Boletín de Estudios Sectoriales Nº 04

Víctor Salas Opazo, Editor, Director del Taller de Estudios Sectoriales

Daniel J. Durán, Diego Hernández, Tomás Gálvez e Investigadores Ayudantes del Taller de Estudios Sectoriales

> Departamento de Economía Facultad de Administración y Economía Universidad de Santiago de Chile 2012/2013

Presentación

La economía chilena ha tenido un notable crecimiento, sin embargo, se observa una notable carencia de informes y estudios, disponibles públicamente, sobre el funcionamiento y las dimensiones de los distintos sectores o mercados que operan en el país. A la vez, existe una mayor necesidad de información y análisis de la realidad sectorial para la toma de decisiones tanto de política pública como en el ámbito productivo-empresarial.

Los Boletines de Estudios Sectoriales entregados en esta serie, presentan esquemas básicos del funcionamiento de cada sector y lo analizan con la información disponible públicamente. Son realizados por el Taller de Análisis Sectorial dirigido por el profesor Víctor Salas Opazo, del Departamento de Economía de la Universidad de Santiago de Chile. Los informes se elaboran sobre la base de trabajos preparados inicialmente por alumnos del último año de Ingeniería Comercial en Economía de la Universidad de Santiago de Chile participantes en el curso de Políticas Económicas Sectoriales.

En el Boletín de Estudios Sectoriales N° 4 se presenta un estudio sobre el Mercado de la Innovación Tecnológica en Chile.

Índice del Boletín de Estudios Sectoriales № 04

1.	¿Que es la innovacion tecnologica?	4
2.	Definición y características del proceso de innovación tecnológica	5
3.	Mercado de la innovación tecnológica, Agentes involucrados y sus relaciones	8
	Panorama general de las empresas que desarrollan innovación tecnológica en e	10
5.	Fuentes de financiamiento	14
5.	.1 Fuentes de financiamiento públicas: CORFO	14
L	ey 20.241 de incentivo tributario a la investigación y desarrollo:	17
5.	2 Fuentes de financiamiento privadas	19
6.	Organismos reguladores: INAPI	20
	Políticas Gubernamentales e Institucionalidad para la innovación tecnológica en e	22
Bibl	iografía	27

Mercado de la Innovación Tecnológica en Chile¹

Daniel Durán Sandoval y Taller de Estudios Sectoriales

Departamento de Economía
Facultad de Administración y Economía
Universidad de Santiago de Chile
2012/2013

Resumen

La innovación tecnológica consiste en crear nuevos productos o procesos productivos que mejoren los ya existentes, sin embargo este concepto pasa por distintos estados de desarrollo, desde una simple idea a aplicaciones tecnológico-prácticas que hacen la vida cotidiana de la humanidad más sencilla. El presente trabajo tiene como objetivo realizar una breve descripción del mercado de la innovación tecnológica en Chile, para lo cual inicialmente se recoge la definición internacionalmente reconocida y, enseguida se presenta un esquema analítico de sus principales etapas, agentes que intervienen, objetivos que persiguen u bienes que producen (públicos y privados). En el tercer punto, se reconocen las principales relaciones económicas (oferta-demanda) entre los agentes del mercado. En el cuarto punto se entrega un panorama general de las relaciones existentes en este mercado para Chile. Enseguida, se revisan someramente las fuentes de financiamiento públicas (CORFO) y privadas involucradas en el desarrollo de innovación tecnológica a nivel de prototipos comerciales. Revisando, en el punto seis, los organismos reguladores y de protección de la propiedad intelectual de eventuales creaciones o descubrimientos con potencial comercial. Luego se realiza una breve descripción de la legislación e institucionalidad existente en Chile sobre I+D y de las políticas de fomento en esta materia.

Palabras Claves: Innovación tecnológica; Investigación y Desarrollo; Propiedad industrial e intelectual; Política de innovación tecnológica; Capital de Riesgo.

Clasificación JEL: L8; L11; L16; L52; M37; M38

Correspondencia a: Departamento de Economía, Universidad de Santiago de Chile. Av. Bernardo O'Higgins 3363. Santiago, Chile 7180769. Dirección electrónica: victor.salas@usach.cl

la Universidad de Santiago de Chile.

¹ Este estudio se elaboró en el Taller sobre la base del trabajo preparado en el curso de Políticas Económicas Sectoriales por Daniel J. Durán Sandoval de Ingeniería Comercial en Economía de la Universidad de Santiago de Chile, Posteriormente, fue revisado y complementado por los miembros del Taller de Estudios Sectoriales dirigido por el Profesor Víctor Salas Opazo y conformado por Diego Hernández y Tomás Gálvez, Ingenieros Comerciales en Economía de

1. ¿Qué es la innovación tecnológica?

Según las teorías de crecimiento y desarrollo económico contemporáneas la innovación tecnológica juega un rol crucial en el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de los países.

No obstante lo anterior, la innovación tecnológica es algo difícil de definir, ya que en primer lugar más que un producto concreto es un proceso, que deriva por lo general en sus etapas finales en un producto innovador. Además, su caracterización dependerá directamente de la dimensión del proceso que se quiera analizar. Así, para un científico será el desarrollo de un conjunto de conocimientos y técnicas ordenados científica y sistemáticamente, que permitan diseñar y crear instrumentos (en ocasiones también se incluyen servicios o métodos intangibles) que faciliten la adaptación al medio ambiente y satisfagan necesidades humanas.

Por otro lado, para un economista la dimensión del análisis estará centrada en otros aspectos, tales como, el comportamiento que presenta como bien, el cual fluctúa desde un bien público hasta un bien privado; en el gasto a nivel agregado que destina una sociedad al desarrollo de la innovación tecnológica; los procesos de innovación tecnológica al interior de una empresa y su financiamiento; o en las políticas públicas implementadas para su impulso.

Uno de los primeros intentos por acotar y definir la innovación tecnológica, a luz de la mirada de la economía, fue realizado por la OCDE en el año 1997, definición que fue revisada y modificada en el contexto del estudio "Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica: Manual Oslo" (2005). Informe que tiene por objetivo definir un concepto de innovación tecnológica y diseñar un marco y la metodología general para su medición.

