



Informe de Resultados Encuesta de Gasto en Investigación y Desarrollo

Análisis a partir de la 2º Encuesta Nacional de Gasto y Personal
en Investigación y Desarrollo (I+D),

2009-2010

División de Innovación
Julio 2012

Resumen: El informe entrega información sobre el gasto nacional en I+D y la cantidad de personal destinado a actividades de I+D durante los años de medición, todo lo anterior identificando 4 sectores de ejecución: Empresas (públicas y privadas), Estado, Educación Superior e Instituciones Privadas sin Fines de Lucro. Se recoge información sobre el tipo de gasto ejecutado, las fuentes de financiamiento, el tipo de investigación, la región de ejecución, el área de conocimiento y el objetivo socioeconómico.

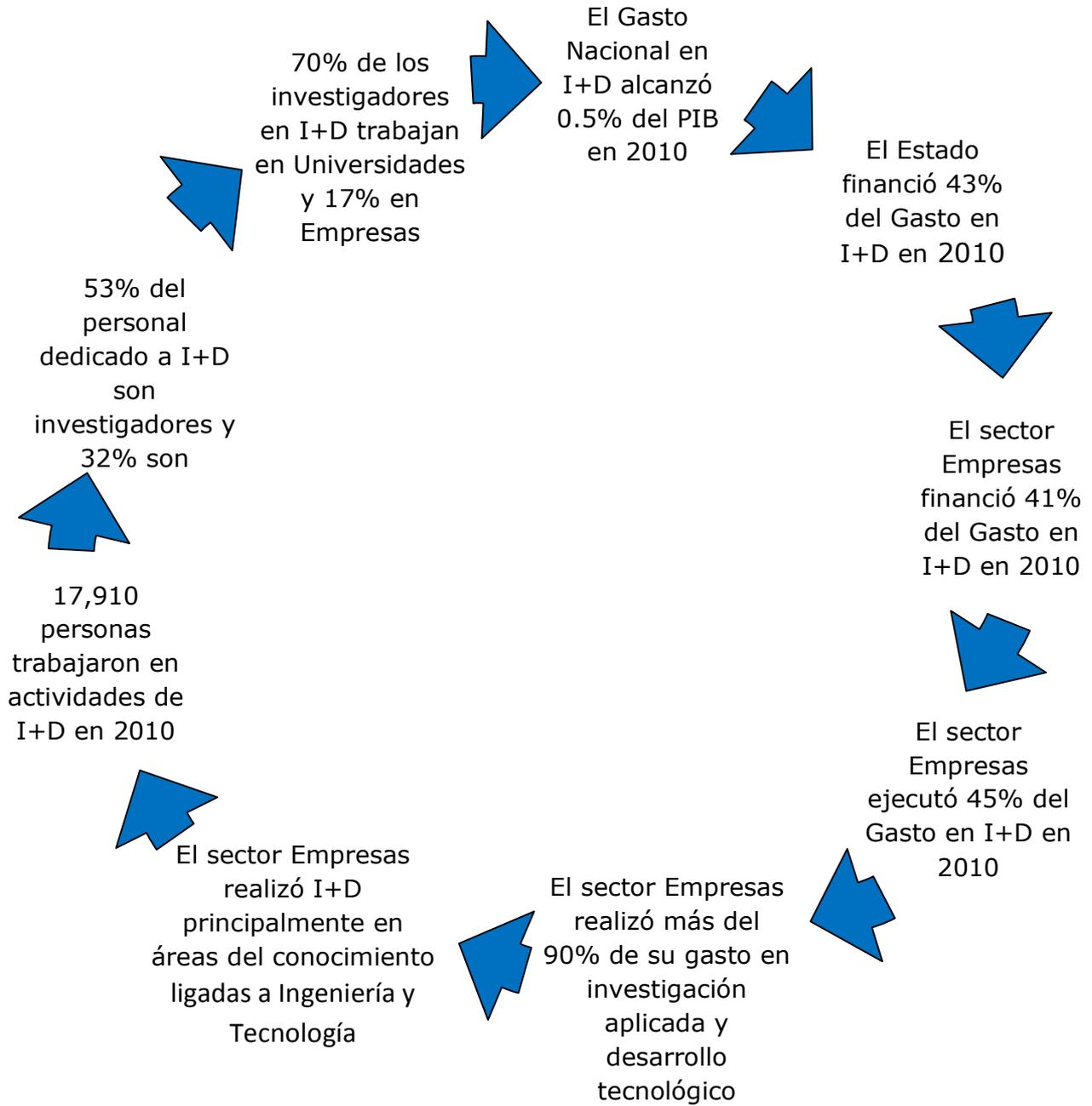
Resumen Ejecutivo

- Si bien el Gasto en I+D continúa siendo muy bajo respecto a países desarrollados y a algunos en desarrollo, se observa un leve incremento en el Gasto Total como proporción del PIB en el 2010 (aumentó de 0.4% en 2009 a 0.5% del PIB en 2010). Este incremento refleja principalmente un aumento continuo en el financiamiento de actividades de I+D por parte del Sector Estado. Lo anterior sigue el comportamiento de países hoy en desarrollo con altos niveles de gasto en I+D a nivel nacional, donde en las primeras etapas del establecimiento de economías del conocimiento, el financiamiento público es el impulsor de una mayor inversión en I+D.
- El Estado financió 45% del Gasto en I+D en 2009, participación que disminuyó en 2010, llegando sólo a 43.5%, mientras que la participación de las Empresas alcanzó 41% en 2010, aumentando su participación con respecto al 2009 (37%).
- En cuanto a la ejecución del Gasto en I+D en 2010, el sector Empresas aumentó su participación de 39% a 45% y el sector Universidades ejecutó 36% del Gasto, cifra menor que en 2009 (40%).
- La importancia de los fondos internacionales como fuente de financiamiento del gasto en Investigación y Desarrollo es cada vez mayor, siguiendo la tendencia al alza de las actividades de I+D atribuibles a los Observatorios Astronómicos.
