la Ciencia y la Tecnología de 1955, en 1998 transfiere al MOST gran parte de sus facultades (OCDE, 2007:49).

Ministerio de Ciencia y Tecnología El **Grupo Nacional de Administración para la Ciencia y la Tecnología** creado en 1955 es el órgano asesor del **Consejo de Estado**, el cual es el máximo órgano de decisión del gobierno chino, desde donde se aprueban las directrices de todo lo relacionado con las políticas públicas, incluyendo la de ciencia, tecnología e innovación. Realiza las funciones de promoción de vínculos y orientación de la I+D dentro del sistema, al igual que la **Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología** en la cual se discuten ampliamente por parte de las autoridades del gobierno las diversas estrategias a seguir, particularmente en los planes sobre el tema (OCDE, 2008).

Por su parte el **Ministerio de Ciencia y Tecnología** (MOST) es el órgano más importante a nivel nacional en temas de I+D. Es responsable de la mayoría de los programas nacionales de I+D industrial, además de financiar y coordinar los 53 parques tecnológicos nacionales más relevantes de China. De la misma forma el **Ministerio de Educación** (MOE), tiene una parte muy importante al financiar la I+D que se realiza en Universidades e instituciones de educación superior. Integra los 1,185 centros de investigación con que cuenta el país. Ambos ministerios realizan funciones de movilización de recursos, al igual que otro actor importante del sistema, el **Ministerio de Finanzas** (MOF) quien es el máximo responsable del financiamiento de la I+D pública, aunque los programas y los fondos los gestionen otras instituciones. Éste, junto con el **Buró Estatal de Recaudación** son quienes definen, de manera centralizada y con una rigurosa planificación, el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas (OCDE, 2008).

También la **Fundación Nacional de Ciencias de China** (NNSFC) creado en 1986, que depende del Consejo de Estado y se dedica a financiar proyectos de investigación básica, es una de las pocas instituciones chinas, que financia los proyectos en competencia competitiva según su excelencia científico-tecnológica, en tanto que la **Academia China de Ciencias** (CAS), es una unidad consultiva del Gobierno Central en temas de CyT desde sus campos más básicos, hasta la investigación aplicada. Como unidad administrativa cuenta con 113 agencias estatales subordinadas, que incluyen 92 institutos de investigación, 10 universidades, 12 organizaciones de gestión, y otras 3 unidades menores. De la misma manera, la **Academia China de Ingeniería** es la agencia consultiva del gobierno central - similar a la Academia de Ciencias- con una marcada actividad de previsión. Estos últimos realizan las funciones de promoción de vínculos y combate a la resistencia al cambio, así como de difusión del conocimiento.

¹⁴ En la búsqueda y procesamiento de la información de esta sección colaboró la Lic. Alina García a quién le agradezco profundamente la labor realizada.

El gobierno chino realiza actividades empresariales en gran medida por tener bajo su injerencia el grueso del aparato productivo, por lo que la difusión del conocimiento que se puede dar con la producción y comercialización de productos tanto en el país como en el extranjero también queda en gran parte en manos del Estado. Al igual que la creación de conocimiento, pues las universidades y centros de investigación y laboratorios son propiedad del gobierno. Los **Centros de Promoción de la Productividad** en china son un grupo de intermediación y consultoría establecidos desde 1992 en todo el país ayudar a la innovación en el sector de negocios, proveyendo servicios de consultoría, de tecnología, de mercadotecnia, servicios de colecta de información, recursos humanos capacitación de incubación de empresas de servicios. Sin embargo, a partir del 2001 se impulsó la creación de los **Centros Nacionales para la Transferencia de Tecnología** como mecanismo para promover la vinculación universidad- empresas, a fin de promover la aplicación del conocimiento a través de EBTs y de la mano de los parques científicos y tecnológicos. Con miras al fortalecimiento de EBT y Dada la apertura a la IED, se creó en el 2002 la **Asociación Nacional de Capital de Riesgo** que busca proveer de fondos a las empresas de nueva creación.

C-3.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

En materia de política de innovación, China ha enfocado sus esfuerzos a la consolidación de un SNI que esté en línea con su llamada “economía socialista de mercado”, aprovechando el desarrollo científico y tecnológico. Reconoce que debe estar a la vanguardia para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos generados por la globalización económica así como por su ingreso a la OMC lo cual la incita a hacer un mejor uso de sus condiciones favorables para impulsar su desarrollo económico, para lo cual es de utilidad absorber la experiencia científica, tecnológica y administrativa avanzada del mundo (OCDE, 2004 y 2002c).

Desde principios de los 80^s las actividades de CyT fueron conducidas para estar alineadas a las necesidades de la economía china. En 1985 se inició la reforma al sistema de gestión de CyT para delinear la necesidad de explotar los mercados de tecnologías, hacer empresas más económicamente receptivas a la innovación, a reformar los institutos públicos de investigación, para asegurar la capacidad de investigación del país y la generación de asociaciones entre científicos y organizaciones de cooperación y empresas. Desde esa época y hasta mediados de los 90^s los esfuerzos se orientaron para mejorar las capacidades tecnológicas: diferentes industrias hicieron grandes adquisición de tecnología extranjera, enviaron estudiantes al extranjero para recibir entrenamiento avanzado. Se promovió la IDE así como la implementación de programas de I+D (OCDE, 2008).

La planeación de las actividades de CTel se incluye dentro de los planes quinquenales de desarrollo, a manera de asegurar una mayor coordinación y alineación con los esfuerzos de todas las instituciones e instrumentos de política involucrados. Así, los Planes quinquenales 6^º y 7^{mo} crearon una nueva variedad de programas enfocados a contrarrestar la incertidumbre de los mercados tecnológicos, la baja absorción de las empresas chinas y crear nuevas empresas “gacela”. Apoyar la creación de spin off y de

zonas de alta tecnología en parques científicos-tecnológicos. Dichos programas y reformas institucionales trajeron progreso en la construcción de infraestructura para la educación e investigación, la participación en la transferencia internacional de CyT y en la introducción de nuevas tecnologías endógenas. Pese a ello, siguieron existiendo grandes problemas que atender, como el hecho de que se tenían estándares de educación e investigación más bajos que los estándares internacionales, además los estudiantes chinos que salían al exterior no regresaban. Que la importación de tecnología sustituye al menos de manera temporal las capacidades domésticas, impidiendo la mejora en su I+D propia así como en los vínculos entre la ciencia y la industria. Las empresas, en particular las que son propiedad del Estado, tenían bajos incentivos para desarrollar nueva tecnología. Se tenía que ir más lejos con las reformas, siendo necesario el desarrollo de un SNI y una economía global caracterizada por el rápido cambio tecnológico. Dadas estas condiciones, en 1995 la Conferencia Nacional de CyT tomó la decisión de acelerar el proceso, enfatizando la necesidad de reforzar el vínculo entre investigación y la producción, y entre la importación de tecnología y la innovación endógena. Buscando llegar al objetivo de que China transitara hacia una economía basada en el conocimiento a través de la alta tecnología, la alta calidad de su formación de investigadores, atraer personal altamente capacitado y expandir la cooperación internacional en CyT (OCDE, 2008).

Posteriormente el 9º plan quinquenal (1995-2000) planteó, en materia de CyT, incrementar la intensidad del gasto en I+D al 1.5% a nivel nacional para lo cual se buscó sumar esfuerzos con los gobiernos locales y empresas para favorecer la iniciativa. Durante el 10º plan quinquenal (2001 a 2005) se identificaron 12 sectores clave en los que era necesario trabajar: circuitos integrados y software; sistemas de seguridad de la información; administración y finanzas electrónicas; Bio y geno-chips funcionales; automóviles eléctricos; trenes de levitación magnética; nuevas medicinas y modernización de la producción de medicamentos chinos; procesamiento intensivo de los productos agrícolas; manufactura de productos lácteos; seguridad alimentaria; conservación del agua para riego y control de la contaminación; establecimiento de estándares técnicos. Más aún, el gobierno centró su atención en fomentar el sector negocios creando diversos incentivos fiscales como reducción fiscal directa a los gastos en actividades de I+D, o para la importación de alta tecnología, en salarios y excepciones fiscales para software y circuitos integrados. También aseguró la disposición de capital de riesgo y mecanismos de acceso como la gestión del capital de riesgo a través de abogados, incentivos fiscales y la creación de la Asociación Nacional de Capital de Riesgo. El Ministerio de CyT realizó gestiones con bancos para fortalecer el vínculo entre la CyT y la banca, creando un medio ambiente favorable para el financiamiento de proyectos innovadores. Adicional a ello se crearon los Centros Nacionales para la Transferencia de Tecnología y se impulsaron los parques científicos y tecnológicos que se consolidaron en este periodo (OCDE, 2008 y OCDE, 2004).

Posteriormente los objetivos del 11º plan quinquenal (2006-2010) respecto a la CyT fueron promover más proyectos de alta tecnología relacionados con: circuitos integrados y software, nueva generación de redes, cómputo avanzado, biomedicina, aviación civil,

aplicaciones satelitales y nuevos materiales. Se planteó incrementar la cooperación en CyT en particular el desarrollo de energía limpia, protección ambiental, tratamientos de VIH y otros aspectos de salud, nanociencia y aeronáutica, donde se privilegia la participación de socios de cualquier parte del mundo (OCDE, 2008).

En el 2005 el ministerio de CyT publicó el **Libro amarillo de la CyT**, donde se realizó un análisis de los resultados de las reformas llevadas a cabo al SNI. De dicha evaluación y a manera de focalizar las acciones en CyT, China diseñó un **Plan Estratégico de Mediano y Largo Plazo para la Ciencia y la Tecnología** (2006-2020) el cual tienen como objetivos transformar al país en una sociedad basada en la innovación, siendo líder en CyT al 2050, destinando el 2.5% de su PIB en I+D al 2020, para lo cual enfatiza mejorar sus capacidades internas de innovación, disminuyendo la dependencia de tecnología importada y tomando una mejor posición en las nuevas industrias tecnológicas. Pretende además convertirse en el líder de patentes solicitadas.

De manera consecuente el país ha aumentado sistemáticamente en los últimos años el financiamiento a las actividades de CyT llegando a incrementarse en 23.5% anualmente. Del total del gasto en I+D, que es del orden del 0.83% del PIB, gran parte lo realizan las grandes empresas -que en su mayoría son estatales o cooperativas. En segundo lugar, está la participación de los centros de investigación y al final las universidades (ver tabla 8). Por los datos anteriores podemos concluir que en gran parte el esfuerzo nacional en materia de innovación recae en el gobierno.

Tabla 8. Gasto en I+D por actor

	1999	2000	2001	2002
Centros de I+D	33.4	28.8	27.7	27.3
Universidades	8.1	8.6	9.8	10.1
Empresas grandes y medianas	55.4	60	60.4	61.2
Otros	3.1	2.6	2.1	1.4

Fuente ambas tablas: OCDE (2004).

Tabla 9. Orientación de la I+D

	1999	2000	2001	2002
Ciencia básica	4.5	5.2	5.3	5.7
Ciencia aplicada	21.2	17	17.7	19.2
Experimental	74.3	77.8	76.9	75.1

Otro dato relevante es la orientación que tienen en China las actividades de investigación y desarrollo. Como se muestra en la tabla 9, se realiza primordialmente desarrollo experimental, lo cual nos habla de la orientación práctica que se encausa al desarrollo de productos y procesos. Los sectores de mayor intensidad en I+D son: electrónica y telecomunicaciones, 1.6%; equipo médico, 1.5%; equipo especial, equipo de transporte, instrumentos y máquinas de oficina, c/u 1.1%; y maquinaria eléctrica y maquinaria común, 1% c/u (OECD, 2004). Para fortalecer dichas industrias utilizó desde varias décadas atrás como su principal táctica, la copia y asimilación de tecnología extranjera, como vía para el fomento de la innovación, para lo cual tuvo un régimen de propiedad intelectual laxo en comparación con los estándares internacionales, desconociendo los derechos de patente de numerosos productos y procesos, mismos que utilizan para recrear los propios.

El sector empresarial Chino destaca por su audacia y capacidad para insertarse en la era de la globalización comercial y la innovación. *“China está desarrollando nuevos materiales, y nanotecnología con financiamiento masivo donde están fomentando y apoyando grupos y conglomerados de universidades, programas de alta tecnología. Más de 800 productos que se consideran como alta tecnología, se revisan anualmente, y no solo computadoras sino sus partes: quién la está produciendo. Se encarga de ver quiénes son los que lo producen a nivel internacional, y se les invita para hacer un joint venture, 50% capital chino y 50% internacional; y en 5 años ya se apropiaron de la tecnología y en 6 ya va a haber productos “made in china”. Así van a Japón, a Seattle a Zurich, para aprender lo que están haciendo* (Dussel, 2006), siendo esto parte importante de su estrategia de desarrollo tecnológico.