Así, se acota el concepto reconociendo como innovación a la producida al interior de las empresas, quedando como sigue:

"Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un nuevo proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores" (Manual Oslo, 2005, p 56).

2. Definición y características del proceso de innovación tecnológica

Se definen dos tipos de innovación, a saber, las tecnológicas y las no tecnológicas, las que poseen dos categorías cada una: innovación de productos e innovación de procesos y, innovación de gestión organizativa e innovación de marketing. Las categorías se definen de la siguiente manera:

Innovación de productos: Es la introducción en el mercado de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al cual se destina. Esta definición incluye las mejoras significativas de las especificaciones técnicas, de los componentes y de los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.

Innovación de procesos: Es la implementación de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción, método de distribución o actividad de soporte para los bienes o servicios. Un proceso es considerado una innovación si pone en marcha nuevas técnicas tanto para la fabricación de productos innovados, como para la elaboración de productos existentes dentro de la gama de producción de la empresa. Las innovaciones de procesos pueden tener como objetivo disminuir los costos unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad, o producir o distribuir nuevos productos o productos sensiblemente mejorados.

Innovación de gestión organizativa: Es la introducción de una nueva metodología en la práctica del negocio (incluyendo administración del conocimiento), la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas que no han sido usadas en la empresa anteriormente.

Innovación de marketing: Implementación de un nuevo concepto de marketing o estrategia que difiere significativamente del método de marketing existente en la empresa y el cual no ha sido utilizado antes. Las innovaciones de empaque o embalaje, las innovaciones de diseño y las mejoras sustanciales en los métodos de distribución forman parte de las innovaciones de marketing.

Para el presente trabajo se considerará como referente la anterior definición de innovación, sin embargo, solo se analizarán las dos primeras categorías de innovación tecnológica (i.e. en productos y en procesos).

Otra importante manera de analizar el proceso de innovación tecnológica es considerar las distintas fases de su desarrollo, en donde se distinguen a lo menos cinco etapas, presentada en la figura 1 a continuación.

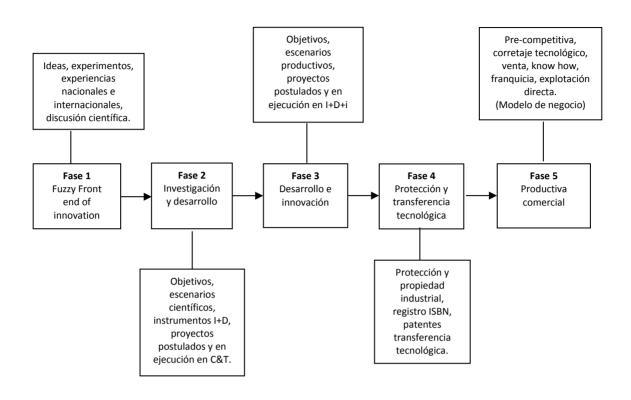


Figura 1: Etapas en el proceso de desarrollo de la innovación tecnológica

Fuente: Elaboración Taller de Estudios Sectoriales

En una primera etapa, el conocimiento se encuentra en estado de arte, desde donde los investigadores o científicos de diversas ramas lo toman para elaborar nuevo y más sistemático conocimiento, especialmente en ciencias básicas, aporte que se ve reflejado en diversos estudios papers o publicaciones. En esta fase de desarrollo del conocimiento, las ideas innovadoras no poseen un alto grado de propiedad privada, más bien tienen el carácter de bien público o externalidad positiva.

En una segunda fase, el conocimiento es utilizado por empresas y/o centros de investigación como insumo de sus procesos de investigación y desarrollo (I&D), proceso en el cual se filtran las ideas con el fin de descubrir alguna idea susceptible de aplicación práctica. No obstante lo anterior, es importante destacar que en esta fase se traslapan centros de investigación que tienen como principal objetivo desarrollar investigación de corte más académico y que por externalidades positivas derivan en aplicaciones prácticas, versus empresas que generan I&D solo con el objetivo de descubrir o inventar una aplicación práctica que derive en producto comercial.

Establecer en esta fase una línea divisoria precisa es confuso, sin embargo, para lo objetivos inmediatos del presente boletín se revisarán aquellas empresas con objetivos comerciales.

En la tercera fase se desea elaborar un prototipo comercial con algún tipo de uso aplicado al quehacer industrial. Es en esta fase donde uno de los principales problemas es verificar que el costo para la realización del producto permita su comercialización a un precio razonable y comercializable. Ahora, una vez desarrollado el prototipo comercial, en la cuarta fase, se intenta proteger su tecnología y diseño, a través de la normativa vigente del país donde se desea comercializar. Lo anterior normalmente se realiza por medio de patentes comerciales, frecuentemente con el compromiso de generar transferencia tecnológica a la industria donde se situé el descubrimiento, con el fin de generar beneficios o externalidades positivas a la sociedad.

Por último y como etapa final se procede a su producción en masa y comercialización. En esta etapa se puede observar claramente que la innovación tecnológica como producto ha adquirido la forma de un bien privado ya que es excluyente y exclusivo. Dicho proceso se puede ver fácilmente en la cadena de valor de la figura 2.

Situación intermedia Bien Público: Bien Privado: Externalidades Excluyente y positivas exclusivo Fase 2 Fase 1 Fase 3 Fase 4 Fase 5 **Fuzzy Front** Investigación Desarrollo e Protección y Productiva v desarrollo end of innovación transferencia comercial innovation tecnológica

Figura 2: Etapas directamente implicadas en el mercado de la innovación tecnológica

Fuente: Elaboración Taller de Estudios Sectoriales

Si bien es cierto el proceso de innovación tecnológica presenta distintas etapas, el presente Boletín reconoce la existencia del mercado de la innovación tecnológica en las fases 3 y 4 (etapa de desarrollo e innovación y protección y transferencia tecnológica, respectivamente) que son las etapas donde principalmente se generan prototipos comerciales.

3. Mercado de la innovación tecnológica, Agentes involucrados y sus relaciones.

Ahora bien, una vez acotado lo que se entiende por innovación tecnológica, en esta sección y en las siguientes se analizará este mercado principalmente en tres aspectos, a saber:

- i. Actores económicos involucrados en el mercado de la innovación tecnológica en la etapa de prototipaje y comercialización.
- ii. Fuentes de financiamiento en el sector, tanto públicas como privadas.
- iii. Breve descripción de Políticas de incentivo al sector.

