

# Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I

Palacio de Minería del 19 al 23 de Junio de 2006

## La política de Innovación en México, España, Chile y Corea: Un Análisis Comparativo<sup>1</sup>.

JOSÉ LUIS SOLLEIRO  
ROSARIO CASTAÑÓN  
KATYA A. LUNA  
ALEJANDRA HERRERA  
MARIANA MONTIEL

MESA 11

---

<sup>1</sup> Los resultados de investigación que aquí se presentan forman parte de la investigación ganadora del Premio CIDE 2004 a la mejor propuesta de investigación titulada “Modelo para fortalecer las políticas públicas en México”.



## Introducción

La competitividad se explica en función de “la habilidad de una economía nacional para producir bienes y servicios que superen las pruebas de los mercados internacionales, al mismo tiempo que los ciudadanos puedan tener un estándar de vida creciente y sustentable en el largo plazo”. (Competitiveness Policy Council, 1992) y un factor determinante para lograrla es la innovación tecnológica, objetivo primordial de la política de innovación (Plnn), el mecanismo de intervención del Estado en las actividades científicas y tecnológicas para lograr las metas sociales, económicas y políticas (Wad, 1996).

La Plnn contiene elementos de ciencia y tecnología (CyT), política industrial y educativa que promueven explícitamente el desarrollo, difusión y uso eficiente de nuevos productos, servicios y procesos (Lundvall, y Borrás, 1997) y su implementación se realiza mediante diversos instrumentos de política tales como leyes, reglamentos, disposiciones de orden financiero, fiscal, de recursos humanos, sectoriales, etc., y las instituciones que llevan a cabo su planeación y ejecución. La interacción coordinada de todos los participantes es determinante para el éxito de la política.

La realización de comparaciones de Plnn ha sido una herramienta recientemente utilizada para detectar buenas prácticas en la materia y se han realizado por la Unión Europea (Comisión de las Comunidades Europeas, 2002) y la OCDE (OCDE, 2005). Este estudio comparativo, cuyo objetivo es la identificación de posibles rutas de mejora para la Plnn mexicana, se basa en el análisis de tres países seleccionados, según datos tecnoeconómicos<sup>2</sup> que, en el periodo 1984-1986 eran similares a los de México, pero que tuvieron una mejora superior a la de este país para el periodo 1999-2001: Chile, Corea, España. A continuación se presentan los primeros resultados del análisis realizado.

---

<sup>2</sup> Algunos de los indicadores se muestran en las tablas de perfil de país.

## 1.1 La Plnn en Chile

### 1.1.1 Perfil general de país

En la tabla 1 se observa la evolución de los principales datos económicos, demográficos y de CyT de Chile en los dos periodos antes señalados para conocer su evolución.

Tabla 1. Perfil general de Chile

Superficie: 756 600 km<sup>2</sup>\*

Población: 15.4 millones de habitantes\*

Indicador**	1984-1986	1999-2001
<b>PIB</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	2.34	5.60
Monto (USD constantes al 2000)	28 957 736 571	75 158 900 135
<b>PIB per cápita</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	1.97	3.99
Monto (USD constantes al 2000)	2 402	4 940
IED (%PIB)	0.43	16.85
Balanza comercial externa (%PIB)	(0.04)	16.84
Comercio (% PIB)	108.67	175.25
Crecimiento de la población (% anual)	0.35	1.54
Desempleo (% fuerza laboral)	16.50	3.95
<b>PEA</b>		
Solicitudes de patentes	697	2966
Patentes otorgadas	516	509.5
Artículos técnicos y científicos publicados	621	1203

\* CONICYT, 2002

\*\* Banco Mundial, 2004

### 1.1.2 Características de la Plnn chilena

El fomento de la innovación tecnológica se empezó a desarrollar en Chile a partir de los años sesenta enfocándose al desarrollo de la infraestructura y de las grandes empresas. A partir de los años ochenta la Plnn experimentó un vuelco importante: se redujo el presupuesto de las instituciones públicas orientándolas hacia el autofinanciamiento bajo el esquema de fondos concursables que no discriminaban entre región, sector o actor productivo. A comienzos de los noventa 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 (Herrera, 2002).

Así, se lanzaron el Programa de Ciencia y Tecnología (1992-1995) y el Programa de Innovación Tecnológica (1996-2000), los cuales contribuyeron a impulsar procesos de innovación en el sector productivo y a instalar estos temas en distintos ámbitos del quehacer nacional, operando sobre la base de un conjunto de Fondos con ámbitos de acción, destinatarios y modalidades de operación bien definidos (Tabla 2).

Tabla 2. Cuadro comparativo de los fondos tecnológicos

FONDOS	DEFINICIÓN	TIPOS DE PROYECTOS	ÁREAS O SECTORES PRIORITARIOS	AGENTES DESTINATARIOS	MODALIDAD DE OPERACIÓN
FONTEC	Está orientado al financiamiento de proyectos de innovación tecnológica y de transferencia tecnológica asociativa en empresas privadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación tecnológica</li> <li>• Desarrollo precompetitivo</li> <li>• Introducción de especies</li> <li>• Transferencia tecnológica</li> <li>• Infraestructura tecnológica</li> </ul>	Fondo horizontal, sin definición de áreas o sectores prioritarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas privadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventanilla abierta</li> </ul>
FONDEF	Está orientado a financiar proyectos de I+D científico-tecnológico en universidades y centros tecnológicos, asociados con empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación tecnológica</li> <li>• Desarrollo precompetitivo</li> <li>• Introducción de especies</li> <li>• Transferencia tecnológica</li> <li>• Infraestructura tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropecuario</li> <li>• Forestal</li> <li>• Informático</li> <li>• Manufactura</li> <li>• Minería</li> <li>• Pesca y acuicultura</li> <li>• Salud</li> <li>• Agua y energía</li> <li>• Educación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidades</li> <li>• Institutos tecnológicos</li> </ul> <p>Se exige asociación con empresas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concursos abiertos</li> </ul>

Tabla 2. Cuadro comparativo de los fondos tecnológicos (Continuación)