C-3.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

Es bien sabido que China se ha mostrado reticente a armonizar la legislación relacionada con la propiedad intelectual, pues ello le brindaba un amplio margen de copia de patentes. Sin embargo, desde las negociaciones para su ingreso a la OMC, se han elaborado 8 leyes y reglamentos que se adecuan en mayor medida a los estándares en la materia, todas ellas encaminadas a fomentar la investigación científica, a garantizar la protección de los derechos de PI, a fomentar la calidad y a favorecer la transferencia de tecnología, lo que implicó acatar las disposiciones ADPIC que ocasionó ajustes a los niveles de protección en todos los ámbitos: la **Ley de patentes** (1984, enmendada en 1993, actualizada en 2000 y 2001); la **Ley de derechos de autor** (1990, actualizada en 2000); la **Ley de marcas registradas** (aprobada en 1982, enmendada en 1993 actualizada en 2001 y 2002) y el **Reglamento de Protección de Software de Cómputo**.

Adicionalmente ha creado un marco legal que busca propiciar la innovación como son (WIPO, 2010): la **Ley sobre el progreso científico y tecnológico** (1993), la **Ley sobre la promoción de la transformación de los logros en ciencia y tecnología** (1996), **Ley de Industrias de alta tecnología** (2006), así como la **Ley de calidad de productos**. A manera de incentivar la economía de mercado fueron promulgadas la **Ley de competencia** (2003), la **Ley de comercio exterior** (1994), **Ley de transferencia de tecnología** -importaciones y exportaciones- (2001), la **Ley de contratos tecnológicos** (1987); el **Registro de contratos de importación y exportación de tecnología** (2001) así como el **Reglamento sobre Tecnología importada e innovación** (2006) y el **Reglamento sobre Tecnologías prohibidas o restringidas a la exportación** (2006), todos ellos incluyendo la homologación de criterios internacional.

La **Ley del Progreso Científico y Tecnológico** de 1993 reguló el desarrollo de la industria de alta tecnología. También de ese mismo año se tiene la **Ley de Transferencia de Tecnología en la Agricultura**. De 1996 es la **Ley para Fortalecer la Transferencia de Tecnología** y en el 2002 en la **Ley para la Diseminación del Conocimiento Científico y Tecnológico** fueron esfuerzos todos emprendidos por el gobierno chino en materia legal (Huang et al, 2004)

De la mano de lo anterior y en concordancia con su política de atracción de IED, China realizó importantes esfuerzos para fomentar la llegada de capital extranjero mediante la reforma a su **Ley de inversiones extranjeras y la promoción de estímulos fiscales** y la promulgación del **Reglamento de ingresos de transferencia de tecnologías de las empresas y personas extranjeras, eximiéndolos del Impuesto de Actividades Económicas** (2000), ambas favorecen con deducciones de impuestos importantes a las empresas extranjeras que se ubiquen en China. A manera de colofón señalamos que actualmente el gobierno chino está trabajando en la promulgación de la Ley de Ciencia y tecnología con el fin de promover el avance científico y tecnológico en el país.

C-3.4 Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas

China ha implementado con éxito diversos programas que buscaron apoyar de manera directa el desarrollo de sectores industriales específicos y ramas, entre los que destacan: El **Programa Nacional de I+D de Alta Tecnología** (1986) -también conocido como el programa 863, fue creado para fortalecer las capacidades de innovación de en sectores de alta tecnología: biotecnología, manufactura avanzada y automatización, energía, materiales avanzados, marina, espacio, láser y tecnología oceánica, TIC^s, agricultura, medio ambiente, a fin de asegurar su competitividad internacional. Se otorgaron subsidios y tasa de interes preferenciales sobre préstamos. En el mismo año se comenzó a implementar el **Fondo para el desarrollo de la industria de electrónica e información** que otorgaba subsidios y préstamos con bajas tasas de interés sobre préstamos, así como inversión de capital para los interesados en incursionar y fortalecer esa naciente industria.

Otro muy destacado es el **Programa destello** también puesto en marcha en 1986 que apoyó la investigación básica y la transferencia de tecnología en áreas rurales y promoviendo el desarrollo de agricultura basada en avances científicos y tecnológicos. El gobierno proporcionó del 3.5% de los fondos, los bancos el 26.5% y las empresas el 70% por lo que se puede observar que se trata de un programa vinculatorio y facilitador. Posteriormente en el 2001 se impulsó el **Fondo de transferencia en ciencia y tecnología en agricultura** que busca la asimilación de logros en el desarrollo de CyT en la agricultura al mismo tiempo que la difusión de tecnologías de vanguardia del sector. Más recientemente (2005) se creó el **Fondo especial para investigación y desarrollo de la industria de circuitos integrados** el cual otorga subsidios y tasa de interes preferenciales sobre préstamos para el impulso a esta rama industrial.

C-3.5 Incentivos fiscales

Los esquemas fiscales aplicables a las actividades científicas y tecnológicas que ha implementado China son destacables y forman parte esencial del éxito de las actividades innovadoras pues se enfocan en promover un esfuerzo en I+D de las empresas. Desde 1982 el **Programa nacional para abrir camino a la ciencia y tecnología** brinda crédito

fiscal a empresas que realizaran I+D. También el **Programa nacional de I+D de alta tecnología** (programa 863) implementado en 1986 otorgaba crédito fiscal a empresas de alta tecnología, así como el **Programa del Estado de nuevos productos clave** (1988) apoyó el desarrollo de nuevos productos de alta tecnología comercialmente potenciales a nivel mundial a través de proporcionar crédito fiscal.

También diseñaron un instrumento de política en este rubro llamada **Métodos de implementación de la política de impuestos preferenciales para actividades científicas populares** cuyas directrices son: se pueden deducir de la base gravable de las empresas el 150% de los gastos de I+D (hasta en 15 años posteriores) y en gastos para desarrollo de nuevos productos y tecnologías que se incremente en 10% real anual su gasto en I+D, disfrutará de una reducción del 50% de impuestos de sus gastos acumulados -después de la deducción de costos.

Para los negocios de TIC⁵ y software existen ventajas mediante tasas preferenciales de IVA, ISR y depreciación acelerada, así como para la importación de equipos de tecnología avanzada y transformación técnica se tienen mecanismos de depreciación acelerada, todo ello para la promoción del cambio tecnológico en dicha industria. Las empresas de alta tecnología instaladas en los parques científicos y tecnológicos, reciben unas “vacaciones fiscales” de dos años, una vez que empiecen a generar beneficios y cuentan con una tasa reducida de ISR, de un 15 %. Además son eximidas del pago de otros impuestos como, las tasas de los bienes raíces, y las tasas urbanas, por un periodo inicial. También se implementa trato preferencial para la compra de equipo avanzado de investigación científica, se formula un régimen de políticas fiscales preferenciales para fomentar la innovación tecnológica de pequeñas y medianas empresas. De la misma manera gozan de reducciones o eliminaciones en impuestos en institutos reconvertidos¹⁵.

El gobierno chino también hace importantes concesiones a sus empresas exportadoras intensivas en tecnología, como pueden ser las mejoras de tipos de cambio, la exención de derechos de aduana e impuestos indirectos, etc. También es preciso recordar que el **Reglamento sobre Ingresos de transferencia de tecnologías de las empresas y personas extranjeras, eximiéndolos del Impuesto de Actividades Económicas** (2000) brinda el marco para que las IED se beneficien de localizarse en China.

C-3.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

A manera de incentivar el cambio tecnológico y difundir la tecnología más novedosa de la época fue implementado el **Programa Antorcha** (1988) que apoyó el desarrollo de sectores industriales de alta tecnología a través de parques industriales e incubadoras de empresas. Se encarga de instrumentar, supervisar estas políticas y aglutinar los

¹⁵ En el apartado sobre Apoyo a actividades de I+D y vinculación en centros de investigación y universidades se hablará con detalle sobre los cambios realizados en la reconversión.

instrumentos financieros necesarios. Los proyectos tecnológicos empresariales previamente reconocidos y valorados positivamente por el programa tienen un acceso preferente a la financiación por parte de los bancos¹⁶. Para el 2005, el 75% del financiamiento provino del programa antorcha, 22% de bancos, 2% de otras fuentes y el 1% del gobierno directamente. Del mismo año, el **Programa del Estado de nuevos productos clave** apoyó el desarrollo de nuevos productos de alta tecnología para industrias clave. El programa fue financiado con subvenciones de bancos de crédito.

Por otra parte, el **Programa de Extensión de Logros Tecnológicos** (1990) impulsó la difusión de tecnología para incentivar tanto a la industria tradicional como impulsar el desarrollo de las industrias de alta tecnología; posteriormente en 1999 se implementó el **Fondo de innovación para PYMES de base tecnológica**, que busca impulsar la actividad innovadora de PYMES de alta tecnología. Los apoyos incluyen subsidios, tasa de interés preferenciales sobre préstamo así como la opción de reembolso de intereses de los préstamos, el otorgamiento de garantías por parte del gobierno central e inversión de capital. También el **Programa de promoción de exportaciones de ciencia y tecnología** de 1999 Apoyó otorgando, además de subsidios, seguros y garantías a la exportación de bienes con mayor componente tecnológico y alto valor agregado. En este mismo sentido, el **Plan de acción para el comercio próspero de ciencia y tecnología** (2000) facilita la exportación de productos de alta tecnología y alto valor agregado y con competitividad internacional.

C-3.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

El gobierno Chino es consciente de que para competir en la esfera mundial requiere contar con recursos humanos cada vez más calificados. Para ello ha implementado dos tipos de formación: los orientados a jóvenes y educación para adultos, como mecanismo de incrementar el nivel educativo de la población en general, bajo el programa “**Plan de acción de rejuvenecimiento de la educación en el siglo 21**”. También trabaja en la reorientación y modernización de los programas de estudio para adecuarlos a las nuevas necesidades del entorno industrial y de negocios que prevalecen en la actualidad, esto mediante el proyecto “**Educación universitaria de calidad y proyecto de reforma de la enseñanza**”.

Desde 1984 a través del **Programa del Estado de laboratorios clave** apoyó la capacitación y entrenamiento en laboratorios en universidades, centros de investigación y empresas. Más adelante el **Programa nacional sobre proyectos clave de investigación básica**

¹⁶ Desde 1980 han estado funcionando cuatro zonas económicas especiales para empresas extranjeras en China, en las provincias de Guandong y Fujian, así como en la gran isla de Hainan, al sur del país. Estas zonas arrastraron un desarrollo económico local importante al contar con condiciones preferentes a nivel regulatorio, de aduanas e impuestos. Las zonas de desarrollo multinacional de alta tecnología están bajo el paraguas del programa antorcha.

(Programa 973) de 1997 incluyó apoyos a la formación de recursos humanos en el extranjero y la atracción de talento internacional en cooperación.

A fin de asimilar los conocimientos generados en otros países se implementó en el 2001 el **Programa de priorización de proyectos de cooperación internacional en ciencia y tecnología**, mismo que sentó las bases para la participación de los investigadores chinos en proyectos de investigación de vanguardia (OCDE, 2004). De manera complementaria se creó el **Fondo especial para la cooperación extranjera económica y tecnológica** creado en el 2005 apoya con subvenciones, y préstamos con bajas tasas de interés para proyectos de investigación e innovación que incluyan la cooperación internacional.

C-3.8 Apoyo a actividades de I+D y vinculación en centros de investigación y universidades

El **Programa nacional de I+D en tecnologías clave** de 1984 que buscó la adopción de tecnologías clave para asimilarlas en la industria tradicional y crear nuevas, dio prioridad a las asociaciones de investigación universidad-empresa en áreas como desarrollo sustentable, agricultura, biología, TIC^s. En paralelo el **Programa del Estado de laboratorios clave** (1984) apoyó laboratorios selectos en universidades, centros de investigación y empresas, promoviendo la infraestructura de alto nivel para la investigación así como la formación.

En 1997 se implementó el **Programa nacional sobre proyectos clave de investigación básica** (Programa 973) que apoyó proyectos de investigación básica en áreas como agricultura, energía, TIC^s, recursos y medio ambiente, población y salud, material científico.