Comenzaremos esta sección con la siguiente figura 3 que muestra los actores involucrados en este mercado y sus relaciones, para luego definirlos de una manera más precisa.

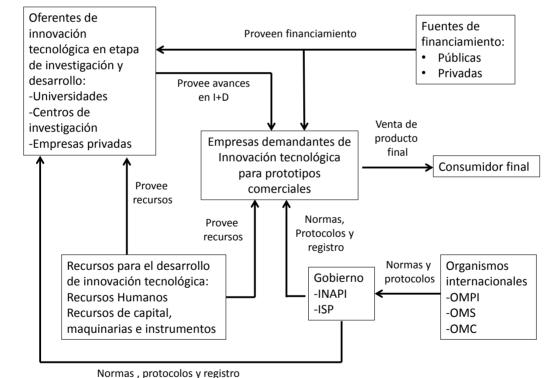


Figura 3: Mercado de innovación tecnológica en Chile

Fuente: Elaboración Taller de Estudios Sectoriales

i. Oferentes de innovación tecnológica en etapa de investigación y desarrollo: Entre los oferentes de innovación tecnológica podemos encontrar instituciones que se dedican a la investigación de ciencia básica, tecnología para aplicaciones científicas, o simplemente el

desarrollo del conocimiento puro en estado del arte. Principalmente en este nivel están las Universidades, Centros de investigación u empresas privadas dedicadas al desarrollo de tecnología de punta.

- ii. Organismos nacionales reguladores: El principal organismo regulador interventor en el proceso de innovación tecnológica es el Instituto Nacional de Propiedad Privada (INAPI). El cual juega un rol importante en esta etapa del proceso de innovación tecnológica, encargándose del registro, gestión y promoción de la propiedad industrial. En segundo lugar podemos encontrar el Instituto de Salud Pública (ISP), que se encarga de fiscalizar y autorizar aquellos prototipos y productos que presentan un potencial perjuicio para la salud de la población.
- iii. Organismos internacionales reguladores: Muchos de los Organismos Nacionales que intervienen en este proceso, responden a estándares y protocolos internacionales. Por otro lado, en el caso específico de las patentes, es menester verificar su aplicación y vigencia internacional, con el fin de realizar procesos de internalización exitosos. Es por lo anterior, que Organismos Internacionales como la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial del Comercio (OMC) juegan un rol importante en este mercado.
- iv. Fuentes de financiamiento, público, privadas y mixtas: La innovación tecnológica requiere para su desarrollo un fuerte financiamiento, el cual dependerá de la fase en la que se encuentre. En este respecto existen variadas fuentes de financiamiento públicas que entrega el gobierno de Chile, a través de Organismos como CORFO, CONICYT, entre otros. Por otro lado, también existen fuentes de financiamiento privadas, que tienen por objetivo comprar parte o la totalidad de las empresas que desarrollan innovación tecnológica con el fin de acelerar sus cadenas de valor y así concretar prototipos comerciales en un menor plazo, entre estas fuentes se encuentran los *venture capital, prívate equity,* capitalistas ángeles, entre otras. Finalmente, se tienen fuentes de financiamiento mixtas como son el caso de Fundación Chile y, la Asociación Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) que apoya el desarrollo de innovación tecnológica en eficiencia energética y ERNC.
- v. Finalmente como último actor en el proceso se tiene el consumidor final de los productos.

La relación que existe entre estos actores es compleja, debido a que su interacción se presenta en la realidad de forma simultánea, donde en ocasiones una misma empresa no solo se

sitúa en la etapa de desarrollo e innovación, si no que abarca desde la Fase 2 de Investigación y desarrollo, hasta la Fase 5 de Producción comercial inclusive (figura 2).

Por otro lado, las fuentes de financiamiento no solo actúan a nivel de empresas y etapas de prototipaje, sino que también, existen instrumentos financieros y de capital en apoyo a los centros de investigación, a las universidades, al desarrollo de capital humano avanzado, por lo que el financiamiento existe en distintos niveles del proceso. Lo mismo ocurre en el caso de las acciones de los organismos reguladores que son transversales en las etapas del proceso, es decir, se puede conseguir una patente tanto en la etapa de prototipo de un producto como en la ingeniería de detalle. Sin embargo, pese a la complejidad y dinámica del proceso de innovación tecnológica el flujograma de la figura 3 sintetiza estas relaciones de una manera estática y separada para su mayor comprensión y análisis.

4. Panorama general de las empresas que desarrollan innovación tecnológica en Chile.

La tasa de innovación tecnológica en Chile, considerando todos los sectores económicos, según la séptima encuesta de innovación en las empresas, que recoge datos del año 2009 y 2010 fue 14,3%, siendo mayor la innovación en procesos 10,7% que la innovación en productos 9%.

Tabla 1: Tasa de innovación tecnológica por sector económico (2009-2010)

	Innovación tecnológica		
Sector económico	Producto	Proceso	Subtotal
Agricultura	8,4%	6,6%	12,0%
Pesca	2,1%	14,5%	14,6%
Minería	7,1%	23,2%	25,0%
Industria Manufacturera	14,7%	20,1%	24,5%
Electricidad	12,7%	29,7%	32,2%
Costrucción	4,3%	2,9%	5,3%
Comercio	7,9%	9,6%	13,9%
Hoteles y Restaurantes	12,9%	12,9%	17,6%
Transporte	12,2%	12,4%	16,7%
Intermediación Financiera	4,3%	15,5%	15,6%
Actividades inmobiliarias y empresariales	10,5%	14,1%	15,7%
Actividades en servicios de salud y sociales	13,1%	17,9%	21,1%
Otras actividades culturales y ambientales	12,5%	15,1%	18,6%
TOTAL	9.0%	10,7%	14,3%

Fuente: Séptima encuesta de innovación en las empresas, años 2009-2010, Ministerio de Economía.

A su vez, el sector que mayor innovación tecnológica realizó durante los años 2009 y 2010 fue el sector electricidad con un 32,2%, seguido por el sector de la minería y el de la industria

manufacturera, con un 25% y un 24,5% respectivamente. No obstante lo anterior, cabe destacar que en estos sectores la tasa de innovación en procesos fue muy superior a la tasa de innovación en productos, siendo en el caso de la electricidad de un 12,7% en producto versus un 29,7% en procesos, por su parte en minería se tuvo un 7,1% en producto y un 23,2% en procesos.