- Con respecto al tipo de gasto, todos los sectores dedican la mayor parte de su gasto a investigación aplicada. El sector Empresas realizó en 2010 más del 90% de su gasto en investigación aplicada y desarrollo tecnológico (más del 60% en investigación aplicada). La investigación básica es más fuerte en los sectores Educación Superior y Estado.
- El sector Empresas realiza Investigación y Desarrollo principalmente en áreas de conocimiento ligadas con Ingeniería y Tecnología. El Estado realiza esfuerzos principalmente en áreas relacionadas con Ciencias Sociales e Ingeniería y tecnología, mientras que los Sectores Educación Superior e IPSFL realizan esfuerzos similares en todas las áreas de conocimiento.
- Durante el año 2010, 17,910 personas trabajaron en actividades I+D, lo que equivale a un 8% más que el año 2009. La mayor parte del Personal dedicado a I+D se concentra en la Región Metropolitana (60.4%),
- 52.8% del Personal dedicado a I+D son investigadores y 31.8% son técnicos de apoyo. La mayor parte del personal dedicado a I+D está concentrado en el sector Universidades (62.4%), seguido por el sector Empresas (23.5%), IPSFL (9.9%) y Estado (4.2%).
- 9,453 individuos trabajan como investigadores dedicados a actividades de I+D (52.8% del personal total dedicado a I+D). La mayor parte de los Investigadores

trabajan en Universidades (70.4%), seguido por el sector Empresas (16.8%), IPSFL (7.4%) y Estado (5.3%).



Diagrama de Gasto y Personal en I+D



Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011), elaboración propia.



1 Introducción

El rol de las ciencias es fundamental en el camino de la innovación, pues es a través de la investigación científica y el desarrollo tecnológico que se expanden las fronteras tecnológicas, y se obtienen aumentos de la productividad que conllevan a un mayor crecimiento económico. La experiencia de países desarrollados muestra que la inversión en Investigación y Desarrollo es fuente de grandes beneficios de largo plazo para el desarrollo económico y social de un país y promueve un desarrollo sustentable en el tiempo.