Muy focalizado para la adquisición de infraestructura y equipos fue el **Proyecto especial de desarrollo tecnológico para Institutos de Investigación** (1999) que otorga recursos a institutos de investigación para adquisición de tecnología relacionada con necesidades del gobierno central. Lo anterior se complementa con el **Programa estatal de centros de investigación de tecnología e ingeniería** que de igual manera otorga recursos para adquisición de tecnología y equipo a empresas que sean desarrollados por centros de investigación. Adicionalmente el **Plan internacional de cooperación en CyT** utiliza recursos globales para el desarrollo de tecnologías críticas mediante la una plataforma internacional de cooperación. También el **Fondo especial para el desarrollo de la cooperación tecnológica** que otorga subsidios y préstamo con tasa de interés preferenciales para el desarrollo de proyectos entre empresas y centros de investigación o universidades.

Un instrumento muy destacado para eficientar los esfuerzos ha sido el **Programa de reconversión de centros e institutos de investigación** para adecuarlos a las necesidades del sector productivo y eficientar los recursos (humanos y de infraestructura) con que cuentan. La reconversión ha consistido en fusionar centros de investigación que realicen

actividades similares o complementarias, la transformación de algunos en empresas de base tecnológica, otros han pasado a formar parte del gobierno adscritos al ministerio correspondiente, o se han fusionado con alguna universidad, algunos otros se convierten en centros de negocios industriales que prestan básicamente servicios, otros devienen en centros de difusión de innovación tecnológica industrial y algunos más se convierten en agencias de intermediación o en asociaciones sin fines de lucro (OCDE, 2004).

Otro de los instrumentos de política que destaca por su pertinencia es el de atracción de científicos de alto nivel llamado *Programa 100 Talentos* de la academia china de ciencias el cual ofrece subvenciones anuales por más de UDS \$120 mil por cuatro años a científicos chinos que deseen repatriarse (OCDE, 2008).

C-4 Instrumentos de política de innovación de Corea del Sur¹⁷

C-4.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación sur coreano

Las principales instituciones que participan en el SNI datan de la década de los 60⁵; en 1966 el gobierno Coreano estableció el **Instituto Coreano para la Ciencia y la Tecnología** (KIST¹⁸) y un año después fue creado el **Ministerio de Ciencia y Tecnología** (MOST¹⁹) lo cual indica claridad respecto al papel de la CyT en el desarrollo económico del país. Ambas instituciones realizan las funciones de promoción de vínculos y combate a la resistencia al cambio, así como de movilización de recursos y orientación de la investigación, al igual que las instituciones ejecutoras de la política de innovación, donde destaca el **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (NSTC²⁰) quien coordina tanto la Plnn como las actividades científicas y tecnológicas de los ministerios relacionados con la CyT (OCDE, 1999: 70), al igual que el **Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT** (KISTEP²¹), ambos planean y ejecutan la política de innovación. Por su parte, el **Ministerio de Planificación y Presupuesto** realiza la definición en términos fiscales de los montos y objetivos indicativos para la inversión fiscal, las fuentes de crédito, el equilibrio presupuestal, encargándose de articular las acciones anuales en la materia.

También resultan de particular relevancia el **Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología** (MEST²²) y el **Ministerio de Economía del Conocimiento** (MKE²³) los cuales tienen a su cargo el control de los grandes institutos de investigación. El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MEST) fue creado en el 2008 con dos grandes áreas, la educativa y la de CyT, cada una encabezada por un viceministro.

Ministerio de Economía del Conocimiento (MKE) también fue creado en ese año de la fusión de los **Ministerios de Información y Comunicaciones** (MIC) y del **Ministerio de Comercio, Industria y Energía** (MoCIE) (OCDE, 2009:185).

Otros organismos de particular relevancia para la coordinación y definición de estrategias a seguir son el **Subcomité de Política de CyT**, el **Subcomité de I+D**, el **Subcomité de Biotecnología y Bioindustria** al igual que el **Subcomité de Nanotecnología**, siendo éstas áreas decretadas como estratégicas para surcorea (OCDE, 2002), que realizan básicamente la función de orientar la investigación.

A raíz de la crisis asiática, en 1998 se estableció, el **Centro de Servicios de Inversión en Corea** (KISC²⁴), con lo que se inició un nuevo paradigma de inversión, donde emplean un

¹⁷ Para la realización de se tuvo la valiosa colaboración de las Mtras. Gabriela Becerril y Mercedes Ballinas, así como de la Lic. Alina García quienes contribuyeron a la búsqueda y procesamiento de información.

¹⁸ Por sus siglas en idioma inglés.

¹⁹ ídem.

²⁰ ídem.

²¹ ídem.

²² ídem.

²³ ídem.

²⁴ ídem.

enfoque más activo al ubicar a los inversores potenciales con mayor enfoque en los puntos fuertes de la base industrial de Corea. En este mismo sentido se creó posteriormente la **Organización Nacional de Apoyo al Comercio, Promoción y Apoyo Tecnológico y Proyectos de Cooperación Industrial (KOTRA²⁵)** que es la agencia de comercio y promoción de inversiones que atrae inversionistas del mundo para hacer negocios con Corea y tiene una red mundial de centros de comercio en el extranjero. Ambos órganos realizan la función de creación de mercados y de promoción de vínculos.

También el **Ministerio de Alimentos, Agricultura, Silvicultura y Pesca (MIFAFF²⁶)** el cual desarrolla las capacidades tecnológicas a través de los laboratorios nacionales, realizando las funciones de orientación de la investigación y de movilización de recursos, a lo cual se puede añadir la participación de los Gobiernos Locales, que se involucran en la promoción de la CTel, al financiar tanto universidades locales como institutos de investigación y laboratorios a fin de contribuir al desarrollo de las diversas regiones surcoreanas.

Esta participación local ha hecho que el aparato de investigación de Corea del Sur, que realiza gran parte de la creación de conocimiento esté caracterizado por (OECD, 2009):

1. **Institutos de Investigación Patrocinados por el Gobierno (GRIs²⁷)** Estos son centros de investigación semiautónomos, establecidos por el gobierno coreano. Existen 100 organismos de este tipo, de los cuales 52 están relacionados con las humanidades y las ciencias sociales.
2. **Laboratorios Nacionales.** Estos son completamente financiados por el gobierno central, en 2009 existían 53 de este tipo, con el propósito de desarrollar las áreas: agricultura, silvicultura, pesca y tecnología alimentaria.
3. **Institutos de Investigación patrocinados por el gobierno local.** Estos son organismos autónomos soportados financieramente por los gobiernos locales. La mayoría están involucrados en planear y vincular a los actores locales de la innovación para impulsar la innovación tecnológica en las regiones, y como tal, no son ellos mismos los que hacen la investigación científica. Existen alrededor de 38 organismos de este tipo en Corea.
4. **Laboratorios del gobierno local.** Estos se establecieron para apoyar la agricultura y la pesca local, aunque en años recientes, han sido establecidos para apoyar a la industria manufacturera. Estas organizaciones se encuentran bajo el control de los gobiernos locales. Corea tiene 118 de estos organismos.

También es relevante la participación del **Consejo de Acreditación de Programas de Educación en Ingeniería de Corea** que fue creado en 1999 para asegurar la calidad de los programas de ingeniería y áreas afines a las necesidades de la industria y asegurar las competencias de los graduados (OCDE, 2008:33).

²⁵ ídem.

²⁶ ídem.

²⁷ ídem.

C-4.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

El **Programa Nacional de I+D** fue impulsado en 1982 con el fin de desarrollar capacidades tecnológicas nacionales en áreas clave que pudieran impulsar el crecimiento económico coreano. (OCDE, 2008:25). Incluyó la participación de diversos ministerios los cuales le dieron la orientación específica a los objetivos centrales que se perseguían en I+D. Sin embargo, se detectaron múltiples duplicaciones y traslapes en proyectos por no tener un mecanismo efectivo de coordinación. Es en este contexto que en 1999 fue creado el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como mecanismo de coordinación interministerial.

Más adelante el **Primer plan quinquenal de CyT (1997-2002)** incluyó las siguientes acciones de corto plazo: el incremento de la inversión gubernamental al 5% del total de presupuesto público para el 2002, así como la inversión en investigación básica en un 20% del presupuesto gubernamental de I+D, al igual que contar con personal de I+D en proporción de 40 investigadores por cada 10,000 habitantes al final del periodo. En tanto que las acciones de largo plazo se enfocó a reducir el rol gubernamental y reforzar el SNI, armonizándolo con el sistema global de innovación, además de atraer líderes internacionales en áreas claves de CyT (OCDE, 2002).

A manera de reforzar las capacidades laborales, científicas y tecnológicas de su población se crearon dos planes: el **Primer Plan (2001-2005) y Segundo (2006-2010) Nacional Básico de Desarrollo Recursos Humanos** que contribuyen a dar el salto cualitativo en materia de calidad de sus recursos humanos, disminuyendo la necesidad de atraer talentos extranjero.

Por otra parte conscientes de la necesidad de fortalecer las diversas regiones del país para así impulsar su desarrollo han creado el **Plan Quinquenal de Promoción Regional de CyT** contiene seis programas: desarrollo de competencias locales en tecnologías estratégicas; creación de centros regionales para la innovación tecnológica; desarrollo de recursos humanos locales en CyT; establecimiento de sistemas regionales de CyT: nutrir la cultura que conlleva a la innovación; incrementar la inversión de los gobiernos locales en I+D. Se ha implementado desde 2006 a la fecha.

La Visión 2025: Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología se propuso los siguientes objetivos: i) propiciar un sistema de innovación impulsado por el gobierno a uno dirigido por el sector privado enfocado en la difusión de la innovación; 2) pasar de un sistema cerrado de I+D a un sistema globalmente integrado en red; 3) de una estrategia de inversión en proveeduría a uno de utilización eficiente de la distribución; 4) de una estrategia tecnológica de corto plazo a una de largo plazo enfocada en la creación de mercado e innovación, y ; 5) consolidar el establecimiento de un sistema de innovación basado en la tecnología (OCDE, 2009:186) Basado en lo anterior se desarrolló el **Plan de Promoción de la Investigación Básica** orientado a la creación de un futuro de crecimiento económico, la construcción de capacidades de investigación básica, la internacionalización

y regionalización de la CyT, el avance del sistema de CyT y la mejora de las ganancias de la CyT (OCDE, 2009:186).

El **Plan para el Sistema Nacional de Innovación** con el objetivo de dar el salto hacia un sistema de innovación basado en la creatividad, apoyándose en el sector de las TICs y reconociendo que solo el gobierno no puede logra dicho fin, se enfoca en incentivar al sector privado para que se sume al sistema (OCDE, 2009:186-187).

La iniciativa 577 incluyó objetivos ambiciosos: intensificar la I+D al 5% en 2012; enfocar la I+D en áreas clave y en siete sistemas y llegar a ser uno de los más poderosos en I+D del mundo (OCDE, 2009:187)

B-4.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

Corea cuenta desde 1961 con una **Ley de Prevención de la Competencia Desleal y de Protección de Secretos Comerciales**, la **ley de marcas** (1949 y modificada en 1990), la **Ley de Patentes** (1942 adecuada en 1962 y en 2003), **Ley de Protección de Diseños Industriales** (1962 y modificada en el 2005), el **Reglamento de Marcas** (1949 y reformada en el 2004), la **Ley sobre Modelos de Utilidad** (1961 adecuada en el 2003). Resulta evidente que su legislación data de finales de los años 40⁵ y ha sido incrementada y adecuada a las nuevas necesidades imperantes en el entorno, homologándose a los criterios de la OMPI²⁸ en 1979, año en que el país firmó su adherencia a los ADPIC²⁹ (WIPO, 2011).

Actualmente el instrumento de política de orden legal más destacado con que cuenta Corea del Sur es la **Ley de Ciencia y Tecnología** aprobada en el 2001, la cual enmarca las actividades de innovación, replantea la promoción de las actividades de innovación hacia objetivos definidos, proporciona las bases del tejido institucional además de enfatizar la coordinación de las políticas en CyT así como los esfuerzos en I+D realizados por las empresas y centros de investigación públicos (OCDE, 2002 y OCDE, 2009).

También en 1998 se promulgó la **Ley de Promoción de la Inversión Extranjera** que ha sido muy importante para la atracción de tecnología a través de la instalación en Corea de empresas extranjeras, impulsando además la vinculación de las mismas con sus laboratorios de I+D, contribuyendo al logro de los planes generales (Invest Korea, http://www.investkorea.org/InvestKoreaWar/work/ik/eng/bo/bo_01.jsp?code=1020102).

De manera complementaria para incentivar la innovación, el gobierno coreano introdujo un **Acta especial sobre medidas para la promoción de negocios de riesgo** enfocado a

²⁸ También conocida como WIPO, por sus siglas en idioma inglés

²⁹ Aspectos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (también conocidos como TRIPS por sus siglas en idioma inglés) refieren a la normativa internacional a la que los integrantes de la OMC se adhieren una vez que ingresan a la organización.

estimular el capital de riesgo en el país, para así impulsar las empresa de base tecnológica (Choi, 2004).