El sector que presentó menor nivel de innovación tecnológica fue el sector de la construcción con un 5,3%, seguido pero de lejos por el sector de agricultura con un 12%.

Si se clasifica la innovación tecnológica según el tamaño de empresa¹, se obtiene que las grandes empresas realizan mayor nivel de innovación tecnológica con una tasa de 30,9%, seguido por 21,8% por las medianas y un 12,1% por las pequeñas. A su vez, se tiene que tanto en la pequeña como en la mediana empresa la tasa de innovación en proceso es similar a la tasa de innovación en producto.

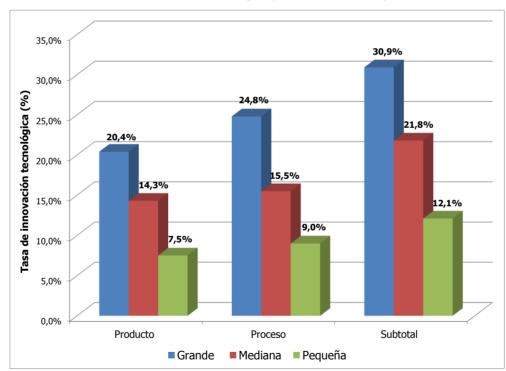


Gráfico 1: Tasa de innovación tecnológica por tamaño de empresa (2009-2010)

Fuente: Séptima encuesta de innovación en las empresas, años 2009-2010, Ministerio de Economía.

En un análisis regional se puede observar que la región con mayor tasa relativa² de innovación tecnológica es la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena con un 26%, seguida

-

¹ El tamaño de la empresa está clasificado según su nivel de venta.

² Tasa relativa al número de empresas que dijeron realizar innovación tecnológica y que se ubicaban en la Región.

por la segunda Región de Antofagasta con un 25,2%, muy de cerca siguen las Región de la Araucanía (22,7%) y la de Los Lagos (22,6%). Las demás Regiones salvo la Región de los Ríos, se encuentran con tasas de innovación inferiores al 15%, siendo la de menor innovación tecnológica la Región de Tarapacá con un 6,5%.

Tabla 2: % de empresas según tipo de innovación tecnológica y según Región

N°		Innovación Tecnológica		ológica
14	Región	Producto	Proceso	Subtotal
XV	R. de Arica y Parinacota	7,3%	11,1%	11,7%
I	R. de Tarapacá	5,3%	5,1%	6,5%
II	R. de Antofagasta	16,3%	23,3%	25,2%
III	R. de Atacama	12,0%	7,5%	13,0%
IV	R. de Coquimbo	7,7%	7,5%	10,3%
٧	R. de Valparaíso	6,8%	9,1%	11,6%
VI	R. del Libertador General Bernardo O'Higgins	5,7%	13,0%	13,2%
VII	R. del Maule	2,8%	6,8%	7,7%
VIII	R. del BioBío	6,0%	5,0%	7,3%
IX	R. de La Araucanía	11,7%	13,2%	22,7%
XIV	R. de Los Ríos	14,9%	10,2%	17,6%
Χ	R. de Los Lagos	16,9%	7,6%	22,6%
ΧI	R. de Aisén	11,7%	11,8%	14,2%
XII	R. de Magallanes y de La Antártica Chilena	21,0%	19,4%	26,0%
XIII	R. Metropolitana de Santiago	9,1%	11,8%	14,9%

Fuente: Séptima encuesta de innovación en las empresas, años 2009-2010, Ministerio de Economía.

Se tiene que respecto a la innovación en producto solo el 34,6% es nueva para el mercado, mientras que el 76,7% es nueva solo para la empresa, el grado de creación propia es menor aún en el caso de la innovación en proceso, donde solo el 10,3% es nueva para el mercado versus un 92,5% que es nueva para la empresa. De lo anterior se concluye que los procesos de innovación tecnológica en las empresas son en su mayoría de adaptación de tecnología y no de creación.

En lo referente a la innovación en producto las empresas de la Región de Coquimbo fueron las que más declararon en la encuesta realizar innovaciones nuevas para el mercado (65,8%), por el contrario la Región que realizó menores innovaciones en productos nuevos para el mercado fue la Región de Atacama con un 2,8%. Mientras que en la innovación en proceso, la Región que lleva la delantera en la creación de procesos nuevos para el mercado fue la Región de Tarapacá (65%) y la menor fue la Región de la Araucanía (1,8%).

92,5% 100,0% 76.7% 90,0% 80,0% 70,0% 60,0% 50,0% 34,6% 40,0% 30,0% 10,3% 20,0% 10,0% 0,0% Innovación en Producto Innovación en Proceso ■ Nueva para el mercado Sólo nueva para la empresa

Gráfico 2: % de empresas según novedad de la innovación tecnológica

Fuente: Séptima encuesta de innovación en las empresas, años 2009-2010, Ministerio de Economía.

Por su parte, el 56,9% de las empresas declaran realizar innovación en productos principalmente al interior de la empresa, solo el 19,7% declara desarrollar innovación en productos en conjunto con otras empresas o instituciones. En el caso de la innovación en proceso, el panorama es similar, siendo el 48,6% principalmente al interior de la empresa y solo el 17,2% en colaboración con otras empresas o instituciones. Lo anterior refleja una falta de cooperación entre instituciones en el desarrollo de procesos y/o actividades de innovación tecnológica.



Gráfico 3: % de empresas de acuerdo a quién desarrollo la innovación tecnológica

Fuente: Séptima encuesta de innovación en las empresas, años 2009-2010, Ministerio de Economía.

A nivel nacional solo el 2,4% de las empresas declara poseer una unidad formal, departamento o laboratorio de I+D. Por su parte, la Región con una mayor tasa relativa de departamentos o laboratorios de I+D es la XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena (7,7%), seguida de lejos por la Región Metropolitana con un 3,8%. Las otras Regiones, Salvo la Región de Valparaíso (2,3%) y la Región del Bío Bío (1%), se presentan con porcentajes menores a 0,6%.