FONDOS	DEFINICIÓN	TIPOS DE PROYECTOS	ÁREAS O SECTORES PRIORITARIOS	AGENTES DESTINATARIOS	MODALIDAD DE OPERACIÓN
FDI	Promueve iniciativas que contribuyan de manera sustantiva a generar y gestionar procesos de innovación tecnológica en áreas de impacto estratégico para el desarrollo económico y social del país	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación tecnológica</li> <li>• Desarrollo precompetitivo</li> <li>• Transferencia tecnológica</li> <li>• Investigación para información y regulación</li> <li>• Desarrollo de capacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En concursos, no define áreas o sectores priorizados</li> <li>• En concursos o licitaciones, los sectores o áreas son definidos ad hoc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institutos tecnológicos</li> <li>• Consorcios tecnológico-empresariales</li> <li>• Para licitaciones, se definen ad hoc</li> </ul> <p>Se exige cofinanciamiento de empresas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concursos abiertos</li> <li>• Concursos temáticos</li> <li>• Licitaciones</li> </ul>
FIM	Está orientado al apoyo de investigaciones científicas y tecnológicas relativas al cobre y sus subproductos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación científica-tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cluster minero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidades</li> <li>• Institutos tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licitaciones</li> </ul>

Tabla 2. Cuadro comparativo de los fondos tecnológicos (Continuación)

FONDOS	DEFINICIÓN	TIPOS DE PROYECTOS	ÁREAS O SECTORES PRIORITARIOS	AGENTES DESTINATARIOS	MODALIDAD DE OPERACIÓN
FIA	Fomenta y promueve la transformación de la agricultura de la economía rural, financiando iniciativas de innovación tecnológica e investigación orientadas al aumento de la productividad y la competitividad de la agricultura nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación tecnológica</li> <li>• Desarrollo precompetitivo</li> <li>• Introducción de especies</li> <li>• Transferencia tecnológica</li> <li>• Infraestructura tecnológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura</li> <li>• Silvicultura</li> <li>• Ganadería</li> <li>• Acuicultura "dulce"</li> <li>• Agroindustria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidades</li> <li>• Institutos tecnológicos</li> <li>• Empresas agrícolas y pequeños productores</li> </ul> <p>Se exige cofinanciamiento de empresas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concursos abiertos</li> <li>• Concursos temáticos</li> <li>• Licitaciones</li> <li>• Ventanilla abierta</li> </ul>

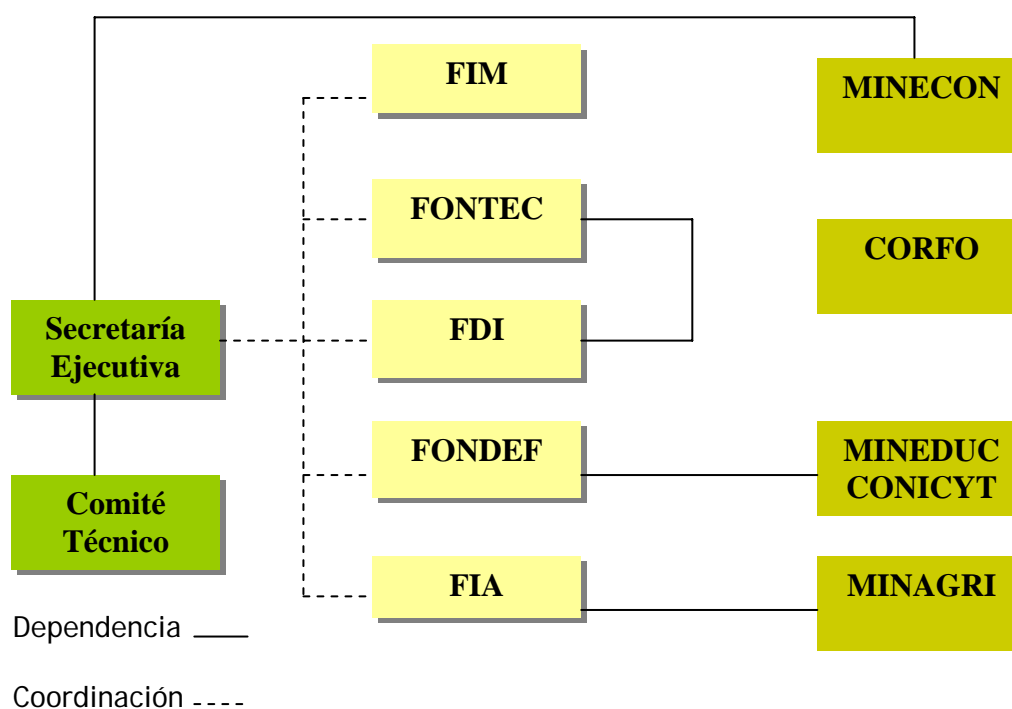
Fuente: Herrera, 2002.

El Programa de Ciencia y Tecnología (PCyT) tuvo su inicio en 1992 gracias al apoyo del BID, que otorgó al Gobierno chileno un préstamo de USD\$ 92 millones. El PCyT se conformó de tres fondos financiando proyectos de investigación básica (FONDECYT) y de desarrollo e innovación tecnológica (FONDEF, FONTEC). Estos dos últimos constituyeron dos de los pilares del Plnn en 1996.

En ese período se incrementó tanto la actividad de investigación científica y tecnológica en universidades e institutos tecnológicos, como el esfuerzo innovador de las empresas productivas en el país, particularmente del sector privado. El sector público, por su parte, fue incorporando progresivamente la dimensión tecnológica en sus planes y programas, particularmente en lo referente a políticas sectoriales. Sin embargo aún tenían asignaturas pendientes en la inadecuación del sistema financiero; el escaso desarrollo de la cooperación y la vinculación empresarial en proyectos innovadores; la falta de fluidez en la transferencia desde la fase de investigación y desarrollo de tecnologías hacia sus aplicaciones productivas. Por ello se implementó el Programa de Innovación Tecnológica (PIT) durante el quinquenio siguiente. Sus principales componentes son:

- a) Los fondos tecnológicos, de carácter multisectorial, pero con especialización relativa en cuanto a destinatarios y fases del proceso de innovación; otros tenían una clara definición sectorial (ver tabla 2).
- b) La coordinación del PIT se concentraba en dar seguimiento a la ejecución global y específica del Programa, supervisar periódicamente a los fondos tecnológicos y realizar estudios técnicos vinculados con el desarrollo del Programa.
- c) El Comité Técnico del PIT elaboraba los planes multianuales del Programa, coordinaba las diversas actividades de los Fondos, proponía a las autoridades respectivas la realización de esfuerzos conjuntos que implicaran una acción coordinada entre los Fondos.