Por lo mismo, en nuestro país se están realizando esfuerzos para promover la inversión en I+D, buscando llegar de un 0.4% del PIB a un 0.8%, todavía lejano al estándar de la OECD (2.4% en promedio). Entre estos esfuerzos podemos destacar la nueva ley de incentivos tributarios a la I+D, programas que fomentan la investigación aplicada, la atracción de inversiones extranjeras en I+D+i y la instalación de centros de excelencia en nuestro país.

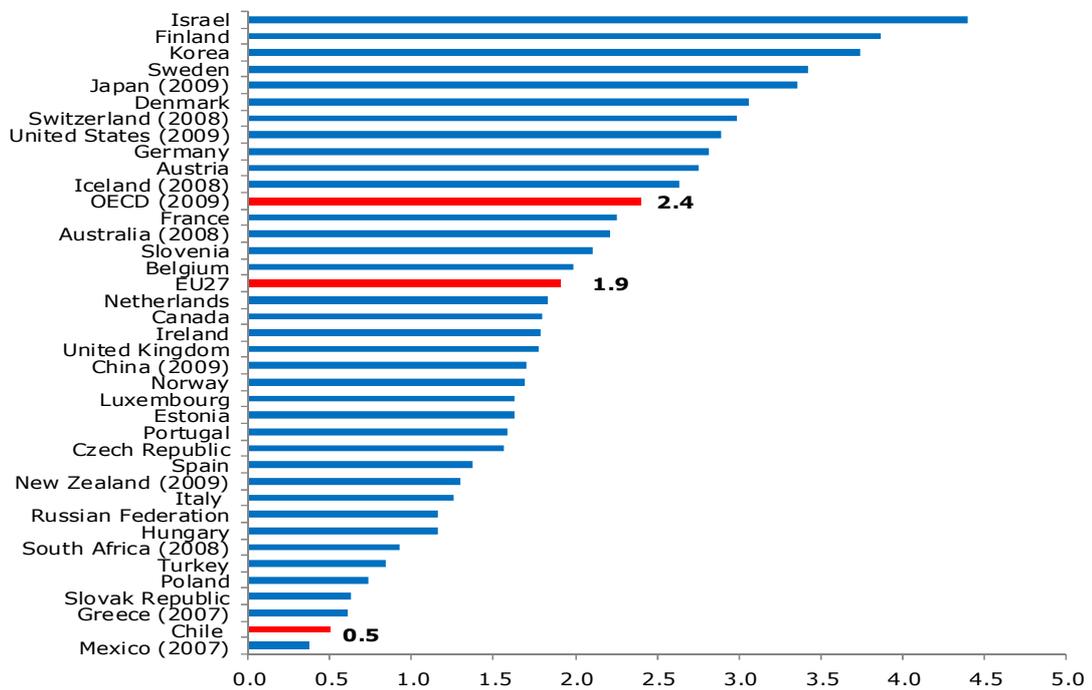
Sin embargo, para realizar los esfuerzos adecuados y oportunos es necesario evaluar como se comportan los distintos sectores de la economía en este ámbito, y así guiar la toma de decisiones de política pública.

Para lograr este objetivo, se calcula el gasto nacional en I+D como el total de gastos internos destinados a investigación y desarrollo efectuados en territorio nacional (gasto corriente más gasto en capital), incluyendo la I+D ejecutada dentro del país y financiada desde el exterior. Se recoge información sobre el tipo de gasto ejecutado, las fuentes de financiamiento, el tipo de investigación, la región de ejecución, el área de conocimiento y el objetivo socioeconómico. Además de la información cuantitativa relativa a los recursos financieros, la Encuesta recoge información sobre la cantidad de personal destinado a actividades de Investigación y Desarrollo durante los años de medición, todo lo anterior identificando 4 sectores de ejecución: Empresas (publicas y privadas), Estado, Educación Superior e Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (fundaciones, ONGs, observatorios astronómicos que realizan inversiones en I+D dentro del país, etc.).