Región R. Metropolitana de Santiago 3,8% R. de Magallanes y de La Antártica Chilena R. de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo R. de Los Lagos 0,3% R. de Los Ríos 0,6% R. de La Araucanía 0,1% R. del BioBío R. del Maule 0,2% R. del Libertador General Bernardo O'Higgins 0,3% R. de Valparaíso 2,3% R. de Coquimbo 0,1% R. de Atacama 0,1% R. de Antofagasta 0,4% R. de Tarapacá 0,3% R. de Arica y Parinacota 0,2% 0,0% 1,0% 2,0% 3,0% 4,0% 9,0%

Gráfico 4: % relativo de empresas que declara tener una unidad formal, departamento o laboratorio de I+D, según Región

Fuente: Séptima encuesta de innovación en las empresas, años 2009-2010, Ministerio de Economía.

5. Fuentes de financiamiento

5.1 Fuentes de financiamiento públicas: CORFO

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) lleva aproximadamente 70 años realizando contribuciones importantes al país, en sus diversas etapas de transformación

productiva. Es así como en un principio sentó las bases de la industrialización nacional, a través de la creación de grandes empresas indispensables para el desarrollo de nuestro país, como la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP), la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA), la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) y la Industria Azucarera Nacional (IANSA). Posteriormente, apoyó con inversión a aquellos rubros que más tarde liderarían el auge exportador, como la pesca, fruta, papel y celulosa. En la actualidad, por medio de sus diversas líneas de apoyo, ayuda principalmente a empresas de menor tamaño, o micro, pequeñas y medianas empresas (Pymes)³, y promueve la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos negocios para competir en la economía global.

El rol de CORFO en el mercado de la innovación tecnológica es promover las acciones en materia de innovación, emprendimiento innovador y transferencia tecnológica, esto a través de sus programas de financiamiento e instrumentos de garantía, apoyo y fomento a la innovación. Estos instrumentos son administrados principalmente por la Gerencia de Innovación, y en la actualidad (2013) son los siguientes:

- Concurso de capital humano en transferencia tecnológica
- Apoyo al entorno para el emprendimiento y la innovación regional
- Concurso nueva ingeniería para el 2030
- Gestión de la innovación en empresas chilenas
- Concurso innovación y emprendimiento social
- Registro de entidades para la realización de estudios de patentabilidad
- Programa de difusión tecnológica regional
- Programa de apoyo al entorno para el emprendimiento y la innovación
- Subsidio semilla de asignación flexible para el apoyo de emprendimiento de innovación
- Atracción de centros de excelencia de I+D en energía de los mares
- Concurso emprendedores globales: Start Up Chile
- Empaquetamiento tecnológico para nuevos negocios
- Aceleración internacional de emprendimientos tecnológicos-Global Connection
- Programa de innovación empresarial de alta tecnología

-

³ Para efectos de políticas públicas, se define según ventas netas anuales: Micro empresas inferiores a UF 2.400; Pequeñas empresas, UF 2.401-UF 25.000; Medianas empresas, UF 25.001-UF 100.000; y Grandes empresas, mayores a UF 100.000.

- Concurso Go To Market
- Operación de incubadoras de negocios
- Incentivo tributario a la Inversión en Investigación y Desarrollo
- Consorcios tecnológicos para la innovación
- Asociaciones tecnológicas para la competitividad
- Concurso proyecto de I+D aplicada
- Concurso de I+D aplicada
- Financiamiento basal transitorio para Consorcios Tecnológicos.
- Concurso de empaguetamiento y transferencia de I+D
- Valorización y protección de la propiedad intelectual
- Concurso de innovación en energías renovables
- Concurso de innovación de la gestión pública
- Atracción de centros de excelencia internacional en I+D
- Registro para entidades que realizan actividades de valorización de mercado y propiedad intelectual
- Prototipos de innovación empresarial
- Grupos de trasferencia tecnológica
- Programa de difusión tecnológica

Adicionalmente, existen otros programas de CORFO cuyo objetivo también es el fomento de la innovación tecnológica, pero de manera indirecta, esto es a través del otorgamiento de líneas de créditos a fondos privados de capital de riesgo, a saber:

- Capital de riesgo CORFO para empresas innovadoras
- Fondos etapas tempranas
- Redes de inversionistas ángeles⁴

Con el desarrollo de estos programas CORFO ha obtenido en materia de innovación tecnológica, entre otros, los siguientes resultados, según el balance CORFO 2012:

1.000 emprendedores que recibirán el programa Start Up Chile entre el 2010 y el
 2014, de los cuales según el balance CORFO 2012 ya hay 647. En este mismo

.

⁴ Estos instrumentos se revisarán brevemente en la sección 5.2 a continuación.

programa, se han levantado montos de capital por US\$ 3,5 MM en 2010, US\$ 9,9 MM en 2011 y US\$ 5,4 MM en 2012.

- Según el programa Global Connection que permite a emprendedores chilenos desarrollar sus proyectos en incubadoras extrajeras de clase mundial, se han adjudicado entre el 2011 y el 2012 24 proyectos, de los cuales 16 de ellos ya regresaron a Chile con un aumento significativo en su cartera de clientes.
- Se han traído a Chile 4 centros de excelencia en innovación tecnológica, contemplándose una inversión de CORFO de US\$ 71, 5 millones en 10 años.
- Respecto del programa I+D aplicada, al terminar el año 2012 se aprobaron 323 proyectos, de los cuales 89 corresponden a perfiles de I+D aplicada, 194 proyectos de concreción de I+D aplicada, 8 valorizaciones de proyectos de I+D y 32 empaquetamientos tecnológicos.
- Se han desarrollado 45 nodos tecnológicos en el 2012, a través de los cuales se ha beneficiado a 4.067 empresas, con 84% de los proyectos ejecutados en regiones.
- A través de los programas de difusión tecnológicas (PDT), que tienen por finalidad mejorar la competitividad de un conjunto de empresas, de preferencia MYPYMES, por medio de la prospección, difusión y transferencia de tecnología y conocimiento, se ha beneficiado a 1.643 empresas a través de 31 PDT.

Entre los instrumentos de apoyo de CORFO a la I+D es importante destacar la Ley 20.241 que se detalla brevemente a continuación.