Gráfico 1. Componentes del PTI



Fuente: Herrera, 2002.

Después del PIT 1996-2000, fue presentado el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT) 2001-2004 que se caracteriza por la neutralidad de la intervención, la cual se lleva a cabo mediante instrumentos horizontales - fondos concursables y subsidios a la demanda, que se considera minimizan el efecto distorsionador del sector público. El programa se orienta explícitamente hacia la promoción de la innovación en un conjunto de sectores de reconocida relevancia para el país: biotecnología forestal y agrícola; tecnologías de información y comunicaciones; y tecnologías limpias. Además instituye un fondo prospectivo (2001) que se orienta a “identificar y priorizar los ejes fundamentales del desarrollo tecnológico y productivo nacional en el largo plazo” y, por primera vez, aparece una mención explícita a las PYMES como sujeto preferencial. El programa cuenta con un presupuesto de 200 millones de dólares, financiado 50% por el Banco Interamericano de Desarrollo y 50% por el Tesoro.

## 1.2 La política de innovación de Corea

### 1.2.1 Perfil general de país

En la Tabla 3 se observan, para los dos periodos seleccionados, los principales datos económicos, demográficos y de CyT de Corea.

Tabla 3. Perfil general de Corea

Superficie: 99 260 km<sup>2</sup>\*

Población: 47 911 728\*

Indicador*	1984-1986	1999-2001
<b>PIB</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	8.51	4.63
Monto (USD constantes al 2000)	181 600 000 000	505 126 666 667
<b>PIB per cápita</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	7.38	3.96
Monto (USD constantes al 2000)	4 449	10 747
IED (%PIB)	0.26	0.57
Balanza comercial externa (%PIB)	1.90	2.07
Comercio (% PIB)	65.03	72.08
Crecimiento de la población (% anual)	1.05	0.63
Desempleo (% fuerza laboral)	3.87	3.45
<b>PEA</b>	17 658 969	24 682 240
Solicitudes de patentes	11 516	2 966
Patentes otorgadas	2 176	44 088
Artículos técnicos y científicos publicados	470	11 037

\* Banco Mundial (2004)

### 1.2.2 Características de la política tecnológica y de innovación coreana

La Plnn coreana ha transitado por diversas fases: desde los años setenta, se fomentó la innovación tecnológica destinada a incrementar la competitividad de los productos coreanos en el exterior, como parte de su orientación exportadora. Para la década de los ochenta, se identifican tendencias claras de autonomía tecno-industrial, con el desarrollo de una infraestructura científica, acompañado por el otorgamiento de estímulos fiscales y financieros para el aprendizaje tecnológico de las empresas.

Estas medidas fueron complementadas con políticas destinadas a promover la educación y la capacitación de personal especializado en los diferentes campos técnicos, así como el establecimiento de una infraestructura de institutos científicos y tecnológicos diseñados para servir a la industria.

Respecto a su política de investigación y desarrollo (I+D) pueden identificarse tres grandes fases: la primera, en la que la adquisición de tecnología se realizó básicamente vía *learning-by-doing* y *learning-by-copying*, que abarcaría la década de

1960; una segunda en la que las innovaciones se adquirieron principalmente a través de la compra de licencias; y una tercera, a partir de la década de 1990, en que Corea empieza a ser generadora de tecnología (Dahlman, 2000).

Respecto al marco legal que enmarca las actividades de innovación, destaca la Ley de Ciencia y Tecnología del 2001 la cual replantea la promoción y enfatiza la coordinación de las políticas en CyT y los esfuerzos en I+D y provee las bases del entramado institucional.

La institución encargada de coordinar las actividades científicas y tecnológicas es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC<sup>3</sup>) quien junto con el Instituto Coreano de Planeación y Evaluación en CyT (KISTEP<sup>4</sup>) realiza las actividades de planeación y ejecución de la PTI. Otros organismos de particular relevancia son el subcomité de política de CyT, el subcomité de I+D, el subcomité de biotecnología y bioindustria y el subcomité de nanotecnología.

Corea elaboró el Primer Plan Quinquenal de CyT (1997-2002) que incorpora una visión de largo plazo hacia el 2025 e incluye las siguientes medidas:

Tabla 4. Medidas de acción del Primer Plan Quinquenal de CyT 1997-2002

Acciones de corto plazo	Acciones a largo plazo
Incrementar la inversión gubernamental al 5% del total de presupuesto público para el 2002	Reducir el rol gubernamental en las actividades de CyT
Incrementar la inversión en investigación básica en un 20% del presupuesto gubernamental de I+D	Reforzar el SIN, armonizándolo con el sistema global de innovación
Incrementar el personal de I+D en 40 investigadores por cada 10,000 habitantes al final del periodo	Atraer líderes internacionales en áreas claves de CyT

Fuente: OCDE, (2002).

También se implementó el Proyecto Alto Avance Nacional (1992-2002) en el cual se definieron programas de frontera del siglo XXI en áreas clave: tecnologías de la información y telecomunicación, biotecnología, ciencias de la vida, nanotecnología, tecnología medioambiental y nuevos materiales. Recientemente Corea ha definido 10 áreas prioritarias para encausar sus esfuerzos de I+D (OCDE, 2004): televisión digital y transmisión. pantallas [LCD, LED, PDP]; robots inteligentes, nueva generación de automóviles (autos inteligentes, autos limpios); próxima generación de semiconductores (SoC, nanochips); próxima generación de comunicación móvil; redes domésticas inteligentes; soluciones y contenidos digitales; próxima generación de baterías y biomedicina (biochips, órganos artificiales).

Entre los principales instrumentos de política de orden fiscal que ha implementado están los esquemas de depreciación acelerada de equipo de I+D, deducción de impuestos sobre gasto en I+D (GI+D) así como deducción especial sobre comercio de tecnología extranjera y por uso de tecnología importada.

Gracias a estos apoyos, la participación del sector privado en las actividades de I+D es muy importante, llegando al 80%.

<sup>3</sup> Por sus siglas en inglés.

<sup>4</sup> Idem.