C-4.4 Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas

En lo que se refiere a programas de apoyo específicos para una rama o sector en particular, podemos referir que en 1983 se comenzó a implementar el **Programa Internacional de Cooperación en Investigación Enfocado en Agricultura**, considerada en aquella época como un área importante por apoyar (OCDE, 2008).

Ya en la década de los 90^s se impulsó uno de los proyectos más importantes implementado, el **Proyecto Alto Avance Nacional** (1992-2002) que representó un enorme esfuerzo en I+D en el cual se auspiciaron programas de frontera del siglo XXI en áreas clave: tecnologías de la información y telecomunicación, biotecnología, ciencias de la vida, nanotecnología, tecnología medioambiental, nuevos materiales (OCDE, 2002). También en esa misma época se difundió el **Programa Internacional de Vacunas** (1995) que tuvo la intención de integrar esfuerzos con la comunidad de especialista internacional para prevenir enfermedades. En el mismo sentido fue impulsado el **Programa de Cooperación Laboratorio Global**, para la atracción de contratos bilaterales de CyT hacia centros de investigación en busca la conformación de redes para la biodiversidad (OCDE, 2008).

También han sido relevantes el **Programa Internacional de Cooperación en Investigación Enfocado en Temas de Alimentación y Salud** iniciado en el 2006 como forma de estimular la I+D en esos temas, al igual que el **Programa Siguiete Generación de I+D en Motores** con la cual Corea del Sur busca remontar el liderazgo en la nueva generación de motores que serán aplicados a miles de dispositivos (OCDE, 2008).

C-4.5 Incentivos fiscales

De acuerdo a Dahlman y otros (2000), en materia de estímulos fiscales Surcorea tiene un esquema de incentivos a la I+D integral en el cual otorga **subsidios de I+D**, **depreciación acelerada de equipo de I+D**, la **deducción de impuestos sobre el gasto en I+D** y una **deducción especial sobre comercio de tecnología extranjera**, así como la **deducción de impuestos por uso de tecnología importada**. De igual forma aplica para las empresas que se establecen en una **zona económica libre** y se fomenta la **I+D cooperativa** y una política de **bajas tasas de interés en préstamos para I+D**.

En lo que respecta a los incentivos a la IED, el **Programa inversiones Corea** creado en 1998 busca compensar a las empresas extranjeras que invierten en Corea por sus contribuciones económicas y para contribuir con los gastos relacionados con el establecimiento de nuevas operaciones comerciales en el país. El gobierno ofrece desgravaciones fiscales a las empresas extranjeras que participan en la industria o los servicios de apoyo a los sectores de alta tecnología (Invest Korea, http://www.investkorea.org/InvestKoreaWar/work/ik/eng/bo/bo_01.jsp?code=1020102).

C-4.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

En 1993 se puso en marcha el **Programa de desarrollo cooperativo** que apoya el desarrollo de proyectos de I+D en los que cooperen PYMES e instituciones de investigación, a fin de poner el talento de los centros de investigación a las empresas coreanas. Ello ha sido complementado con el **Programa de tecnología innovadora** (1997) que provee fondos para PYMES innovadoras que buscan contar con mayor calidad y mejoras a sus productos y procesos (OCDE, 2008K).

Para reforzar la dinámica empresarial a través de la creación de más empresas con mayor valor agregado fue implementado el **Programa de apoyo a la creación tecnológica** el cual estimula la creación de incubadoras de empresas en centros públicos de investigación e institutos regionales. Más adelante en el 2007 se creó el **Programa de promoción de centros de incubación** con mismos objetivos³⁰. En el mismo tenor de impulso a la creación de empresas se impulsó el **Programa de promoción de clubes de estudiantes audaces**, para la promoción de la cultura y la formación emprendedora, y para que estudiantes emprendedores cuenten con recursos financieros para desarrollar sus proyectos empresariales (OCDE, 2008).

En términos de mayor envergadura, Corea ha impulsado decididamente la creación de clúster y parques científicos tecnológicos, esto a través del **Programa de ciudades clúster innovadores** (2005) enfocados en alta tecnología que busca transformar siete complejos industriales clave regionales dedicados a la manufactura en centros orientados a la innovación a través del incremento en I+D, creando nexos con la academia, industria e instituciones de I+D. Estos clúster- ciudades se enfocan en las prioridades industriales nacionales (OCDE, 2008). Ello se ve complementado por el **Programa inversiones Corea** (1998) que también apoya a empresas extranjeras para su ubicación y adquisición de terrenos y naves en las zonas industriales, además de proporcionarles subsidios en efectivo y otros tipos de apoyo financiero, ayuda para la contratación de recursos humanos. Además permite a los inversionistas extranjeros asociarse con otras empresas que han elegido a Corea como centro de inversión a manera de hacer eslabonamientos productivos y alianzas estratégicas. Los terrenos dentro de esas zonas se conceden de forma gratuita o a bajo costo y se ubica en los parques industriales de acuerdo al tipo de inversión extranjera es la zona a la cual se destina siendo divididas en: industria manufacturera, las empresas de turismo, la logística o la I + D. En general tiene dos tipos de zonas:

- ▶ Zonas en un complejo industrial: Son áreas ya existentes dentro de un complejo industrial que se reservan para su uso por las empresas con inversión extranjera. El uso de la tierra está en tiene una base única de arrendamiento y el alquiler es

³⁰ Es probable que el segundo sustituyera al primero, sin embargo no se tiene información precisa al respecto.

accesible, por lo general el 1% del precio de compra. Los inquilinos son elegidos para recibir diversos tipos de desgravaciones fiscales.

- ▶ Zonas de Libre Comercio: Son las zonas que se benefician de un régimen aduanero especial, diseñado para ofrecer un óptimo grado de libertad a los fabricantes, empresas de logística, distribuidores y comerciantes que operan dentro. Por lo general se encuentra en el interior de un aeropuerto o puerto de mar, o zonas cerca de un depósito / distribución o terminal de carga. Todas las zonas designadas como zonas de libre comercio se benefician de la reducción o exención del alquiler y los impuestos, además de la exención de derechos de aduana.

Respecto a los subsidios en efectivo, las empresas elegidas reciben del gobierno una subvención correspondiente al 5 por ciento o más del total de sus inversiones en Corea. Para poder optar por las subvenciones, una empresa extranjera debe invertir 10 millones de USD o más en una empresa con sede en Corea participando en un servicio de apoyo a la industria o empresa de alta tecnología, o en un proyecto de inversión en la fabricación de piezas y materiales. El porcentaje de participación extranjera en el capital, debe superior al 30 por ciento. Los laboratorios de I + D y la construcción o ampliación de proyectos de I+D sin fines de lucro de las empresas también pueden participar del programa de subvenciones (Invest Korea, http://www.investkorea.org/InvestKoreaWar/work/ik/eng/bo/bo_01.jsp?code=1020102).

C-4.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

La intensa política de innovación de Corea no podía dejar de lado la articulación con políticas destinadas a promover la educación y la capacitación de personal especializado en los diferentes campos técnicos. El muy destacado **Programa Cerebro Corea 21** fue implementado desde 1999 para fortalecer las capacidad de investigación de universidades a fin de desarrollar de recursos humanos especializados, brindando además facilidades para el entrenamiento de estudiantes en todo el mundo (OCDE, 2008). Sin embargo, Corea ha tenido importantes esfuerzos para la atracción del personal altamente capacitado, ello a través de diversos programas como: El **Programa de Fondo de Cerebros** (1994) que apoya financiera y logísticamente por dos años para ingenieros y científicos extranjeros que quieran colaborar con investigadores de universidades y centros de I+D coreanos. También se ofrecen facilidades y becas para la realización de estudios posdoctorales a través del **Programa de Posdoctorado para Investigadores de Países en Desarrollo**, a manera de compartir conocimientos especializados de relevancia directa para Corea (OCDE, 2008). En este mismo sentido el Programa Inversión Corea cuenta con un Programa de Desarrollo de Recursos Humanos a través del cual se otorga una indemnización y salarios del personal de I + D empleado por las empresas extranjeras, al mismo tiempo que se ayuda a realizar los procesos de contratación, para lo cual también se les proporciona asistencia financiera para cubrir dichos gastos de contratación (Invest Korea, (http://www.investkorea.org/InvestKoreaWar/work/ik/eng/bo/bo_01.jsp?code=

1020102). Lo anterior se complementa con el **Programa Estudio Corea** para atracción de jóvenes talentosos que quieren realizar estudios en el país. A manera de facilitar el ingreso de las personas que deseen estudiar e investigar en Corea, se pusieron en operación los **Programas de Visas Credencial Científica y Credencial Dorada** para facilitar el acceso al país a científicos a través del otorgamiento de visas preferenciales (OCDE, 2008).

C-4.8 Apoyo a actividades de I+D y vinculación en centros de investigación y universidades

Los programas de I+D han sido altamente orientados hacia una misión específica con un fuerte énfasis en la investigación aplicada y el desarrollo experimental. De principios de los 90^s, el **Programa para Promover el Establecimiento de Centros de Investigación** científica y centros de investigación en ingeniería, después fue extendido a impulsar centros de investigación médica y centros de investigación principal. El **Programa de Centros de Investigación** (1999) otorga recursos para infraestructura y capacidades en universidades a fin de estar a niveles internacionales, siendo el más importante instrumento que ha permitido dar el salto para la conformación de verdaderos grupos de investigación orientados hacia las necesidades planteadas por el MOST. Evolucionó hacia el **Programa de Centros de Excelencia** el cual se enfocó en fortalecer los centros regionales de investigación, que buscan la cooperación entre las universidades regionales y la industria, de la misma manera que el **Programa de Centros de Innovación Regionales**. Ello se vinculó con el **Programa Nueva Universidad para la Innovación Regional** para fortalecimiento de capacidades de los colegios y universidades del área metropolitana de Seúl, lo cual fue complementado por el **Programa NURI** enfocado a la especialización en la investigación de universidades regionales (OCDE, 2008).

El **Programa de Frontera del Siglo 21** impulsa programas de investigación estratégicos de largo plazo que son llevados a cabo por los centros públicos de investigación. De manera complementaria, el **Programa de Centros de Innovación Tecnológica** que se enfoca en apoyar la experimentación en PYMES y universidades. **Programa de Desarrollo Cooperativo** (1993) apoya el desarrollo de proyectos de I+D en los que cooperen PYMES e instituciones de investigación. Posteriormente el **Programa de Infraestructura para la Ciencia Básica** iniciado en el 2003 buscó reforzar las capacidades en términos de infraestructura y equipamiento de vanguardia (OCDE, 2008).

La vinculación con el exterior ha sido fuertemente apoyada desde varias décadas atrás. En 1985 se instituyó el **Programa de Internacionalización de CyT** que incluyó programas específicos como: **Programa de Cooperación Internacional de I+D; Programa de Colaboración Norte-Sur; Programa Internacional de Infraestructura de I+D; Espacio de I+D del Noreste de Asia**. Posteriormente el **Programa Internacional de I+D conjunta** (1990) incluyó programas específicos para la realización de **I+D Conjunta**; programas con **Israel; EUREKA; Programa de Infraestructura Industrial de I+D Internacional; Programa del Centro de Hospedaje Extranjero de I+D**. Así mismo, es de particular relevancia el **Programa de Cooperación Laboratorio Global**, para la atracción de contratos bilaterales

de CyT hacia centros de investigación para el establecimiento de redes para la biodiversidad (OCDE, 2008). Adicionalmente cuenta con las Oficinas y Fundaciones de Cooperación Universidad-Industria, explicados en el capítulo 3.

C-5.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación español

El primer lugar se tuvo la **Comisión Asesora de Investigaciones Científicas y Técnicas** (CAICYT) creada en 1958, predecesora de la **Oficina de Ciencia y Tecnología**. Posteriormente se encuentra la **Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología** (CICYT), que es el órgano de planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional. Fue creado en 1986 para asegurar la coordinación general del fomento a la investigación en CyT que realiza el Estado español entre las diferentes agencias que intervienen en las actividades de CyT. Cuenta con una *Comisión Permanente* que se vincula a la **Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva** (ANEP) que es la instancia evaluadora de las políticas y realiza proyecciones de escenarios futuros, lo cual permite contar con análisis de su efectividad así como con la oportunidad de implementar acciones correctivas a fin de mitigar las desviaciones en la ejecución de los programas. De la misma manera, la *Comisión Permanente del CICYT* mantiene estrecha comunicación con la **Secretaría General del plan nacional de I+D** que se encarga de proyectar y verificar el cumplimiento de los planes en la materia. Podemos decir que estas instituciones realizan actividades de orientación de la investigación.