Ley 20.241 de incentivo tributario a la investigación y desarrollo:

La investigación y desarrollo es una herramienta fundamental para el crecimiento de los países, no obstante esta realidad, en Chile solo se invierte un 0,4% del PIB en I+D, cifra bastante menor respecto de los países desarrollados, quienes invierten alrededor de un 2,4%⁵. En este sentido, cabe destacar que la mayor brecha de inversión se produce en el sector privado.

Es por lo anterior, que con el fin de aumentar el gasto privado en I+D, en el año 2008 se promulgó la Ley N° 20.241 de Incentivo Tributario a la Inversión privada en I+D. Sin embargo, debido a las escasas postulaciones por parte de las empresas privadas para acogerse a esta Ley, en

⁵ Cifras obtenidas del documento "Ley sobre incentivo tributario a la I+D: Principales resultados" del Ministerio de Economía Fomento y Turismo.

marzo del 2012 se aprobó una modificación mediante la Ley N° 20.570, que comenzó su vigencia en septiembre de 2012.

En la tabla 3 a continuación se muestran las principales diferencias entre la Ley Antigua N° 20.241 y la Ley Nueva, modificada por la Ley N° 20.570.

Tabla 3: Comparación entre Ley antigua y nueva de incentivo tributario a la I+D.

Materia	Ley Antigua	Ley Nueva		
Incentivo tributario	35% de crédito tributario	35% de crédito tributario		
	65% aceptado como gasto	65% aceptado como gasto		
Modalidad	Solo proyectos con centros	Se amplía a la I+D realizada en las		
	certificados por CORFO	empresas y con otros terceros		
Tope beneficio	5.000 UTM (US\$ 390 mil)	15.000 UTM (US\$ 1,2 millones)		
Gastos Incluidos	Solo gastos corrientes	Gastos corrientes y de capital		
Gastos de propiedad	No se incluyen	Sí se incluyen		
intelectual				
Certificación CORFO	Centro de I+D debe haber realizado	6 meses para registrarse y no		
	I+D por 2 años para su registro y	necesariamente su actividad		
	debe ser su actividad principal	principal debe ser I+D.		
Vigencia de la Ley 31 de diciembre de 2017		31 de diciembre de 2025		

Fuente: "Ley sobre incentivo tributario a la I+D: Principales resultados", Ministerio de Economía.

Finalmente es importante destacar en este punto que, desde septiembre de 2012 hasta junio de 2013, se han certificado 33 proyectos de I+D, en su conjunto por un monto certificado de US\$ 11,5 millones. Mientras que en los cuatro años previos a la entrada en vigencia de la modificación, es decir, desde enero de 2008 hasta agosto de 2012, solo se certificaron US\$ 14,6 millones. Lo cual implica que en 10 meses la nueva ley ha certificado el 78,6% del monto total que en 4 años de vigencia logró certificar la antigua ley.

Lo anterior muestra que respecto del objetivo, el cual era incentivar la I+D al interior de la empresas privadas, la nueva ley ha resultado beneficiosa.

5.2 Fuentes de financiamiento privadas

Como se mencionó líneas arriba, existen otros programas de CORFO que también aportan al fomento de la innovación tecnológica, pero de manera indirecta, esto es a través del otorgamiento de líneas de créditos a fondos privados de capital de riesgo.

Los fondos privados de capital de riesgo, son fondos cuyo objetivo es financiar empresas que posean alto potencial de escalamiento y crecimiento, en sus etapas tempranas, no solo aportando capital, sino que aportando también mejor acceso a redes de contacto, experiencia en gestión y negociación financiera. Su forma de operar se puede observar en la siguiente figura 4.

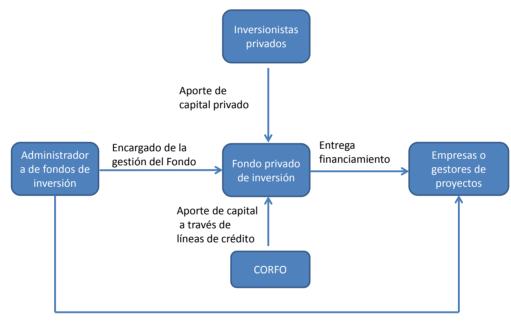


Figura 4: Esquema analítico de operación de los Fondos de capital de riesgo

Apoyo en la administración de las inversiones

Fuente: Elaboración propia.

La industria de capital de riesgo se caracteriza por financiar proyectos con un alto potencial innovador, tanto en innovación tecnológica como de otros tipos, debido a que este tipo de proyectos se corresponden con aquellos que tienen altas tasas de rentabilidad, proyectos objetivos de estos fondos.

Según estadísticas de la Asociación Chilena de Administradora de Fondos de Inversión (ACAFI), existían a diciembre de 2012 un total de 20 fondos de inversión, muchos de ellos dedicados específicamente a desarrollos de innovación tecnológica en biotecnología, energías

renovables no convencionales y tecnologías de la información. El tamaño promedio por fondo es US\$ 12,8 millones y en total los fondos a la misma fecha han invertido un total de US\$ 256,8 millones.

6. Organismos reguladores: INAPI

El Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI) se crea en enero de 2009 como sucesor del Departamento de Propiedad Industrial del Ministerio de Economía. Desde entonces tiene la tarea de administrar y atender los servicios de propiedad industrial en Chile, así mismo le corresponde promover la protección que brinda la propiedad industrial, difundir el acervo tecnológico y la información de que se dispone al respecto.

En la actualidad la propiedad industrial en Chile se rige por la Ley N° 19.039 de Propiedad Industrial promulgada en el año 1991 y modificada principalmente a raíz de los compromisos contraídos con la Organización Mundial del Comercio y los tratados de libre comercio, los años 2005, 2007 y 2011.

No obstante lo anterior, en un análisis realizado por INAPI el año 2013 se reveló la necesidad de cambiar la Ley N° 19.039 por una más moderna que acepte los desafíos del mundo moderno y la globalización. En este contexto INAPI durante el 2013 presentó un proyecto de ley con el fin de reemplazar la ley vigente. El proyecto de ley se centra básicamente en tres ejes, el primero es fortalecer más el resguardo de los derechos de propiedad industrial. El segundo busca modernizar los procedimientos de registro de derechos de propiedad industrial a través de plataformas digitales, haciéndolos más sencillos, expeditos y económicos. Y finalmente el tercero busca desarrollar mecanismos de fiscalización de plagios, multa para los plagiadores e indemnización para los potenciales perjudicados.