Tabla 5. Inversión en I+D (millones de dólares)

Año	1963	1970	1980	1986	1988	1990	1992
Fuentes	9.5	40.5	480	1,768	3,431	4,481	7,699
Gobierno	9.2	31	325	460	618	717	1,803
Sector Privado	.3	9.5	155	1,308	2,813	3,764	5,866
% PIB	.24	.39	.58	1.68	1.89	1.91	2.20
Gasto privado/gasto total	3.2	23.5	32.3	73.9	81.9	83.9	76.2

Fuente: Science and technology in Korea. Corea. 1993. citado en (Nava, 1997).

Por otra parte, la participación de las universidades en la I+D del sector público se ha ido incrementando, en términos de gastos pasó del 38% en 1977 a 42% en 1999 y a 44% en 2000. De igual forma, se ha incrementado la inversión pública en ciencias básicas de 72.5% en 2000-2002.

Tabla 6. Orientación de la inversión pública en I+D (2001)

Total GI+D desarrollo tecnológico industrial	29%
Para el avance de las ciencias	18%
Para investigación en defensa	16.5
Para investigación en áreas de agricultura, pesca y forestal	8.7%
Para investigación en salud	5.3%

Fuente: OCDE, (2002).

La capacitación de recursos humanos en CyT es elemento clave de la PTI en Corea pues permite el aprendizaje necesario para la asimilación tecnológica, a través de entidades como el Instituto de Estudios Avanzados, dirigido a satisfacer las demandas específicas de las empresas y del sector público. El número de investigadores para 2001 alcanzó la cifra de 159,973 (OCDE, 2002).

La inversión privada en entrenamiento y capacitación, como porcentaje de las ventas, pasó de 0.15% en 1982 a 0.33% en 1991. Los profesionistas dedicados a I+D han crecido a una tasa promedio anual de 13.5%, de los cuales a principio de los noventa, más del 50% se ubican en centros e institutos de investigación privados.

Tabla 7. Personal dedicado a actividades de I+D

<b>Año</b>	<b>Total de personal</b>	<b>Personal de I+D (por cada 10,000 habitantes)</b>
1970	5,628	0.8
1972	5,599	1.7
1974	7,595	2.2
1976	11,661	3.3
1978	14,749	4.0
1980	18,434	4.8
1982	28,448	7.2
1984	37,103	9.1
1986	47,042	11.3
1988	56,545	13.5
1990	70,503	n.d.

Fuente: citado en (Nava, 1997).

El gobierno ha puesto en marcha programas para promover la transferencia tecnológica, difusión y comercialización de nuevas tecnologías y para promover y facilitar la transferencia de tecnologías desarrolladas por sus universidades o centros públicos de investigación.

Tabla 8. Transferencia de tecnología (millones de dólares de EU)

<b>Año</b>	<b>Importación de bienes de capital</b>	<b>Pagos por concepto de regalías</b>
1962-1966	319	.78
1967-1971	2,451	16.3
1972-1976	8,841	96.5
1977-1981	27,978	451.4
1982-1986	86,718	706.5
1987	13,918	523.7
1990	23,659	1,087
1992	n.d.	1,850.6

Fuente: Nava, 1997.

Corea ha utilizado la importación de tecnologías para construir una sólida capacidad de exportación<sup>5</sup>. De hecho, se ha conjugado para el desarrollo de una base de capacidades tecnológicas a nivel local para la adaptación, asimilación e innovaciones locales. Las tecnologías a través de licencias o patentes requieren del receptor una considerable capacidad de asimilación y adaptación e incluso, diseño (Nava, 1997).

<sup>5</sup> En 1992 las industrias de equipo electrónico aportaban el 51.7% de los pagos por concepto de adquisición de tecnologías extranjeras.

## 1.3 La política de innovación en España

### 1.3.1 Perfil general de país

La Tabla 9 muestra los indicadores macroeconómicos, demográficos y de CyT más relevantes.

Tabla 9. Perfil general de España

Superficie: 505 957 km <sup>2</sup> *		
Población: 40 037 995 habitantes*		
Indicador**	1984-1986	1999-2001
<b>PIB</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	2.45	2.44
Monto (USD constantes al 2000)	347 550 826 116	559 515 723 850
<b>PIB per cápita</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	2.10	1.93
Monto (USD constantes al 2000)	9 050	13 821
IED (%PIB)	1.22	4.46
Balanza comercial externa (%PIB)	1.84	(1.64)
Comercio (% PIB)	39.84	59.14
Crecimiento de la población (% anual)	0.35	0.49
Desempleo (% fuerza laboral)	20.40	10.95
PEA	14 962 826	18 086 487
Solicitudes de patentes	12 119	200 024
Patentes otorgadas	8 688	18 528
Artículos técnicos y científicos publicados	4 443	15 570

\*CONICYT, 2002

\*\* Banco Mundial, 2004

### 1.3.2 Características de la política tecnológica y de innovación española<sup>6</sup>

En el año 1986 España se integra a la Comunidad Económica Europea (UE), por lo que toma como base sus lineamientos en materia de Pinn, a través de diversos instrumentos y programas. Los principales apoyos y acciones están enfocados en doce áreas sectoriales: aeronáutica, alimentos, automotriz, construcción, defensa, energía, espacial, medio ambiente, salud, transporte, turismo y entretenimiento.

<sup>6</sup> Elaborado con base en Acosta y Modrego (1999) y Culebras (2004).

Los esfuerzos para realizar esta estrategia sectorial comprenden, por una parte, la generación de capital intelectual, cuyas acciones están definidas en el Plan Nacional bajo los rubros de educación y entrenamiento y cubren seis tipos de actividades (OCDE, 2000):

- a) Formación de personal técnico y científico.
- b) Creación de una masa crítica de personal.
- c) Promover la participación en centros públicos nacionales e internacionales de investigación.
- d) Incorporación de personal en grupos de I+D.
- e) Participación directa en el sector empresarial y productivo.
- f) Movilidad del personal entre las diferentes entidades: gobierno, industria, universidad, centros de investigación.

Por otro lado, se realizan esfuerzos para la promoción de las acciones del Ministerio de Industria y Energía en actividades de I+D y del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) cuyo objetivo fue vincular los lineamientos entre la I+D y la innovación y la producción industrial.

Han surgido distintos agentes inmersos en el sistema de innovación: Centros Europeos de Empresas e Innovación, las Fundaciones Universidad-Empresa, las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, los Centros de Innovación y Tecnología.