España, dada su particular configuración política donde las autonomías son una condición de negociación permanente cuenta con órganos consultivos que le permiten contar con procesos de diseño de las políticas públicas participativas, entre los que destacan el **Consejo consultivo para la ciencia y la tecnología** donde confluyen las representaciones de las diversas provincias y agencias locales relacionadas con la CyT. También se cuenta con la figura del **Consejo General para la Ciencia y la Tecnología** que se conforma por expertos y especialista en la materia, que realizan análisis y propuestas para la definición del rumbo y estrategias a seguir para ubicarse a la vanguardia en innovación (OCDE, 1999), ambas realizando también la función de orientación de la investigación y la promoción de vínculos.

Por otra parte, la *Oficina de Ciencia y Tecnología* creada en 1998 fue la agencia sobre el tema adscrita a la Presidencia, convirtiéndose en el año 2000 en el *Ministerio de Ciencia y Tecnología* – el cual integró las funciones tanto del *Ministerio de Educación y Cultura como del Ministerio de Industria y Energía*-. En el 2004 vuelve a cambiar su nombre al actual **Ministerio de Ciencia e Innovación** siendo la institución encargada de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en todos los sectores, así como la coordinación de los organismos públicos de investigación de titularidad estatal. Elabora la propuesta, gestión, seguimiento y evaluación de los programas nacionales y acciones estratégicas del Plan

³¹ Este apartado integra información generada por la Dra. Alejandra Herrera en el marco del proyecto *Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación*. De igual manera agradezco la colaboración de la Lic. Alina García en la búsqueda y procesamiento de información complementaria.

Nacional de I+D+I (MICINN, 2011), llevando a cabo la función dentro del sistema de movilización de recursos.

En lo que respecta a la coordinación, recientemente se creó la **Conferencia de Presidentes** se contempla por parte del Gobierno como una manera de mejorar la coordinación de las Comunidades Autónomas entre sí y con el Gobierno central. La gran implicación de Ministerios sectoriales al momento de promover la I+D se considera también un medio para mejorar la coordinación entre los mismos, estableciendo nexos entre las políticas de I+D sectoriales y las prioridades de I+D nacionales, de manera que se generen iniciativas para la coordinación interministerial a fin de solventar desafíos políticos tales como la energía, el medioambiente y la adaptación al cambio climático (OCDE; 2007:30).

En lo que respecta a las instituciones ejecutivas destaca la actividad del **Centro Nacional para el Desarrollo Tecnológico e Industrial** (CDTI), es una Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Su objetivo es contribuir a la mejora del nivel tecnológico de las empresas; concede a la empresa ayudas financieras propias y facilita el acceso a la de terceros (financiamiento bancaria de la Línea para la Financiamiento de la Innovación Tecnológica y Subvenciones del Programa Marco de I+D de la UE) para la realización de proyectos de investigación y desarrollo tanto nacionales como internacionales. Además gestiona y apoya la consecución, por parte de empresas españolas, de contratos industriales de alto contenido tecnológico generados por diferentes organizaciones nacionales y europeas, como la Agencia Europea del Espacio (ESA), el Laboratorio Europeo para la Física de Partículas (CERN), el Síncrotrón Europeo (ESRF), Hispasat y Eumetsat. Le compete la realización de la función tanto de creación de mercados como de movilización de recursos. También la **Oficina Española de Patentes y Marcas** (OEPM) resulta importante pues es la encargada de gestionar el registro de la propiedad industrial en el país.

En el ámbito de las Comunidades Autónomas destacan las **Agencias de Desarrollo Regional y Local** las cuales nacieron en la década de los 80^s bajo diferentes personalidades jurídicas (Institutos de Fomento, Sociedades de Desarrollo, Oficinas de Promoción Industrial, etc., sujetos según los casos, tanto al Derecho Privado como al Derecho Público), sin embargo son mayoritariamente de titularidad pública y por ello los podemos considerar un instrumento de política pública que realiza la función de movilización de recursos, promoción de vínculos y creación de mercados. Actualmente se encuentran en funciones las siguientes (MICINN, 2011):

- ✓ Agencia Idea (Andalucía).
- ✓ Instituto Aragonés de Fomento.
- ✓ Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias.
- ✓ Sociedad Canaria de Fomento Económico.
- ✓ Agencia de Inversiones y Servicios (Castilla y León).
- ✓ Cataluña Competitividad.
- ✓ Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalitat Valenciana.

- ✓ Instituto Gallego de Promoción Económica.
- ✓ Agencia de Desarrollo Económico de la Rioja (ADER).
- ✓ Instituto Madrileño de Desarrollo.
- ✓ Agencia de Desarrollo del País Vasco.
- ✓ Instituto de Fomento de la Región de Murcia.

La **Asociación de Capital de Empresa Española** (ASCRI), fundó en 1986, ha sido activa en impulsar un marco apropiado legal y fiscal para inversionistas individuales así como empresas de empresa y también organizan conferencias e impulsan una red para actores en el mercado de empresa (Tejeda, 2003:16).

Por parte de las instituciones creadoras y difusoras de conocimiento, España cuenta con dos tipos de centros enfocados a realizar actividades de innovación: los **Centros Tecnológicos** que son entidades sin fines de lucro creadas con el objeto de contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas mediante la generación de conocimiento tecnológico, realizando actividades de I+D+I y desarrollando aplicaciones comerciales. En el caso de los **Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica** son creados con el objeto de facilitar la aplicación del conocimiento generado en los centros tecnológicos, mediante su intermediación entre éstos y las empresas, proporcionando servicios de apoyo a la innovación.

Las **Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación** (OTRI⁵) son intermediarias que tienen como misión dinamizar las relaciones y fomentar los vínculos que deriven en transferencia de tecnología al aparato productivo. Se localizan en universidades, centros públicos de investigación, en las fundaciones universidad-empresa y en centros tecnológicos. Del mismo modo, **las Fundaciones** – entidades sin fin de lucro creadas por el sector público o por el sector privado- realizan actividades de vinculación. Entre las que se orientan a estos fines destacan la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT) y la Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica también conocida como Genoma España (MICINN, 2011). Estas instituciones realizan funciones de creación de mercados, promoción de vínculos y difusión del conocimiento.

Finalmente, los **Centros Europeos de Empresas e Innovación** (CEEI) surgen en 1984 para dinamizar los recursos locales y estimular y propiciar la creación y desarrollo de empresas innovadoras de nueva creación o diversificación de las existentes. Su régimen jurídico es privado, con o sin fin de lucro, pero con titularidad mayoritariamente pública, realizando funciones de difusión del conocimiento, creación de mercados y promoción de vínculos. También cuentan con participaciones de asociaciones empresariales, grandes empresas, cámaras de comercio, centros tecnológicos, etc.

C-5.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

Desde 1986, año en que España se integra a la UE, se da un impulso a la modernización y por tanto, a la ciencia y la tecnología. El modelo para la definición de una política de I+D

era seguir las pautas de los países más desarrollados con el propósito de lograr un rápido avance en materia de innovación. En 1986 creó el **1^{er} Plan Nacional de I+D** como el instrumento esencial para el fomento, la planificación y la coordinación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, el cual se ha mantenido vigente como el principal instrumento de política pública en la materia (Fernández, 2008). Su tercera fase abarcó de 1996 al 1999 e incluyó un periodo de reestructuración de las instituciones dedicadas a la CyT³², decisiones tomadas a raíz de las adecuaciones del **Plan del periodo 2000-2003**. En la **versión 2004-2007 del Plan Nacional**, derivado de la evaluación del plan anterior y de un mayor análisis de sus objetivos, se agregó el concepto de innovación, comenzando a definirse los vínculos con los instrumentos de CyT; se reasignaron recursos provenientes del sector de la defensa y se definió integrar personal capacitado en estas iniciativas y fortalecer la dimensión internacional de la CyT españolas, con especial referencia al Espacio Europeo de Investigación. También implicó volver a la anterior distribución administrativa, separando las responsabilidades de investigación en universidades y centros públicos – que son competencia del Ministerio de Educación y Ciencia- y las de investigación e innovación de las empresas que retornaron al Ministerio de Industria.

La **Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología (ENCYT)**³³ constituye el primer ejercicio de construcción de un marco de referencia a largo plazo evaluable dentro del que se engloba el Plan Nacional y el **Programa de Trabajo Anual**, “Se trata de un documento de posición que integra los grandes principios que han de regir las políticas y programas en investigación e innovación durante el periodo temporal comprendido entre 2008 y 2015” (Fernández, 2008:5).

Los principales apoyos y acciones definidos en España para el diseño y la aplicación de la política de innovación están enfocados en doce áreas sectoriales: aeronáutica, alimentos, automotriz, construcción, defensa, energía, espacial, medio ambiente, salud, transporte y turismo. En tanto que los **Programas Nacionales de I+D** que se ejecutan son: Astronomía y Astrofísica; Física de Partículas y Grandes Aceleradores; Fusión Termonuclear; Biomedicina; Biotecnología; Diseño y Producción Industrial; Materiales; Procesos y Productos Químicos; Recursos Naturales; Recursos y Tecnologías Agroalimentarias; Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones; Socio economía y Espacio. También se desarrolló el Libro Blanco por la Fundación COTEC.

El gasto en I+D proviene del financiamiento público, privado, instituciones privadas y sin fines de lucro, y del extranjero. Desde 1992 a 1997 el porcentaje del financiamiento de la I+D del sector público (Administración Pública y Educación superior) fue superior a los demás sectores. A partir de 1998 y hasta 2004 el mayor peso correspondió al sector privado con una participación media del 48.9%, en contraste con el 44% de la Administración pública. En 2007, se invierte de nuevo esta tendencia en la contribución económica del sector empresarial en las actividades de I+D, perdiendo peso respecto del

³² Que fueron ya mencionadas en el apartado de las instituciones del sistema nacional de innovación.

³³ Fue elaborada durante el año 2006 y acordada por unanimidad en la III Conferencia de Presidentes Autonómicos en 2007.

total (un 45.5% frente al 47% del sector público). Una información relevante es que, de las 19 comunidades, Madrid, Cataluña, el País Vasco, Andalucía y la Comunidad Valenciana, concentraron el 78.2% del gasto interno nacional en I+D en el año 2003. La concentración del esfuerzo en I+D especialmente en Madrid, sigue siendo la característica básica del sistema español de innovación (CICC, 2008).

C-5.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

En 1986 se promulga la **Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica**³⁴ para apoyar la I+D, la formación de recursos humanos, establecer prioridades y criterios, así como la vía para la ejecución de proyectos. Respecto a su legislación de Propiedad Intelectual, ésta se encuentra acorde a las disposiciones internacionales de la OMC al firmar los ADPIC: **Ley de competencia; Ley anti competencia desleal; Ley de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad; Convenio sobre la Patente Europea** (desde su ingreso a la UE); **Ley de Derechos de Autor; Ley de Marcas; Ley de Protección de Variedades Vegetales; Decreto sobre los Circuitos Integrados** (WIPO, 2010).

El **Reglamento de la Ley General de Subvenciones** (2006) incluye medidas para agilizar y reducir las trabas burocráticas a las que se enfrentan tanto los investigadores como las empresas que reciben ayudas para realizar actividades de I+D+I, al establecer herramientas de simplificación que facilitan la gestión global de las ayudas públicas. También en ese año se promulgó la **Ley de Agencias estatales para la mejora de los servicios públicos**, a fin de crear Organismos Públicos Institucionales con suficiente nivel de autonomía y de flexibilidad en la gestión que impidan la dispersión organizativa previamente existente. Sin embargo la más destacada reforma a la regulación relacionada a la C y T fue la realizada a la **Ley Orgánica de Universidades**³⁵ para facilitar la incorporación de investigadores de universidades y centros públicos al sector privado, otorgando mayor valoración curricular y recompensa económica a los investigadores que se vinculen para realiza actividades de transferencia tecnológica³⁶. Para solventar la falta de financiación en las etapas iniciales de la creación de nuevas empresas, el Parlamento aprobó en 2005 una nueva ley de capital riesgo que, bajo ciertas condiciones, otorga exenciones fiscales a las desinversiones de fondos de capital riesgo (OCDE 2007:18).

C-5.4 Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas

En materia de apoyos directos, son diversos los Programas Internacionales de la UE a los cuales los españoles pueden acceder³⁷ para la obtención de financiamiento tales como el **Programa Marco de la UE**, que es la principal iniciativa comunitaria de fomento y apoyo a

³⁴ Mejor conocida como Ley de la Ciencia.