2 Gasto en I+D

Según los resultados de la encuesta, el gasto en Investigación y Desarrollo en nuestro país equivale a USD 908 millones en 2010, lo cual representa un leve aumento de un 0.4% del PIB en 2009 a un 0.5% del PIB en 2010. El nivel de gasto sigue siendo muy bajo si consideramos un nivel de gasto promedio del 2.4% del PIB en los países de la OECD.

Gráfico 1: Gasto en I+D, 2010 (como % del PIB)



Fuente: MSTI, OECD, Junio 2011 y 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: Incluye datos de Observatorios Astronómicos. Para el cálculo del Gasto Nacional I+D sobre el PIB, se utilizó el dato del PIB con año base 2003, publicado por Banco Central de Chile.

La Tabla 1 muestra que el año 2009 el Estado financió un 45% del gasto total en I+D, participación que disminuye en 2010, llegando solo a un 43.5% del gasto. Por otra parte, las empresas financiaron un 41.3% del gasto en 2010, aumentando así su participación con respecto al año anterior (36.7%). 2% del financiamiento del Gasto en I+D proviene de Fondos Internacionales, esto sin considerar el financiamiento que entregan a los Observatorios Astronómicos.

En cuanto a la ejecución del gasto nacional en I+D, se observa que está liderado por el sector empresas (45%) y Educación Superior (36%), lo cual representa un cambio con



respecto al año anterior en que el sector Empresas tenía menor participación (39.1%) y Educación Superior tenía mayor participación en la ejecución (40.2%).

En 2010, el sector Empresas aumentó su participación tanto en el financiamiento como en la ejecución del gasto en Investigación y Desarrollo, mientras que el sector Estado y Educación Superior disminuyeron su participación en ambas actividades.

Tabla 1: Gasto en I+D según sector de Ejecución y Fuente de Financiamiento 2009-2010 (en miles de pesos de cada año)

2009						
Fuentes de Financiamiento	Sector de Ejecución				Total 2009	Part. % Financ.
	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL		
Empresas	112,932,034	102,210	8,054,695	2,500,800	123,589,739	36.7
Estado	18,232,791	33,801,029	74,892,510	25,249,427	152,175,757	45.2
Educación Superior	219,988	0	48,267,894	126,594	48,614,476	14.4
IPSFL	0	0	348,005	5,444,039	5,792,044	1.7
Fondos Internacionales	237,750	279,644	3,936,506	2,143,138	6,597,038	2
Total 2009	131,622,563	34,182,883	135,499,610	35,463,998	336,769,054	100
Part. % Ejecución	39.1	10.2	40.2	10.5	100	
2010						
Fuentes de Financiamiento	Sector de Ejecución				Total 2010	Part. % Financ.
	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL		
Empresas	152,060,748	95,290	9,043,332	2,626,688	163,826,058	41.3
Estado	26,837,029	38,472,786	80,635,224	26,661,246	172,606,285	43.5
Educación Superior	115,273	12,912	47,226,771	272,686	47,627,642	12.0
IPSFL	30,160	0	796,590	5,396,925	6,223,675	1.6
Fondos Internacionales	131,127	365,460	3,848,466	2,490,691	6,835,744	1.7
Total 2010	179,174,337	38,946,448	141,550,383	37,448,236	397,119,404	100
Part. % Ejecución	45.1	9.8	35.6	9.4	100	