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 Unión Europea (UE), mientras el CDTI otorga recursos a las empresas bajo la condición de obtener su reembolso en periodos establecidos de manera contractual y a una baja tasa de interés (Culebras, 2004).

Como una acción inmediata a la integración de España a la UE, se promulgó la "Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica" para apoyar la investigación, la formación de recursos humanos dedicados a ella, establecer prioridades y criterios, así como la vía para la ejecución de proyectos. También se elabora y ejecuta el Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico y se crea la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) como evaluadora de escenarios futuros y la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología para coordinar los esfuerzos entre los organismos gubernamentales.

En el año 1988, se crea un instrumento de política tecnológica llamado Proyectos Concertados bajo el Plan Nacional de I+D 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). Así, los Proyectos Concertados, los Proyectos Integrados y los Proyectos Cooperativos son orientados hacia la articulación de la CyT (Acosta y Modrego, 1999).

Al Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico se agrega entonces el concepto de innovación y empiezan 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.

Para el año 1996, como consecuencia de un cambio político en el gobierno español se tomaron nuevas acciones para tratar de mejorar los logros y corregir los desaciertos. Se crea la Oficina de Ciencia y Tecnología adscrita a la Presidencia y, en el año 2000, esta oficina pasa a ser el Ministerio de Ciencia y Tecnología fusionando además las funciones del Ministerio de Educación y Cultura y el Ministerio de Industria y Energía.

España, dividido políticamente en Comunidades Autónomas y con base en la regionalización establecida por la UE, asigna autoridad autónoma a estas Comunidades en cuestiones relacionadas con la aplicación de recursos diversos a las instituciones e infraestructura para el progreso técnico de sus regiones. Otro elemento que cabe resaltar es la construcción de Centros Tecnológicos (CT) cuya función es brindar servicios tecnológicos de diversos tipos y promover la I+D cooperativa. Esto generaría un esquema de cooperación entre la industria, las universidades, los mismos CT y otras entidades participantes en la cadena de valor de servicios basados en tecnología.

Hacia 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):

- a) De investigación. Investigación pública y otras entidades sin fines de lucro.
- b) Concertados. Investigación de alto riesgo técnico, resultados no directamente comercializables.
- c) Integrados. Interdisciplinarios, interacción de I+D orientada a producir resultados rápidos en un sector.
- d) Cooperativos. Realizados entre el sector empresarial y centros tecnológicos que cuentan con infraestructura y personal propio.
- e) Proyectos PETRI. Para el apoyo de la transferencia tecnológica entre los organismos públicos de investigación y universidades hacia el sector productivo.

Como apoyo a la estrategia general, en los últimos años de la década de 1990 se define un marco de incentivos para fomentar la movilidad de académicos investigadores hacia la industria, a través de la Ley de Reforma 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. La difusión de la tecnología se realizaría a través de Centros de Competencia, organismos estatales privados o mixtos. La figura de CT es diseñada por el sector empresarial con especial énfasis en el apoyo a PYMES. Entre otros incentivos orientados a la innovación tecnológica (IT) se encuentran las deducciones de impuestos por los siguientes conceptos: proyectos de IT en colaboración con universidades, laboratorios públicos y centros tecnológicos; por costos de diseños industriales y de ingeniería para la producción de procesos; adquisición de tecnología avanzada (patentes, licencias, *know-how* y diseños) que apoyen la generación de ventajas competitivas; gastos por concepto de certificaciones de calidad (OCDE, 2000).

## 1.4 La política de innovación en México

### 1.4.1 Perfil general de país

En la siguiente tabla se muestran las características demográficas, económicas y de CyT en México.

Tabla 10. Perfil general de México

Superficie: 1 958 200 km<sup>2</sup>\*

Población: 100 818 530 habitantes\*

Indicador*	1984-1986	1999-2001
<b>PIB</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	0.82	0.64
Monto (USD constantes al 2000)	372 927 127 585	569 139 733 302
<b>PIB per cápita</b>		
Crecimiento anual (% promedio)	(1.26)	(0.80)
Monto (USD constantes al 2000)	4 944	5 808
IED (%PIB)	1.18	2.77
Balanza comercial externa (%PIB)	5.61	-1.94
Comercio (% PIB)	27.82	57.08
Crecimiento de la población (% anual)	2.08	1.44
Desempleo (% fuerza laboral)	...	2.25
<b>PEA</b>	26 216 792	42 493 901
Solicitudes de patentes	4 019	66 462
Patentes otorgadas	1 444	4 967
Artículos técnicos y científicos publicados	803	3 209

\* Banco Mundial, 2004

### 1.4.2 Características de la política tecnológica y de innovación mexicana

Durante la década de los sesenta el sistema de CyT era pequeño y desarticulado, pues carecía de una institución dedicada a la coordinación, formulación y ejecución de la política científica y tecnológica así como al fomento de las actividades de CyT. Para superar esta carencia, en 1970 surge CONACYT con la misión de impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información de CyT.

En 1976, CONACYT conformó el primer Plan Nacional Indicativo de CyT, manteniéndose en vigor solamente dos años, pues en 1978, entró el Programa Nacional de CyT, con nuevas áreas prioritarias.

Posteriormente surge el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988. En dicho programa la meta siguió siendo la autodeterminación de la CyT en el país, y buscar que ésta ofreciera soluciones alternativas en sectores claves para el desarrollo nacional como son: energéticos, transportes, informática y telecomunicaciones. Asimismo, en este Programa se consideró a la formación de recursos humanos como un elemento indispensable en la estructura del sistema de CyT, lo cual significó dedicar una proporción importante del presupuesto de CONACYT en esta área, y la creación del Sistema Nacional de Investigadores en 1984.

En los noventa inició un proceso de reestructuración institucional influida por el cambio del contexto económico nacional e internacional. Es así que en el PND 1989-1994 y en los programas de CONACYT aparece, además del impulso a la excelencia científica, la idea de conformar un ambiente favorable al fomento productivo y a la capacidad innovadora de las empresas. Surgen los programas de modernización tecnológica Fidotec, ForcCyTec, Preaem y Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.

Por otra parte, para contar con un marco legal acorde con las nuevas orientaciones de la política, la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico de 1985 fue abrogada en 1999 cuando se aprobó la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICyT), la cual propuso nuevos instrumentos para lograr que la CyT e innovación contribuyeran al crecimiento del país a nivel económico, social y educativo. Esta ley introdujo cambios en la concepción de la política en CyT, en la estructura organizativa de las instituciones de investigación, en los instrumentos de apoyo a la investigación y en el fomento a la descentralización.