Como se puede observar en el gráfico 5 a continuación, en el año 2012 INAPI recibió 3.019 solicitudes de patentes, esto equivale a un 8% más que el año 2011, donde recibió 2.792 solicitudes.

Gráfico 5 Cantidad de solicitudes Cantidad de patentes de invención de patentes de invención según año y lugar de residencia Solicitudes de patentes 3.050 100% 3.000 90% 80% 2.950 70% 2.900 88% 89% 60% 50% 2.850 3.019 40% 2.800 30% 2.750 20% 2.792 11% 12% 10% 2.700 0% 2.650 2011 2012 2011 2012

■ Residentes

■ No residentes

Fuente: Reporte anual INAPI 2013

Año

Por otro lado, si analizamos las solicitudes de patentes según lugar de residencia del solicitante, tenemos que en el año 2011 solo el 12% de las solicitudes fueron efectuadas por residentes en Chile, está tendencia se mantuvo en el año 2012 con un 11%. Por su parte, en el año 2011 y 2012, el restante 82% y 83% de las solicitudes fue efectuado por no residentes en Chile.

Finalmente, si analizamos la cantidad de solicitud de patentes según tipo de solicitante, podemos observar que tanto en el año 2011 como en el año 2012, las empresas fueron las que solicitaron el mayor porcentaje de patentes a INAPI, alcanzando en ambos años un 84%. Luego siguieron un 12% en el año 2011 y un 11% en el 2012 de solicitudes efectuadas por personas individuales. En un porcentaje marcadamente menor, en el 2011 el 3% fueron solicitadas por universidades y solo el 1% por centros de investigación, la tendencia se mantuvo en el año 2012, donde el 4% fueron efectuadas por universidades y el 1% por centros de investigación.

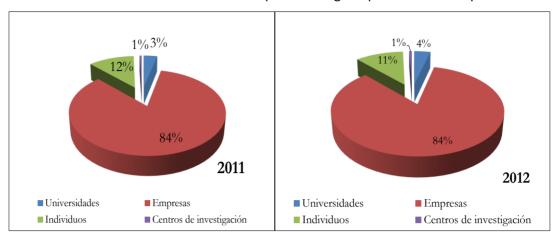


Gráfico 6: Cantidad de solicitudes de patentes según tipo de solicitante por año

Fuente: Reporte anual INAPI 2013

7. Políticas Gubernamentales e Institucionalidad para la innovación tecnológica en Chile.

Hasta hace más o menos una década, el escenario científico y tecnológico del país funcionaba en base principalmente a proyectos individuales, financiados fundamentalmente por FONDECYT y CORFO. Sin que hubiese apoyo entre instituciones, vinculación con otros sectores de la economía, ni menos aún equipos interdisciplinarios en el sistema.

No es sino hasta el año 2006, donde el estado Chileno comenzó la aplicación de una política estructurada, integradora y coherente, para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación. Con lo cual se convergieron en objetivos comunes una serie de programas públicos desarticulados que estaban estrechamente relacionados a esta área. Es así como el presupuesto en ciencia, tecnología e innovación ha aumentado considerablemente, de \$140.507 millones de pesos en el año 2005, a \$504.828 millones en el año 2013, lo cual implica un crecimiento de 259%.

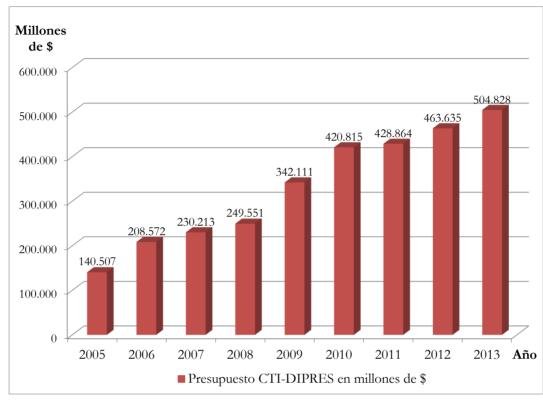


Gráfico 7: Evolución del presupuesto sistema CTI-DIPRES, años 2005-2013⁶

Fuente: Ministerio de Economía, fomento y turismo.

Dichos programas públicos comenzaron su implementación a comienzos de la década de los 90. Cuando bajo el gobierno del Presidente Patricio Aylwin, se creó y comenzó a aplicar el "Programa de Ciencia y Tecnología (PCT)" dependiente del Ministerio de Economía, con el objeto de estimular la innovación tecnológica en las empresas y mejorar las actividades de I+D a través de fondos concursales horizontales a nivel nacional. Esto permitió Fortalecer el trabajo que FONDECYT ya había comenzado a cimentar. Generando por tanto, una institucionalidad que conglomerara a los actores en torno a la innovación, tanto en el ámbito público como privado.

Posteriormente en el gobierno del Presidente Eduardo Frei Ruiz-Tagle, se le da otro impulso a la innovación, con la creación del programa "Programa de Innovación Tecnológica (PIT)", el cual se planteó como objetivo aumentar la participación de privados y enfatizar la innovación en el país. Para lo cual, los fondos concursables pasaron de ser horizontales a ser focalizados en

_

⁶ Estos montos incluyen el presupuesto consolidado del gobierno central en ciencia, tecnología e innovación y reúne a su vez los recursos asociados a estas áreas de los Ministerios de Agricultura, Economía, Educación, Minería, Energía, Defensa, Relaciones Exteriores, Obras Públicas, Salud, Secretaría General de la Presidencia, Interior, Transporte y Telecomunicaciones, así como los institutos tecnológicos dependientes de estos ministerios.

ciertos sectores. Además, se continuó el apoyo y financiamiento de FONDECYT y se constituyó el programa "Iniciativa Científica Milenio (ICM)".

A continuación durante el Gobierno del Presidente Ricardo Lagos, se llevó la innovación a la agenda gubernamental como un eje prioritario para el crecimiento y el desarrollo de la nación. Con lo cual se puso en marcha el programa de "Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT)" que desde 2003 se conoce como "Chile Innova"; el cual tuvo por objeto favorecer al aumento de la productividad; esto mediante el incentivó a la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas, especialmente en las PYME.