³⁵ Más conocida como LOU, modificando la ley del 2001.

³⁶ En los apartados de difusión de la innovación y de promoción de actividades de I+D en centros de investigación se hablará con mayor detalle del impacto de esta Ley.

³⁷ El Centro Nacional para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) es la institución encargada de gestionarlos ante la UE.

la I+D en la Unión Europea y el **Programa de Innovación y Competitividad** que brinda ayudas para impulsar la productividad, la capacidad de innovación y el crecimiento sostenible. También pueden beneficiarse de apoyos para las empresas tales como los **Proyectos Internacionales de Cooperación Tecnológica, Eurostars, Promoción Tecnológica Internacional** y del **Subprograma Interempresas Internacional**³⁸. De igual forma, España tiene acceso a los **Fondos FEDER**³⁹ de desarrollo regional de la UE. Las regiones también participan en otros programas europeos además de los programas definidos por la UE. Entre Madrid, Cataluña y el país Vasco se llevan el 70% de los fondos recibidos para la región.

Por parte del Ministerio⁴⁰, las ayudas se otorgan según el tipo de proyecto y bajo la siguiente clasificación (MCYT, 2009): recursos humanos; proyectos de I+D+I; fortalecimiento institucional; infraestructuras científicas y tecnológicas; utilización del conocimiento y transferencia tecnológica; articulación e internacionalización del sistema; salud; energía y cambio climático; telecomunicaciones y sociedad de la información; nanociencia y nanotecnología, nuevos materiales y nuevos procesos industriales.

C-5.5 Incentivos fiscales

España ofrece incentivos fiscales para fomentar las actividades de I+D por parte de las empresas, de hecho el régimen fiscal español es uno de los más ventajosos de los países de la OECD, tanto por los porcentajes como por la amplitud de actividades que contempla. Ha sido el único país que considera la definición de I+D en el concepto de innovación tecnológica similar a la del manual de Oslo. Los beneficios fiscales actúan en la base impositiva y en la cuota del impuesto sobre sociedades y pueden ser aplicados a todas las empresas que desarrollen ese tipo de actividad, independientemente del éxito o fracaso de proyecto (Warda, 2002).

La **Ley del Impuesto sobre Sociedades** (1995) distingue tres tipos de deducciones (Jaen, 2010):

- a) Deducción por **actividades de investigación y desarrollo**. Siempre que cumplan los siguientes requisitos: sean directamente relacionados con actividades de I+D; se

³⁸ De estos programas se hablará más adelante en el apartado de apoyos a la difusión de la innovación.

³⁹ Se retomará este fondo en la sección de apoyo a centros de investigación.

⁴⁰ A partir del 2002 el financiamiento a proyectos de investigación se basa en la definición de criterios para su selección de acuerdo con la siguiente tipología (CONICYT, 2002):

- De investigación. Investigación pública y otras entidades sin fines de lucro.
- Concertados. Investigación de alto riesgo técnico, resultados no directamente comercializables.
- Integrados. Interdisciplinarios, interacción de I+D orientada a producir resultados rápidos en un sector.
- Cooperativos. Realizados entre el sector empresarial y centros tecnológicos que cuentan con infraestructura y personal propio.
- PETRI. Para el apoyo de la transferencia tecnológica entre los organismos públicos de investigación y universidades hacia el sector productivo.

apliquen efectivamente a la realización de actividades de I+D y que estén individualizados por proyectos.

- b) Deducción por **actividades de innovación tecnológica**. Actividades cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes, también se incluyen las actividades de diagnóstico tecnológico tendentes a la identificación, la definición y la orientación de soluciones tecnológicas avanzadas.
- c) Deducción para el **fomento de las tecnologías de la información y de la comunicación**. A las PYMES (con un importe neto de la cifra de negocios en el período impositivo inmediato anterior, inferior a 6 millones de euros) tendrán derecho a una deducción en la cuota íntegra del 10% del importe de las inversiones y de los gastos del período relacionados con la mejora de su capacidad de acceso y manejo de información, así como con la mejora de sus procesos internos mediante el uso de tecnologías de la información y de la comunicación como: acceso a internet, presencia en internet, comercio electrónico, incorporación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones a los procesos empresariales.

Los **gastos corrientes**⁴¹ en I+D incluyen básicamente el costo de los materiales y el salario del personal investigador. El incentivo fiscal en estos gastos está en la posibilidad de opción del sujeto pasivo, activar los gastos corrientes en I+D como inmovilizado inmaterial, lo que permite que estos gastos sean amortizados de igual forma que este tipo de activos. España otorga el mejor tratamiento fiscal de los gastos corrientes al permitir libertad de amortización al igual que el resto del gasto por capital de I+D. Por otro lado el **gasto en capital** comprende el costo de los equipos y los edificios que estén relacionados a actividades de I+D. El incentivo fiscal vinculado a estos gastos, se encuentra en la amortización acelerada, en especial la libertad de amortización que permite la deducción del costo total del elemento en el año de la adquisición y que se aplica, fundamentalmente, al gasto en maquinaria y equipos. Se permite libertad de amortización al 100% para el gasto en maquinaria y equipo, y 10 años para los edificios relacionados a las actividades de I+D. Desde aplica el 2002, un crédito fiscal adicional de un 10% para los gastos de capital en I+D (con excepción de los edificios).

Otros incentivos especiales tratan de favorecer los **proyectos de colaboración en I+D contratados con universidades o centros públicos de investigación**. Estos organismos públicos de investigación o centros de innovación y tecnología deben ser reconocidos y registrados como tales según el Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los centros de innovación y tecnología. En España desde 2004 se eleva al 20% el porcentaje de deducción adicional por acuerdos de colaboración con universidades o centros públicos de investigación.

⁴¹ De acuerdo a la Encuesta Tecnológica del Instituto Nacional de Estadística (INE), se estima que aproximadamente entre 1990 y 1999, el 85% del total de gastos en I+D corresponden a gastos corrientes.

Además, una reciente reforma fiscal ha reducido el tipo impositivo general del impuesto de sociedades en un 15%; en un año para las PYMEs (del 30 al 25% en 2007) y en dos años para el resto de empresas (del 35 al 32,5% en 2007 y hasta el 30% en 2008). Esta reforma también ha introducido un descuento del 40% en las cotizaciones sociales de la empresa correspondientes al personal de I+D, medida que no puede acumularse a la obtención de deducciones fiscales a la I+D empresarial. Dicha reforma también ha establecido una reducción progresiva (de un 8% para 2007 y un 15% para 2008) de los niveles de desgravación del impuesto de sociedades correspondientes a inversiones en I+D+i. El sistema actual de incentivos fiscales a la I+D+i dejará de ser válido a partir del 1 de enero de 2012 (Ley 35/2006, Disposición Derogatoria Segunda). Sin embargo, el Gobierno prevé evaluar la efectividad relativa de las dos medidas alternativas de apoyo a la I+D+i (reducción de los costos sociales del personal de I+D frente a desgravaciones fiscales a la I+D+i empresarial) antes de finales de 2011, y entonces decidir cuál de ellas se adapta mejor a las necesidades de las empresas españolas (OCDE 2007:17).

C-5.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

Son diversos los Programas Internacionales de la UE a los cuales los españoles pueden acceder, a través del Centro Nacional para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI):

- **Programa Marco de la UE.** Es la principal iniciativa comunitaria de fomento y apoyo a la I+D en la Unión Europea.
- **Programa de Innovación y Competitividad.** Ayudas para impulsar la productividad, la capacidad de innovación y el crecimiento sostenible.
- **Proyectos Internacionales de Cooperación Tecnológica** que apoya proyectos de I+D+i transnacionales cercanos a mercado.
- **Eurostars.** Iniciativa conjunta UE-Eureka de apoyo a las PYMEs intensivas en I+D.
- **Promoción Tecnológica Internacional.** Financiamiento de las actividades de empresas españolas que habiendo desarrollado una tecnología novedosa quieran explotarla en el exterior.
- El **Subprograma Interempresas Internacional.** Orientado a favorecer la participación de empresas españolas en programas de cooperación internacional en I+D.

Adicionalmente el CDTI canaliza fondos a las empresas bajo la condición de obtener su reembolso en periodos establecidos de manera contractual y a una tasa de interés preferencial (Culebras, 2004). Los principales programas son: La **Línea BANCA-CDTI** es financiamiento de la innovación tecnológica en colaboración con entidades bancarias. Como complemento, la **Línea de Pre financiamiento Bancaria** que permite adelantar hasta un 75% de la aportación CDTI para comenzar el desarrollo del proyecto. El **Fondo Tecnológico** es una partida especial de fondos FEDER de la Unión Europea dedicada a la promoción de la I+D+i empresarial en España. Las modalidades específicas que contempla son: Proyectos Integrados y Proyectos de Cooperación Tecnológica entre PYMEs, estos últimos son proyectos de I+D ejecutados por al menos dos empresas que tienen por objeto el desarrollo de tecnologías, productos o procesos novedosos, fomentando la

cultura de colaboración entre ellas. La **Iniciativa NEOTEC** fue creada para apoyar la creación y consolidación de nuevas empresas de base tecnológica en España el cual se complementa con el **Programa NEOTEC Capital Riesgo** promueve la inversión en capital riesgo para las empresas tecnológicas recién incubadas o bien, en acelerado crecimiento.

España participa en otros programas internacionales de I+D, tales como EUREKA, CYTED⁴² e Iberoeka. **EUREKA** (1985) es una iniciativa de I+D cooperativa en el ámbito europeo cuyo objetivo es impulsar la realización de proyectos internacionales orientados al desarrollo de un producto, proceso o servicio de claro interés comercial. EUREKA fomenta la cooperación tecnológica con países europeos y de zonas geográficas adyacentes (37 países participan en EUREKA, incluyendo países del Este de Europa no miembros de la UE). Los proyectos de innovación **IBEROEKA** (1991) son un instrumento dirigido al sector industrial para fomentar la cooperación internacional entre empresas en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico. Una red de organismos gestores de proyectos IBEROEKA cuyo nodo español corresponde al CDTI, se ocupa de facilitar la generación de proyectos, los contactos entre socios y el acceso al financiamiento disponible en cada país.

C-5.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

La definición de sectores estratégicos del **Plan Nacional** exigió la obligada formación de personal adecuado para la realización de la estrategia de CyT. Los propósitos fundamentales en cuanto a educación y formación cubrieron seis tipos de actividades (OECD, 2000): 1) Formación de personal técnico y científico que contribuya a la generación de conocimiento, dando mayor prioridad a los recursos humanos relacionados con los sectores prioritarios del Plan. 2) Crear una masa crítica de personal con este perfil que se encuentre disponible para el desarrollo de productos, servicios y procesos. 3) Capitalizar el conocimiento del personal técnico y científico promoviendo su participación en centros públicos nacionales e internacionales de investigación. 4) Incorporación de personal en grupos de I+D que haya sido entrenado en España o en otros países. 5) Participación directa en el sector empresarial y productivo. 6) La movilidad del personal entre las diferentes entidades: gobierno, industria, universidad, centros de investigación. Al implementarse medidas de carácter horizontal, atiende las necesidades de formación del resto de los Programas del PN I+D y hacia especial hincapié en fomentar la incorporación de los investigadores formados a las empresas y de técnicos de formación profesional y de grado medio universitario. La amplia dotación de becas fue una de sus principales herramientas de gestión.

El **Programa Nacional de Promoción General del Conocimiento**, aplica para el fomento y consolidación de la investigación científica de calidad y contribuir al avance del conocimiento con carácter general, en todas las temáticas no contempladas explícitamente en las líneas temáticas prioritarias de los Programas Nacionales.

⁴² En el siguiente punto hablaremos de este programa.

Como apoyo a la estrategia general, en los últimos años de la década de 1990 se definió un marco de incentivos para fomentar la movilidad de académicos investigadores hacia la industria, a través de la Reforma a Ley de Universitaria, lo mismo para propiciar el intercambio de personal entre universidades y entre empresas (OCDE, 2000). Estas acciones promueven la transferencia y aplicación del conocimiento en el ámbito industrial y estimula su difusión.

El **Programa de Fomento de la Investigación Técnica** (PROFIT) que pretende movilizar a las empresas y a otras entidades a desarrollar actividades de investigación y desarrollo, y por un nuevo esquema de incentivos fiscales a la I+D+I (Escorsa, 2004).