La LFICyT fue abrogada nuevamente en 2002 por la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT). En ésta se consolidan posiciones e instrumentos ya existentes, agregando otros vinculados con el desarrollo del conocimiento y 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. También le confiere a CONACYT la modalidad como organismo descentralizado del Estado, con lo que se pretende facilitar la instrumentación y el establecimiento de las bases de una política de Estado que conduzca a la integración del Sistema Nacional de CyT.

Otros elementos que incorpora la LCyT son la creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico; el Foro Consultivo, Científico y Tecnológico; la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología y la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, dotando de autonomía a los Centros Públicos de Investigación.

Tabla 11. Leyes, programas globales de ciencia y tecnología e instrumentos específicos

<b>Inicio</b>	<b>Programa/ Instrumento</b>	<b>Vigencia</b>
1970	Ley de Inventiones y Marcas	1991
1970	Ley sobre el control y Registro Nacional de la Transferencia de Tecnología y de Usos y Explotación de Patentes y marcas	1991
1970	CONACYT	A la fecha
1971	Alimentación*	1983
1973	Recursos marinos*	1983
1974	<b>Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología</b>	1976
1974	Secobi	
1974	Demografía*	1983
1974	Minerales*	1983
1974	Ecología*	1983
1974	Metereología	1983
1975	Infotec	A la fecha
1975	C. Básicas*	1983
1978	<b>Programa Nacional de Ciencia y Tecnología</b>	1983
1979	Programa de riesgo compartido Enlace	
1980	C. Sociales*	1983
1980	Metalmúrgica*	1983
1980	Química*	1983
1980	Electrónica*	1983
1980	Energéticos	1983
1984	<b>Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico</b>	1989
1984	SNI	A la fecha
1990	<b>Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica</b>	1994
1990	Filetec	2000
1990	Forccytec	2000
1990	Pisaem	2000
1990	Programa de Incubadoras	1999
1991	Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial	2002
1992	Sistema SEP-CONACYT	A la fecha
1995	<b>Programa de Ciencia y Tecnología</b>	2000
1998	Programa de Modernización Tecnológica FMT	2002
1998	Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación y Desarrollo Conjuntos	2002
	Pailec	
1998	Programa de Apoyo a la Vinculación en el Sector Académico Provinc	2002
1998	Incentivo Fiscal a la I+D	A la fecha
1999	Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica	2002
2001	<b>Programa Especial de Ciencia y Tecnología</b>	A la fecha

\* Programas Indicativos Sectoriales

Fuente: Mónica Casalet, 2003

Asimismo, otro de los apoyos a la industria son los incentivos fiscales que se refieren explícitamente a proyectos en I+D de tecnología. En él se ofrece deducción del ISR a aquellos que hayan invertido en estos proyectos; y su objetivo principal es el de potenciar los gastos y la inversión anual realizada por la empresa en proyectos que desarrollen nuevos productos, procesos o servicios.

En 2001, se aprueba el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT) que cumple el papel de instrumento ordenador y articulador de los esfuerzos nacionales y estatales en CyT. El programa está caracterizado por:

1. Un diagnóstico, políticas, estrategias y acciones prioritarias.
2. Una visión de largo plazo, planteando indicadores de avance.
3. Las prioridades de investigación de CyT.
4. La innovación y desarrollo tecnológico.
5. La formación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel.
6. La difusión del conocimiento CyT.
7. La colaboración nacional e internacional de actividades.
8. El fortalecimiento de la cultura CyT nacional.
9. El seguimiento y la evaluación.

Tabla 12. Objetivos y estrategias de ciencia y tecnología

Objetivos estratégicos del PECyT	Estrategias
1. Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructurar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.</li> <li>2. Adecuar la Ley Orgánica de CONACYT para que esta institución pueda cumplir con las atribuciones que le asigna la LFI CyT</li> <li>3. Impulsar las áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.</li> <li>4. Descentralizar las actividades científicas y tecnológicas</li> <li>5. Acrecentar la cultura científico-tecnológica de la sociedad mexicana.</li> </ol>
2. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Incrementar el presupuesto nacional para actividades científicas y tecnológicas.</li> <li>7. Aumentar el personal técnico medio y superior, y el científico y tecnológico con posgrado.</li> <li>8. Promover la investigación científica y tecnológica.</li> <li>9. Ampliar la infraestructura científica y tecnológica nacional, incluyendo la educativa básica, media y superior.</li> <li>10. Fortalecer la cooperación internacional en ciencia y tecnología.</li> </ol>
3. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Incrementar la inversión del sector privado en investigación y desarrollo.</li> <li>12. Promover la gestión tecnológica en las empresas.</li> <li>13. Promover la incorporación de personal científico-tecnológico de alto nivel en las empresas.</li> <li>14. Fortalecer la infraestructura orientada a apoyar la competitividad y la innovación de las empresas.</li> </ol>

Fuente: PECyT

En el PECyT se intenta la construcción de las políticas de CyT multidimensionales que abarcan aspectos de carácter horizontal: institucionales, sectoriales, temáticas, internacionales y regionales. Dicha propuesta asigna un papel determinante a la innovación y al papel de los vínculos interinstitucionales que permitan la distribución y absorción de la información y los conocimientos tecnológicos.

Por último, hay un cambio en la operación, pues los instrumentos creados durante los noventa (ForCyTec, Fidotec, etc.) se suprimen y dan lugar a los fondos mixtos y sectoriales, con el objetivo de otorgar apoyos y financiamiento para actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación en CyT y formar recursos humanos especializados; generar innovación y desarrollos tecnológicos para atender necesidades sectoriales y regionales.

Se han señalado como áreas estratégicas: informática, computación, biotecnología, comunicaciones, materiales, construcción petroquímica, diseño y procesos de manufactura, recursos naturales, problemática del agua, transferencia de tecnología y desarrollo regional, urbano y rural, incluyendo sus aspectos sociales y económicos. (PND y PECyT). Sin embargo, esta definición es imprecisa y no se ha traducido en instrumentos de intervención específicos, lo cual dificulta la implementación de esfuerzos destacados en CyT. Los recursos destinados a la realización de los objetivos del PECyT no se han acercado siquiera al nivel deseado de 1% del PIB, manteniéndose apenas en 0.4%, lo cual es ciertamente un limitante fundamental y una evidencia de la importancia estratégica que asigna el Estado a la CyT.