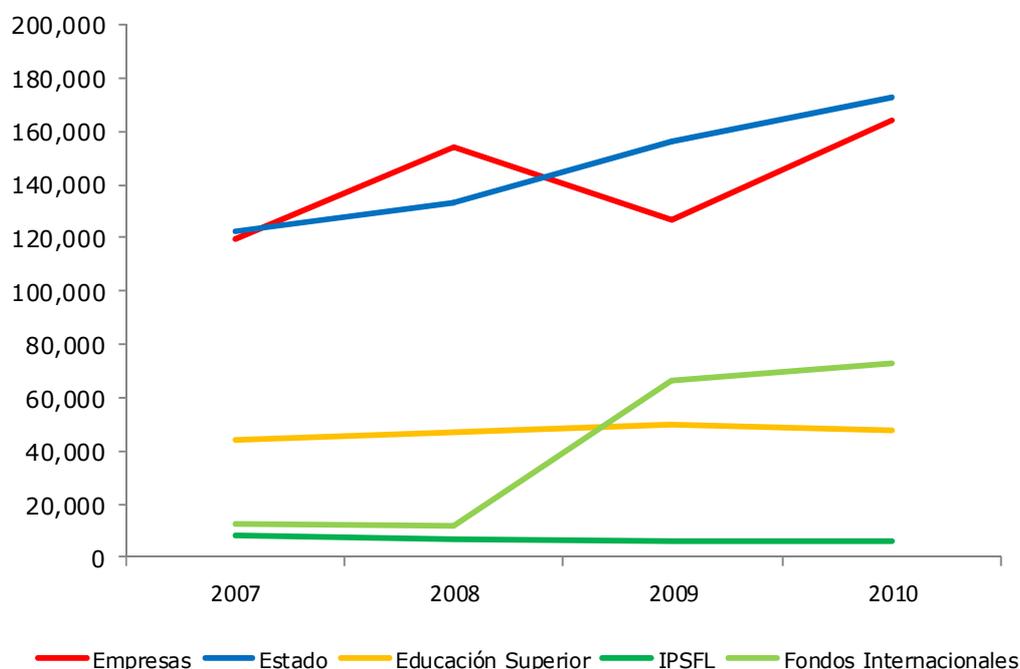
Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios.

El nivel de gasto en Investigación y Desarrollo en el sector Estado ha tenido una trayectoria ascendente y progresiva desde el año 2007, a diferencia del sector Empresas, que en el año 2009 registró una caída importante, que puede atribuirse a la coyuntura económica internacional del año 2008, para luego recuperarse en 2010 (Gráfico 2).

La importancia de los fondos internacionales como fuente de financiamiento del gasto en Investigación y Desarrollo es cada vez mayor, siguiendo la tendencia al alza de las actividades de I+D atribuibles a los Observatorios Astronómicos.

Gráfico 2: Evolución fuente de financiamiento del gasto en I+D, 2007-2010 (millones de pesos año 2010)



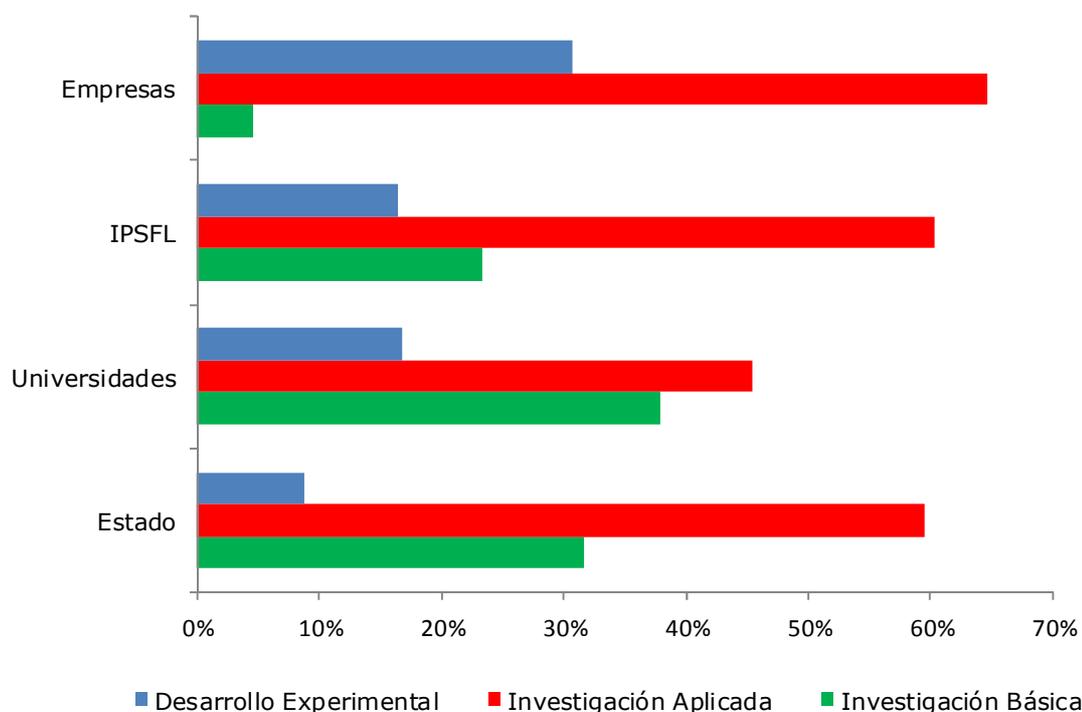
Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: Incluye Observatorios. En la Encuesta 2007-2008 no respondieron todos los Observatorios, por mismo ambas encuestas no son comparables. Se ajusta el financiamiento de las Instituciones de Educación Superior y Estado, trasladando los Fondos Generales Universitarios (FGU) de las Universidades al sector Estado como parte de su financiamiento, a su vez se corrige los años anteriores (donde no se preguntaba por los FGU) utilizando el coeficiente resultante del año 2010.