C-5.8 Apoyo a actividades de I+D y vinculación en centros de investigación y universidades

Desde el año 1988, bajo el Plan Nacional de I+D, se creó un instrumento de política llamado **Proyectos Concertados** con dos objetivos definidos: fomentar las actividades de I+D en el sector privado y la vinculación con los centros públicos de investigación y universidades. La base de operación de este instrumento establece la concesión de créditos sin intereses para el desarrollo de proyectos de investigación previa evaluación de competitividad. La definición de estas entidades se traduce en la creación de una **Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología** dentro de las universidades, organismos públicos de investigación y asociaciones de investigación respaldadas por el **Programa de Estímulo de la Transferencia de Resultados de la Investigación** (PETRI). También realizaron esfuerzos para la promoción de las acciones del Ministerio de Industria y Energía en actividades de I+D y del CDTI cuyo objetivo era vincular los lineamientos entre la I+D y la innovación y la producción industrial (Acosta y Modrego, 1999).

El **Programa CENIT** contempla el financiamiento de grandes proyectos integrados de investigación industrial de carácter estratégico. Es gestionado por la CDTI, al igual que los **Proyectos Individuales de Investigación y Desarrollo** (PID) que son de carácter aplicado que tienen por objeto la creación y mejora significativa de un proceso, producto o servicio, pudiendo comprender actividades de investigación industrial y desarrollo experimental. Entre las acciones para la creación de infraestructura destaca la creación y consolidación de **Centros de Excelencia** enfocados a incrementar la calidad de la investigación, la creación de nuevas capacidades y el mejoramiento de la infraestructura científica para contribuir al desarrollo sustentable del país (CONICYT, 2002). Del mismo modo, la construcción de **Centros Tecnológicos** tienen como fin brindar servicios tecnológicos de diversos tipos y promover la I+D cooperativa. Esto puede generar un esquema de cooperación entre la industria, las universidades, los mismos centros y otras entidades participantes en la cadena de valor de servicios basados en tecnología. Se establecieron vías formales para la difusión de la tecnología, que se fomenta para que se realice a través de **Centros de Competencia**, organismos estatales privados o mixtos, e incorporando de manera estratégica nuevas líneas de investigación. La figura de los

centros es diseñada por el sector empresarial con especial énfasis en el apoyo a PYMES. También el plan nacional de I+D+i de 2004 incluyó la creación de infraestructura científica.

Algunos programas internacionales apoyan proyectos de centros de investigación y universidades. De hecho, La alta recurrencia de solicitudes de fondos para la I+D por parte de las Universidades españolas las sitúa como las principales captadoras de recursos provenientes de la UE para el impulso del desarrollo de su aparato productivo a través de la innovación (Acosta y Modrego, 1999). Del mismo modo, el **Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo** (CYTED) de 1984, financia proyectos tanto de investigación como de transferencia de tecnología en cooperación internacional en siete áreas: agroalimentación; salud; promoción del desarrollo industrial; desarrollo sostenible, cambio global y ecosistemas; tecnologías de la información y las comunicaciones; ciencia y sociedad, y energía. También el **Programa Nacional de Espacio** es el instrumento del Plan Nacional de I+D+i para impulsar la I+D espacial en España. Es promovido por la CDTI quien impulsó la participación de España en la Agencia Espacial Europea, la cual tiene como misión configurar el desarrollo de la capacidad espacial europea y garantizar que la inversión en actividades espaciales siga dando beneficios a los ciudadanos de Europa. Otros Programas gestionados por el CDTI son: **Grandes Instalaciones**. En el CDTI se encuentra la Delegación Española de dos de las Grandes Instalaciones Científicas Internacionales más importantes, CERN y ESRF; **Programas de Retornos Tecnológicos, Aeronáutica**, Para el apoyo a la I+D+i aeronáutica, tanto civil como militar.

C-6.1 Instituciones del Sistema Nacional de Innovación irlandés

Comencemos por el **Consejo Consultivo de Política para la Ciencia y la Empresa de Irlanda** mejor conocido como Forfás creado en el 1994 es el responsable de proveer asesoría política al gobierno en lo relacionado a la empresa, la CTel, buscando asegurar la coherencia de las políticas que se desarrollan entre todas las instituciones que apoyan el sector empresarial (OCDE, 2004b). El consejo cumple el mandato tanto de direccionar y delegar funciones en agencias asociadas con quienes tiene una cercana relación de trabajo, entre las que destacan: Irlanda Empresarial, la Agencia de Desarrollo de Irlanda, Fundación científica de Irlanda⁴⁴. Se enfoca al desarrollo de áreas estratégicas de negocios, clústers, además de facilitar la vinculación academia-industria, promover el capital de riesgo para crear un ambiente que induzca a la innovación. Impulsa la investigación de alto nivel. También tiene responsabilidad legal en la promoción y el desarrollo empresarial nacional y fuera de las fronteras, así como de la promoción de la CyT en Irlanda realizado por el Estado, al mismo tiempo que es la encargada de realizar la evaluación de las políticas en la materia (Forfás, 2010). Podemos decir que realiza las funciones de movilización de recursos, creación de mercados y promoción de vínculos dentro del SNI irlandés.

Adicionalmente, el **Consejo Consultivo para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación** (STIAC⁴⁵) asesora al gobierno irlandés en lo relacionado con CTel en el mediano y largo plazo, contribuyendo a la definición de una estrategia nacional efectiva y coherente en la materia (Cogan y McDevitt, 2000). Trabaja de manera cercana con el Forfás (ASC, 2011). Realiza las funciones de orientación de la investigación así como la promoción de vínculos en el sistema, mismas que realiza el **Consejo Irlandés para la Ciencia, Tecnología e Innovación** (ICSTI⁴⁶) data de 1997 se integra por expertos de la industria, académica y del sector público que aconsejan al gobierno bajo un mandato legal que les otorga facultades de decisión gracias a la delegación de poderes que realiza Forfás en él, aunque es un órgano independiente de él (Forfás, 2004). También el **Consejo Nacional de Competitividad** (NCC⁴⁷) creado en 1997 para realizar análisis y definir estrategias en torno a la mejora competitiva del país. Suele trabajar de las mano con Forfás (NCC, 2011).

Otro agente de coordinación es el **Comité Interdepartamental para la Ciencia, Tecnología e Innovación**, se encarga de realizar la priorización en el gasto de CTel entre las diferentes agencias gubernamentales que lo ejercen, básicamente los departamentos de:

⁴³ Este apartado contiene información generada por la Dra. Alejandra Herrera en el marco del proyecto *Modelo para fortalecer la política tecnológica y de innovación*. De igual manera agradezco la colaboración de la Lic. Alina García en la búsqueda y procesamiento de información complementaria.

⁴⁴ De estas instituciones hablaremos en párrafos siguientes.

⁴⁵ Por sus siglas en idioma inglés.

⁴⁶ ídem.

⁴⁷ ídem.

Agricultura y Alimentos; Educación y Ciencia; Empresa, Comercio y Empleo; Salud e Infancia; Comunicación, Marina y Recursos Naturales; Relaciones Exteriores; Finanzas; Medio Ambiente y Gobierno Local; Transporte.

Por otra parte, el **Departamento de Empresa, Comercio y empleo**, impulsa la competitividad e innovación, estableciendo vínculos tanto con la UE como con otros países, potenciando la CyT. Congrega las agencias gubernamentales más importantes en el fomento de la CTel al incluir dentro de su ámbito de acción a Forfás, Irlanda Empresarial, la Agencia de Desarrollo de Irlanda, Fundación científica de Irlanda. Tiene a su cargo la **Oficina de CyT**, que es responsable del desarrollo, promoción y coordinación nacional de la política de CTel, incluyendo el presupuesto destinado a CyT y los fondos europeos, la promoción de I+D en la industria así como la coordinación de la política internacional en la materia de investigación, incluyendo los programas marco de la UE. En el 2002 el Ministro de Empresa, Comercio y Empleo asumió la responsabilidad de gestionar del portafolio de CyT (Forfás, 2004). También realiza la protección del patrimonio intelectual en el país a través de su **Unidad de Propiedad Intelectual** y cuenta con un área especializada de apoyo a PYMES y nuevas empresas (DETI, 2011). Es dentro de este departamento que se encuentra el Ministro de ciencia, tecnología y recursos naturales, como un encargado de gestionar acciones particulares en relación con dichos temas. Entre las funciones que el departamento y sus oficinas realizan está la promoción de vínculos y orientación de la investigación.

La **Agencia de Desarrollo de Irlanda** (IDA⁴⁸) es un organismo estatal autónomo fundado en 1949 con el propósito de apoyar la creación y el desarrollo de nuevas empresas. Tiene a su cargo la estratégica función de regular y estimular la inversión en CTel en coordinación entre la propia industria (OCDE, 2004b). Después de la reestructuración de 1993 sus competencias quedaron centradas en la promoción de la IED. Tiene oficinas en Inglaterra, Holanda, Francia, Alemania, EUA (New York, Boston, Chicago, Los Ángeles, Atlanta y San José), Asia (Tokio, Hong-Kong, Seúl y Taipéi) y en Australia (IDA, 2010). Realiza funciones de movilización de recursos, creación de mercados y muy importantes de difusión del conocimiento tecnológico en empresas. A su vez **Irlanda Empresarial**⁴⁹ (EI⁵⁰) es una agencia estatal perteneciente al Departamento de Empresa, Comercio y Empleo a fin de fomentar el desarrollo empresarial, I+D y recursos humanos del sector industrial irlandés. Realiza la función tanto de movilización de recursos como de difusión del conocimiento y creación de mercados.

En lo relacionado con la funciones de creación de conocimiento, debemos recalcar que Irlanda basa su sistema educativo en universidades públicas, de orientación de la investigación y la formación de especialistas en CyT destaca la **Alta Autoridad Educativa**

⁴⁸ Por sus siglas en idioma inglés.

⁴⁹ Tiene sus orígenes en el anterior Forbairt (1994) que fue la agencia de industria local cuyo nombre cambió en 1998.

⁵⁰ Por sus siglas en idioma inglés.

(HEA⁵¹) para el diseño y desarrollo de recursos humanos de posgrado de alto nivel. También el llamado **Institutos de Tecnología de Irlanda** (IOTI⁵²) se encarga de coordinar el desempeño de los 13 institutos que, además de realizar investigación, imparte formación de alto nivel, buscando reorientar la investigación que se realiza en dichos centros hacia áreas estratégicas de desarrollo. Al igual que la **Fundación Científica de Irlanda** (SFI⁵³) creada en el 2000, opera de la mano con el sector privado y cuenta con recursos importantes (provenientes en parte de Forfás) orientados hacia la investigación básica en áreas estratégicas para Irlanda como son biotecnología y TIC⁵. En estas mismas funciones también participa el **Ministerio de Educación y Ciencia** el cual apoya la formación de recursos humanos capacitados en los requerimientos técnicos que el mercado demandará en los diferentes plazos (Forfás, 2004). En este mismo sentido, el **Grupo Experto en Necesidades Futuras de Habilidades** (EGFSN⁵⁴) asesora al gobierno en lo relacionado con las necesidades de habilidades y destrezas que requerirá el mercado de trabajo, analizando el impacto que tendrán en el crecimiento de las empresas y el empleo (EGFSN, 2011). En tanto que el **Consejo Irlandés para la Ciencia, la Ingeniería y la Tecnología** (IRCSET⁵⁵), congrega altos directivos de la industria y la academia a fin de analizar las áreas estratégicas hacia donde direccionar los apoyos el desarrollo de recursos humanos de posgrado para la realización de investigación aplicada.

C-6.2 Estrategia general de las políticas públicas en innovación

La política de innovación en los años 1990 fue marcada en primer lugar por la publicación del **Informe Culliton** publicado en 1992 (Collins y Pontikakis, 2006:760). También destaca el **Libro Blanco de Ciencia, Tecnología e Innovación** de 1996, donde se enfatizó la necesidad de transitar de un modelo de desarrollo altamente determinado por los factores exógenos para concentrarse en actividades innovadoras como la I+D y orientar su economía hacia actividades de alto valor agregado. Ello se ve reflejado en los **Planes Nacionales de Desarrollo (1994-1999, 2000- 2006⁵⁶ y 2006-2013)** en los cuales se han desarrollado aspectos científico-tecnológicos de manera importante. En el último Plan se trazaron los siguientes objetivos en materia de CyT: 1) fortalecer la capacidad de investigación en la educación terciaria y en la investigación realizada dentro de los institutos públicos para satisfacer la CTel y las necesidades de calificación en la economía; 2) fortalecimiento de los apoyos a investigadores y alumnos; 3) incremento de los vínculos de CTel entre empresas e institutos; 4) brindar apoyo a las empresas en el desarrollo de productos , servicios y procesos innovadores;5) aumentar el número de empresas que realizan I+D; 6) aumento en el monto de inversión en I+D que realizan las empresas

⁵¹ Por sus siglas en idioma inglés.