## Conclusiones

El siguiente cuadro muestra las distintas características de las Plnn de los cuatro países, en dos sentidos: las funciones institucionales y las interacciones entre ellas, lo cual permite identificar las similitudes y diferencias entre las estrategias de PTI.

Cuadro 1. Características de la política tecnológica y de innovación en los países seleccionados

	<i>Chile</i>	<i>Corea</i>	<i>España</i>	<i>México</i>	
<b>Funciones institucionales</b>	Formulación de la política	Centralizada	Planificada y centralizada.	Supranacional Regionalizada Planeación integrada e implementación descentralizada	Centralizada (CONACYT como organismo autónomo)
	Ejecución de I+D	Orientada a sectores específicos: investigación tecnológica, introducción de especies, etc.	Los grandes conglomerados en primer lugar seguido de centros de investigación y universidades	Regiones como unidades primarias Universidades principales receptoras de fondos de UE Especial énfasis en PYMEs	Centros de investigación e IES apoyados por el sector público, y después las empresas
	Financiamiento de I+D	0.7% del PIB (CONICYT, 2002)	GI+D 2.5% PIB Las empresas invierten casi 80% GI+D.	1.8% del PIB (La insignia, 2005)	GI+D 0.4% PIB Sector público 52.9% Sector privado 38.9% IES 8.3%
	Promoción del desarrollo de recursos humanos	Esquema tradicional de formación de recursos humanos a través de las universidades	159,973 inv. en CyT 50% inv. en universidades y centros de investigación	Formación de recursos humanos dedicados a la ciencia Intercambio de personal entre universidades y empresas	Más de 10 900 investigadores registrados en el SNI
	Estrategia tecnológica	Escaso reforzamiento de políticas para acelerar la eficacia comercial de la I+D	Énfasis en la copia y asimilación tecnológica con base en el aprendizaje.	Incorporación de nuevas líneas de investigación	Existe una especialización en el ensamblaje más que en la asimilación o producción tecnológica
	Promoción de asociaciones tecnológicas	Bajo nivel de vinculación entre el medio académico y el empresarial	Promoción gubernamental de asociaciones, start ups y joint ventures.	Esfuerzos por la vinculación de largo plazo entre grupos de investigación y empresas	Subcontratación y cooperación interempresarial, más que alianzas estratégicas.
<b>Interacciones institucionales</b>	Colaboración en I+D	Sesgo hacia la investigación básica realizada en universidades o centros de investigación	El gobierno promueve la I+D cooperativa entre empresas y universidades	Vinculación de CyT entre universidades, centros de investigación y empresas, principalmente por líneas de investigación.	El gobierno es el que promueve entre las empresas y las IES, ya que entre ellas hay poca cooperación.
	Difusión tecnológica	Régimen de libre comercio que permite la adquisición de tecnologías importadas	Las empresas, principal difusor de la tecnología. Mecanismo: la salida al mercado y transferencia tecnológica.	A través de Centros de Competencia, organismos estatales privados o mixtos	Se da más en los centros de investigación e IES que en las empresas
	Movilidad de personal	Carencias en materia de capital humano	Como mecanismo de aprendizaje, se promueve la movilidad de personal entre firmas y centros de investigación.	Movilidad de académicos investigadores hacia la industria	La movilidad que se promueve, que no es mucha, la mayoría de las veces termina en fugas de cerebros

Fuente: Elaboración de los autores con base en el análisis de cada país.

La Plnn y la política tecnológica mantienen un estrecho vínculo a partir de que la innovación tiene su base en el desarrollo tecnológico. Los indicadores tradicionales de la innovación nos proporcionan una visión rápida de la capacidad de patentamiento y difusión del conocimiento a través de estrategias de adquisición, producción y difusión de tecnología e innovaciones; elementos que tienen como eje conductor la definición estratégica de sectores industriales o de servicios a desarrollar para incrementar la competitividad de un país.

Así, las principales fortalezas de la política de innovación de Chile se rigen por la existencia del marco jurídico básico para innovaciones, la estabilidad en las configuraciones institucionales, la buena operación de fondos y los programas de incubación de empresas de base tecnológica en sectores prioritarios. De igual forma destaca la definición de áreas clave de CyT los cuales son fuertemente apoyados por el sector gubernamental.

Por su parte, para Corea se identifican factores de éxito derivados de la gradualidad con que se implementaron las reformas, derivadas de una planeación rigurosa con objetivos claramente delimitados; la articulación de los instrumentos de PTI con los de otros ámbitos relacionados como el educativo e industrial, logrando consolidar el rápido desarrollo coreano basado en las exportaciones de productos de alta tecnología así como la definición de áreas científico-tecnológicas de frontera.

En el caso de España, su participación en la Unión Europea representa un reto establecido por los lineamientos de carácter regional que impulsan el diseño de nuevos instrumentos de PTI y el ajuste en los objetivos generales y sectoriales. Así, es posible que España reconozca que la competencia representa el ambiente propicio para la búsqueda de la competitividad, sin embargo al enfrentarse con países cuya brecha expuesta por indicadores deja ver que los logros son insuficientes y las áreas de oportunidad variadas, particularmente en comparación con otros miembros de la UE.

Por último, en el caso de México, aunque han existido desde hace tiempo esfuerzos encaminados a integrar una PTI éstos no han logrado los resultados esperados. La apertura excesiva y acelerada, las crisis económicas, el estancamiento del mercado interno y la falta de financiamientos adecuados a la inversión y la innovación no estimulan la I+D tecnológico. Sin embargo, otros factores que han contribuido a pobres resultados en materia de innovación son la falta de una meta a largo plazo, la escasa 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. En la definición general de sectores estratégicos en los planes de desarrollo escritos en diferentes tonos a través de cada sexenio se observa insuficiente el análisis de fortalezas, debilidades y potencialidad de cadenas productivas, la dotación insuficiente de recursos en donde la prioridad en su asignación la tiene la ciencia por encima de la tecnología y la innovación, la escasa vinculación de la PTI con el sector empresarial, la desarticulación de otras políticas relacionadas con la PTI como la educativa, comercial, de financiamiento, jurídica, etc., desestimulan la inversión del sector privado en temas de innovación. La formación de recursos humanos se debilita por la infraestructura que no logra garantizar su permanencia en el país; mientras las acciones y recursos financieros controlados por el CONACYT no juegan un papel central dentro del marco institucional del país. Por otra parte, el manejo de las relaciones internacionales no reporta ganancias significativas en temas de innovación a pesar de la importante cantidad de acuerdos comerciales que se esperaba, estimulen la transferencia y la difusión de tecnología.