Con respecto al tipo de gasto, en el Gráfico 3 queda en evidencia que todos los sectores dedican la mayor parte de su gasto a investigación aplicada. El sector Empresas realizó en 2010 más del 90% de su gasto en investigación aplicada y desarrollo tecnológico (más del 60% en investigación aplicada). La investigación básica es más fuerte en los sectores Educación Superior y Estado.



Gráfico 3: Gasto corriente en I+D según el tipo de gasto, 2010 (en %)



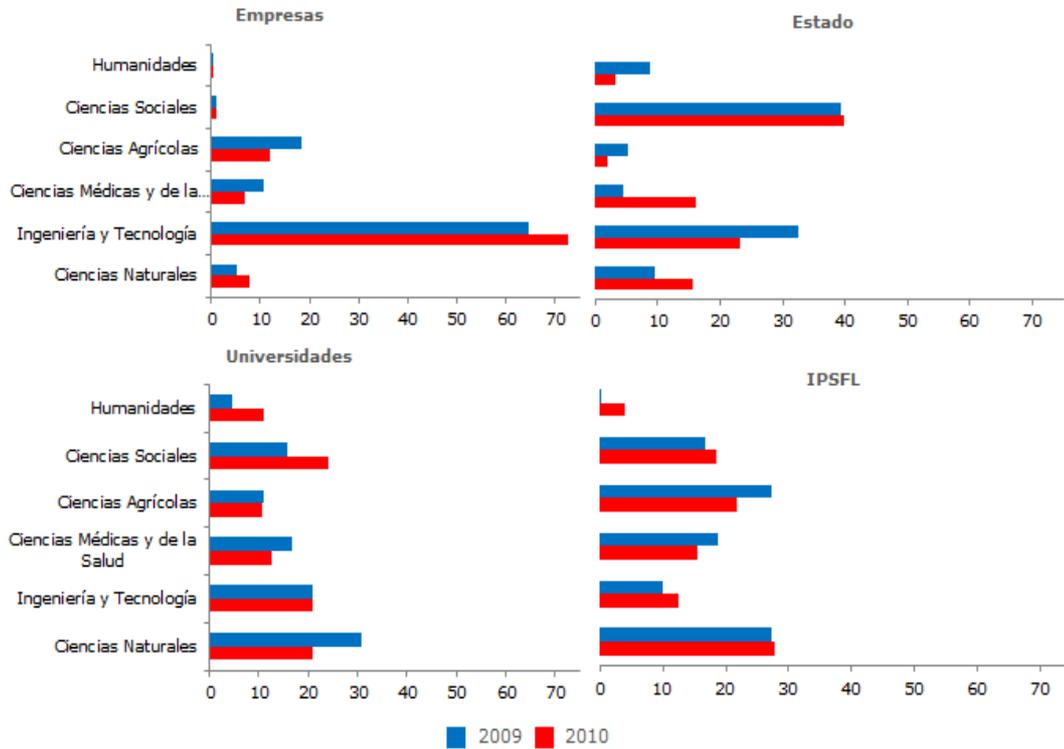
Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios. El gasto en I+D se compone de gasto corriente más el gasto en capital.