⁵² Por sus siglas en idioma inglés.

⁵³ Por sus siglas en idioma inglés.

⁵⁴ ídem.

⁵⁵ ídem.

⁵⁶ El plan implicó una inversión total de 51.5 billones de euros a precios de 1999, de los cuales 2.5 billones de euros, se asignaron a ciencia, tecnología e innovación, representando paso hacia delante en el cambio del financiamiento disponible para implementar la política científica y tecnológica en Irlanda, con respecto a los 0.5 billones de euros asignados en el plan anterior.

irlandesas, 7) promover la I+D y la transferencia de tecnología, 8) incorporar la cultura de I+D en las empresas medianas y pequeñas; 9) promover el desarrollo regional.

Adicionalmente han realizado análisis para definir el rumbo de la innovación para lo cual se desarrolló el **Proyecto de Prospectiva Sociedad del Conocimiento** –cuyo precedente es el de **Prospectiva Tecnológica** de los años 90^s- bajo los designios del primer ministro, quien también encabeza los proyectos derivados del plan **Construyendo la economía inteligente Irlandesa** que busca posicionar a Irlanda en la economía del conocimiento de manera decidida.

C-6.3 Legislación relacionada con ciencia, tecnología e innovación

Las leyes de propiedad intelectual son (WIPO, 2010): **Ley de patentes** (1992), **Ley de diseños industriales** (2001), **Ley de protección de variedades de plantas** (1980), **Ley de derechos de autor** (1968), **Acta de marcas** (1963). Así mismo, cuenta desde 1978 con una **Ley de Competencia** la cual ha sido adecuada en diversas ocasiones para atraer la inversión de impacto en la UE. En 1987 se emitió el **Acta de Ciencia y Tecnología** que fue el primer documento que integró la política industria con la de CyT, otorgándole un rol central en el Ministerio de Estado quien consideró la creación de capacidades tecnológicas como elemento fundamental de la competitividad del país, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y el empleo (Cogan y McDevitt, 2000). Sin embargo, según Mowerly y Sampat (2005) esta acta más que facilitar que los desarrollos tecnológicos generados en centros de investigación y universidades fueran motivo de emprendimiento y éste sea fomentado, es más limitado en torno a permitir que los investigadores se ausenten por un tiempo determinado de sus labores. Si bien es un buen paso, careció de un enfoque de persuasión.

Por otra parte, su **Regulación sobre Excepciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología** que brinda un paquete de excepciones para contratos de licencias de transferencia de tecnología (patentes, know how,) aplicable al pago de derechos de software y derechos de autor. Extiende los periodos de exclusividad de los contratos hasta por 10 años cuando Irlanda sea el primer punto de la UE como mercado común a raíz de dicha licencia.

*Subvenciones para la Adquisición de Maquinaria y la Construcción de Infraestructura y Plantas Nuevas para la Producción de Bienes Destinados a la Exportación*⁵⁷. Tras negociaciones mantenidas a lo largo de 1999 entre el gobierno irlandés y la UE, se acordó una reducción en el nivel de ayudas a la IED de un 25% en zonas de objetivo 1 y de un 50% en el resto del territorio. Estas ayudas son discrecionales y están condicionadas por una serie de criterios de concesión, predeterminados por ley y aplicados por la IDA. Los proyectos, de cualquier empresa en cualquier sector, considerados atractivos por estar destinados a la exportación y a la apertura exterior son prioritarios. Sin embargo, este criterio de la orientación exterior está cediendo a favor de que el IDA financie y elija los proyectos que se centren en un crecimiento potencial de mercado interno (Díaz et al, 2006).

⁵⁷ Durante las décadas de los 50^s a 80^s estos apoyos era únicamente para empresas extranjeras. La ampliación para empresas nacionales se dio hasta 1982 (Díaz et al, 2006: 4)

C-6.4 Apoyos directos a sectores y ramas económicas específicas

El esquema de **subvenciones para la adquisición de maquinaria y la construcción de infraestructuras y nuevas plantas para la producción de bienes destinados a la exportación**⁵⁸ para la inversión extranjera en Irlanda de un 25% en zonas de objetivo 1 y de un 50% en el resto del territorio. Estas ayudas son discrecionales y están condicionadas por una serie de criterios de concesión, predeterminados por ley y aplicados por la IDA. Los proyectos, de cualquier empresa en cualquier sector, considerados atractivos por estar destinados a la exportación y a la apertura exterior son fácilmente aprobados (Díaz et al, 2006: 3). De igual forma la ya comentada **Regulación sobre Excepciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología** aplicable al pago de derechos de software y derechos de autor destaca en el fomento a dichos sectores.

C-6.5 Incentivos fiscales

El **Acta de Desarrollo Industrial** firmada en diversas ocasiones (1986, 1993, 1995 y 1998) incluyó entre sus beneficios la exención automática durante 15 años sobre los beneficios de las ventas al exterior de nuevas empresas. Posteriormente, Irlanda fue obligada por la UE a modificar dicha política, pues la ventaja fiscal creaba un sesgo a favor de las exportaciones que era incompatible con el Tratado de Roma. Sin embargo, el gobierno se inclinó por la generalización de las ventajas fiscales, en lugar de su erradicación. Así, desde 1982 todas las nuevas empresas tienen derecho a acogerse a un impuesto automático y preferencial del 10% que se aplica a todos los beneficios y no sólo a los obtenidos mediante exportaciones. Las leyes que introdujeron este impuesto de sociedades fueron, en primer lugar, el **Acta de impuestos corporativos** de 1976, tres años después de adherirse Irlanda a la actual UE, y posteriormente el “**Acta de Consolidación Fiscal**” de 1997 en la que se consolidaba dicho impuesto y se fijaban los tipos para adaptarlos a una realidad europea que exigía la armonización fiscal (Díaz et al, 2006:2,3). Finalmente los **Créditos Fiscales de I+D** fueron introducidos en el 2004 aplican a gastos de I+D incrementales o nuevos, excediendo 50,000 euros en un ejercicio fiscal dado. Un crédito fiscal del 20% de tal gasto contra el impuesto a la renta.

C-6.6 Difusión de la innovación a través de incubadoras y clústers, fomento comercial y de mercados de exportación

Irlanda ha implementado instrumentos de política pública que contribuyen a la obtención y aplicación de recursos para promover la innovación entre los cuales destacan (OECD, 2004b): El **Fondo de Soporte a Proyectos con Alto Potencial Comercial** desarrollados en conjunto con la comunidad académica, es gestionado por la IDA quien también implementa el **Programa de Campus Empresarial** para la

⁵⁸ Durante las décadas de los 50s, 60s, 70s y 80s estos apoyos era únicamente para empresas extranjeras. La ampliación para empresas nacionales se dio hasta 1982 (Díaz et al, 2006: 4)

asistencia en el proceso de comercialización de la I+D en los campus universitarios. Otro programa de la IDA que se complementa para favorecer la vinculación son las **Asociaciones de Innovación** que estimulan el desarrollo de nuevos productos y procesos para la industria en colaboración con universidades. De igual forma el **Programa de Tecnología Avanzada (PAT)**, también de la IDA, provee de alianzas estratégicas para asistir a las empresas en el acceso a nuevas tecnologías que faciliten y potencien la creación de valor agregado en seis áreas tecnológicas clave: tecnología avanzada de manufactura, biotecnología, materiales, óptica, electrónica e informática; fue reformulado y cambió su nombre a **Iniciativas en Tecnologías Avanzadas Específicas** (Collins y Pontikakis, 2006:760). Por su parte el Forfás se enfoca al desarrollo de áreas estratégicas de negocios, clústers de excelencia empresarial, además de facilitar **la vinculación academia-industria, promover el capital de riesgo** para crear un ambiente que induzca a la innovación.

Se enfocaron en la definición y diseño de la plataforma tecnológica para soportar el crecimiento de los sectores estratégicos a partir de lo cual se pusieron en marcha dos programas importantes: el **Programa de Proveedores industriales (ISP⁵⁹)**: para financiar proyectos en colaboración con la industria que estén directamente relacionados con los programas de la SFI y el **Programa de Clústers Estratégicos de Investigación** que otorga apoyo para la creación de clústers competitivos internacionalmente con participación de la academia y la industria.

Resulta evidente que un elemento que ha brindado el marco legal para que Irlanda se haya posicionado como un excelente tractor de inversión extranjera directa de bienes de alto valor agregado ha sido **Regulación sobre Excepciones en Bloque a la Transferencia de Tecnología** de la cual se habló párrafos arriba. También el **Programa Nacional de Vinculación (NLP⁶⁰)**, que contribuye a incrementar la provisión de bienes y servicios de empresas nacionales e internacionales establecidas en Irlanda, donde el programa realizó grupos de empresas nacionales contribuyendo a la interacción más coherente con las empresas extranjeras para que se conviertan en sus proveedoras (OCDE, 1999:69). Otro programa es la **Iniciativa de Transferencia de Tecnología** es operada por la EI para facilitar la interacción academia industria e intra empresas (OCDE, 2004b).

C-6.7 Promoción de redes y programas de formación de personal altamente calificado

El **Programa Experiencia de Investigación del Estudiante y el Premio de Conocimiento** apoya la participación activa de los estudiantes de pregrado en todas las áreas de investigación financiadas por SFI. Ello se complementa con el **Premio Presidente de Irlanda de Jóvenes Investigadores** que se enfoca en retener en el país y otorgar subvenciones a investigadores irlandeses por cinco años para que completen su

⁵⁹ Por sus siglas en idioma inglés.

⁶⁰ ídem.

doctorado. También el **Programa Ayudante de Profesor Investigador de Ciencias** son suplementos para apoyar a los profesores de segundo nivel en la realización de investigación en los laboratorios irlandeses durante el periodo de verano. Otro recurso es el **Programa de Subvenciones de Investigador Principal** que apoya a científicos y equipos de investigación con el objetivo que los becarios patrocinados por la SFI se conviertan en investigadores de reputación a nivel internacional. Ello se ve complementado con el **Programa Sociedad de Investigación Internacional** que apoya mecanismos de cooperación bilateral con países con los cuales Irlanda tenga vinculación, en miras de facilitar la colaboración en investigación.

En materia de colaboración internacional para la formación de redes de especialistas de calidad mundial se ha implementado el **Profesorados de jóvenes investigadores** creado para apoyar al sector educativo terciario para facilitar la realización de estudios y estancias en el extranjero. En sentido inverso, el programa **E.T.S. Premio Visitante Walton** apoya a los principales científicos extranjeros que visiten Irlanda por motivos de investigación hasta por un año, a fin de que se pueda compartir sus conocimientos a través de la realización de acciones de colaboración en investigación. La SFI activamente busca en el extranjero los investigadores que están preparados para emprender la investigación en Irlanda. El **Esquema de Subvención de Investigación Básica**, manejado por SFI, es también abierto a investigadores extranjeros.

C-6.8 Apoyo a actividades de I+D y vinculación en centros de investigación y universidades

Destaca el *Programa de Subvenciones a la Investigación Básica*, que fue reformulado como **Programa de investigación de Frontera** el cual apoya a todas las áreas de alta calidad y de investigación exploratoria en el área de posgrado de las universidades y centros de investigación. También el **Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer nivel (PRTL⁶¹)** fue lanzado en 1998 después del éxito de un programa piloto en la ciencia y la tecnología. El Programa provee integraron el apoyo financiero a estrategias institucionales, programas e infraestructura y aseguran que las instituciones tienen la capacidad e incentivos para formular y poner en práctica estrategias de investigación, que les darán la masa crítico y el nivel mundial (Forfás, 2004:12). También se han promovido programas de apoyo para vincular a industriales e investigadores de las universidades como el programa de **Centros para la ciencia, la ingeniería y la tecnología** y el de **Asociación campus-industria**. Al igual que la **Iniciativa de Transferencia de Tecnología** de la EI a la cual nos referimos anteriormente, se tiene la **TECNET** para facilitar la cooperación con los institutos tecnológicos así como las **Asociaciones de Innovación** que son otro programa que impulsa al colaboración academia-industria (OCDE, 2004b).

La OCDE señaló como destacada la iniciativa para **Centros de Ciencia y Tecnología: Sociedades de Industria de campus** (CSETs) implementada por la SFI cuyo objetivo principal del programa es financiar a los científicos que construirán los esfuerzos

⁶¹ Por sus siglas en idioma inglés.

colaborativos que desarrollan clústers de investigación internacionalmente competitivos aliados a la industria (OCDE, 2004b).