Así, la observancia de otros modelos en países exitosos otorga elementos de análisis para ser considerados en este proceso por lo que la estrategia sectorial deberá estar ajustada a los intereses nacionales y en interacción con otro tipo de políticas de orden nacional y supranacional para la correcta coordinación de instrumentos, acciones y logro de objetivos.

## Bibliografía

- Acosta, J., and Modrego, A. (1999). Public Financing of Cooperative R&D projects in Spain: the Concerted Projects Under the National R&D Plan, Universidad Carlos III de Madrid. Madrid.
- Álvarez, N. Et al. (1989). Tecnología e industria en el futuro de México. Alternativas para el futuro. Posibles vinculaciones estratégicas. Centro de Investigación para el Desarrollo, México.  
<http://www.cidac.org/vnm/db/modules.php?name=News&file=article&sid=648>
- Banco Mundial, (2005). World Development Indicators, 2004. Washington
- Casalet, M. (2003). Políticas científicas y tecnológicas en México: evaluación e impacto. Documentos de trabajo, FLACSO, Chile.
- Competitiveness Policy Council (1992). Building a competitive America. First Report to the president and the congress. Washington.
- Comisión de las Comunidades Europeas (2002). Primeros resultados de la evaluación comparativa de las políticas nacionales de IDT. Documento de trabajo SEC(2002)129. Bruselas.  
[http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar\\_carpeta.php?id=27](http://idcrue.dit.upm.es/biblioteca/explorar_carpeta.php?id=27)
- Comisión Intersecretarial de Política Industrial, Descripción de los Programas incluidos en el inventario de apoyo. México.  
[http://www.cipi.gob.mx/Desc\\_Prog\\_Apoyo.pdf](http://www.cipi.gob.mx/Desc_Prog_Apoyo.pdf)
- CONACYT, (2005). Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México.  
<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/IGECyT2005%20web.pdf>
- CONACYT, (2005). Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. México,  
<http://www.conacyt.mx/daien/anexos/Indicadores-2005.pdf>
- CONACYT, (2002). Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, Tomo I. México, en <http://planeacion.cicese.mx/docsvarios/pecyt-indice.htm>
- CONACYT, (2006). Informe de CONACYT 2001-2006. México,  
[http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/triptico\\_2006.ppt](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/triptico_2006.ppt)
- CONACYT, (2006). Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología 1970-2006. México.  
<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/referencias/programasConacyt.do>
- CONICYT (2002). Ciencia y Tecnología y Centros de Excelencia en los Países Miembros de la Unión Europea. Departamento de Relaciones Internacionales, Chile.
- COTEC (1998). El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones. Libro blanco. Madrid.
- Culebras, A. (2004). Eficiencia de la Política Tecnológica Española. Un Estudio a Través de Indicadores. VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
- Dahlman, C. and Andersson, T. [Eds], (2000). Korea and the knowledge based economy. OCDE-World Bank Institute.
- Diario Oficial de la Federación, (2005). Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. México.  
<http://www.cddhcu.gob.mx/cronica57/contenido/cont7/leyinv7.htm>
- Diario Oficial de la Federación (2002). Ley de Ciencia y Tecnología. México.  
<http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/242.pdf>
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg G., Soete, L. (1988). Technical change and economic theory. Ed. Printer Publishers limited. London.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, (2005). Premisas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo económico y social. México,  
[http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/concluidos/politica\\_ciencia\\_12\\_05.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/concluidos/politica_ciencia_12_05.pdf)
- Herrera, G. (2002) Política de innovación tecnológica y desarrollo competitivo en Chile, Documento de trabajo, Santiago.

- 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>
- Lundvall, B., Borrás, S. (1997). The globalizing learning economy: implications for innovation policy. European Commission. Bruselas.
- MINECON (2001). Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica. <http://www.economia.cl>
- Nava, (1997). Aprendizaje Tecnológico en México y Corea del Sur. Análisis del papel de los instrumentos de política pública. CIDE, documento de trabajo número 49. México.
- Pan, S. (1998). La reforma administrativa en Corea. CLAD, Reforma y Democracia, No. 11. Caracas.
- OCDE (1999), Managing National Innovation Systems. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development, París.
- Perez, R., Rangel, J. (2005). Ciencia, tecnología y proyecto nacional. Ed. ANUIES.
- Seoung-hee, L. (2006). Las reglas del juego en la transferencia de tecnología en Corea. En <http://www.unizar.es/eueez/cahe/seoung.pdf>
- Solleiro, J. L. (2003). El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT) y el Sistema Nacional de Innovación. Aportes VII, Núm. 20.
- OCDE (2005). Innovation Policy and Performance. A cross country comparison. Organisation for Economic Cooperation and Development, París.
- OECD, (2004). STI Outlook 2000: Mexican case. Organization for Co-operation and Economic Development. Paris. [www.oecd.org/dataoecd/30/57/34243063.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/30/57/34243063.pdf)
- OCDE (2002). STI Outlook 2000: Korean case. Organization for Co-operation and Economic Development. Paris
- OCDE (2000). STI Outlook 2000: Spain case. Organization for Co-operation and Economic Development. Paris
- OCDE (1999), Managing National Innovation Systems. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development, París.
- Unger, K. (1995). "El desarrollo industrial y tecnológico mexicano: estado actual de la integración industrial y tecnológica" en Mulás, P. (coord.) Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México. Fondo de Cultura Económica, México.
- Villarreal, R. (2005). Las estrategias de competitividad de China y Corea: lecciones para México. <http://www.juridicas.unam.mx/sisjur/dercompa/pdf/2-108s.pdf>
- 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.

**JOSÉ LUIS SOLLEIRO**  
solleiro@servidor.unam.mx  
**ROSARIO CASTAÑÓN**  
**KATYA A. LUNA**  
**ALEJANDRA HERRERA**  
**MARIANA MONTIEL**

Universidad Nacional Autónoma de México