Sin duda el alcance de estos programas desarrollados en más de una década, a pesar de obtener logros significativos, son limitados. Y es por ello que a fines del gobierno del Presidente Ricardo Lagos, comienza la fase de transición a un sistema de políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación más estructurada, con lo cual se pretendía ordenar y potenciar el sistema. El que ya poseía recursos asignados, y por tanto no comenzaba desde cero, sino más bien vinculaba los programas y fondos disponibles. Lo que a su vez se vio potenciado por la inyección de recursos adicionales, y la creación de nuevos concursos públicos.

Es así como en el año 2005, durante el Gobierno del Presidente Ricardo Lagos, se crea un impuesto específico que grava la renta imponible de las compañías mineras en un 5%. Los fondos generados por dicho impuesto específico, llegan al "Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)" dependiente del Ministerio de Economía, el que tiene por objeto, más que ser un nuevo programa ser un organismo ordenador que prioriza y ordena el sistema. Con lo que se inyecta recursos de manera estable al sistema Nacional de Innovación, aportando aproximadamente un tercio de los recursos de éste.

Además del Fondo de Innovación para la Competitividad, se creó un "Consejo de Innovación para la Competitividad (CNIC)" el cual tuvo por finalidad la formulación de una estrategia nacional de Innovación, para lo cual se convocó a actores sociales representativos de la nación. Estableciendo sus operaciones como un asesor del poder ejecutivo del país. Posteriormente, para poder poner en funcionamiento los objetivos y sugerencias del Consejo de Innovación para la Competitividad, durante el gobierno de la presidenta Michelle Bachelet, en el año 2007, se constituyó una nueva institucionalidad gubernamental, el "Comité de Ministros de Innovación (CMI)", presidido por el Ministro de Economía, también constituido como un órgano asesor.

El coordinador de todo el sistema, en la actualidad, es el Ministerio de economía. Siendo el Fondo de Innovación para la Competitividad, a través de la División de Innovación del Ministerio de Economía, el que ordena y controla los recursos. Con lo cual el sistema ha mejorado sustancialmente al tener objetivos y estrategias compartidas que convergen a los planteamientos nacionales en la materia. La siguiente figura 5 muestra la estructura actual del Sistema Nacional de Innovación en Chile.

Consejo Nacional de **PRESIDENCIA** Innovación para la Estrategia **Ministerios** Competitividad Economía Agricultura Comité Interministerial Educación para la Innovación Hacienda Diseño de Minería Política **RREE** INAPI **MINECON** INN División de innovación Gobiernos Regionales Agencias Fundación CONICYT CORFO de **Becas Chile** FIA/ Chile Ejecución Div. Educ. Sup. Innova Chile **ICM** Otros

Figura 5: Esquema general del Sistema Nacional de Innovación

Fuente: Ministerio de Economía, fomento y turismo.

Las instituciones del Sistema Nacional de Innovación funcionan dentro de un marco común, que se guía por los ejes de la figura 6 que se muestra a continuación.



Fuente: Plan de Innovación al 2014. Ministerios de Economía, marzo de 2012

Como se mencionó, en Chile ahora existe una variada gama de ONG y organismos gubernamentales que apoyan y entregan recursos para la innovación y desarrollo del país. Sin embargo, cabe destacar que de todos, los más importantes en la actualidad son el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) el cual formula la estrategia de mediano plazo, con presencia del sector académico y empresarial. Y el Comité de Ministros (CM) presidido por el Ministro de Economía, encargado de la coordinación de políticas públicas respectivas, mediante la asignación de recursos del Fondo para la Innovación y la Competitividad (FIC) que recibe los recursos del royalty del cobre (OECD 2011).

En la actualidad el sistema nacional de innovación concede recursos desde los fondos públicos, destinados a la innovación dentro de todo el país, mediante dos vías: Programas a nivel nacional y programas dispuestos y administrados regionalmente. Con lo cual ha permitido fortalecer regiones más rezagadas, por sobre todo en capital humano avanzado y en infraestructura de I+D.

A modo de conclusión, se puede comprender que la Política Nacional de Innovación vigente en la actualidad es el resultado de la participación activa de diferentes actores de la sociedad, sin olvidar ni dejar de lado todo el aprendizaje de las dos décadas anteriores. Y en concordancia a ello, en el rediseño del sistema se buscó la coordinación de una serie de agencias y programas gubernamentales, muchos de ellos con varias décadas de práctica. Plan que sigue una misión clara y atingente,

"El gran desafío de Chile para alcanzar el crecimiento y el desarrollo consiste en aumentar la productividad de la economía, y en ese desafío, el rol de la innovación es fundamental". Política Nacional de Innovación 2010 - 2014

Bibliografía

- ACAFI. "Reporte anual 2012 de Venture Capital y Private Equity en Chile".
- CORFO. "Programa alta tecnología: reporte de resultados año 2012". Abril 2013.
- CORFO. "Presentación de Balance CORFO 2012". Enero 2013.
- CORFO. "Fondos de capital de riesgo, resultados acumulados al 30 de junio de 2013".
 Agosto 2013.
- CORFO. "Nuevas fuerzas para consolidar en Chile un polo de emprendimiento e innovación". Junio 2012
- INAPI. "Reporte anual 2013".
- Ley 20.241. Enero 2008
- Ley 20.570. Marzo 2012
- Manual de Oslo, OECD/European Communities. 3ra edición, 2005
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "2013 año de la innovación: Innovación en Chile y desafíos para ser una economía del conocimiento".
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "Presentación de resultados de la 7 encuesta de innovación tecnológica". Agosto 2012.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "Informe de resultados de la 7 encuesta de innovación tecnológica". Agosto 2012.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "¿Cuánto cooperan las empresas para innovar?". Julio 2013.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "¿De dónde proviene la información para innovar?". Julio 2013.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Ley sobre incentivo tributario a la I+D: Principales resultados". Julio 2013.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "Memoria 2006-2010, Política Nacional de Innovación".
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "Política Nacional de Innovación 2010-2014".
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "Política Nacional de Innovación para la competitividad: orientación y plan de acción 2009-2010".
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. "Plan de innovación al 2014. Chile: polo de innovación de Latinoamérica".