El sector Empresas realiza Investigación y Desarrollo principalmente en áreas de conocimiento ligadas con Ingeniería y Tecnología. El Estado realiza esfuerzos principalmente en áreas relacionadas con Ciencias Sociales e Ingeniería y tecnología, mientras que los Sectores Educación Superior e IPSFL realizan esfuerzos similares en todas las áreas de conocimiento (Gráfico 4).



Gráfico 4: Distribución del Gasto en I+D según Área de Conocimiento (en %)

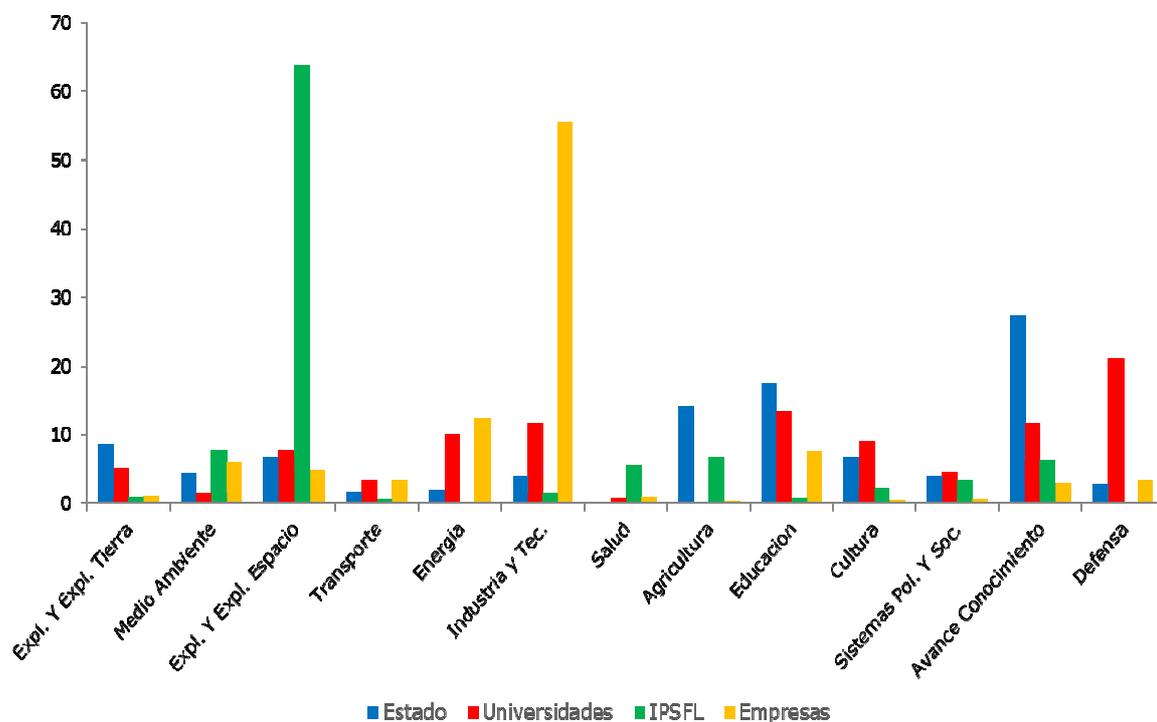


Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)
 Nota: No incluye datos de Observatorios.

Es interesante también conocer el objetivo socioeconómico del gasto en I+D (Gráfico 5), es decir, con que finalidad se realizan los proyectos de I+D. En el sector Estado se aprecia que el gasto en I+D se enfoca principalmente en Avance General del Conocimiento, Educación y Agricultura. En el sector Empresas, el 56% del gasto en I+D se orienta hacia industria y tecnología, y luego a Energía, con una participación bastante más reducida (15%). Por otra parte, destaca la actividad de Explotación y Exploración del Espacio en el sector IPSFL, debido principalmente a los Observatorios Astronómicos (64% del gasto en I+D del sector), que son financiados en su mayor parte por fondos internacionales.



Gráfico 5: Distribución del Gasto en I+D según Objetivo Socioeconómico, 2010 (en %)



Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

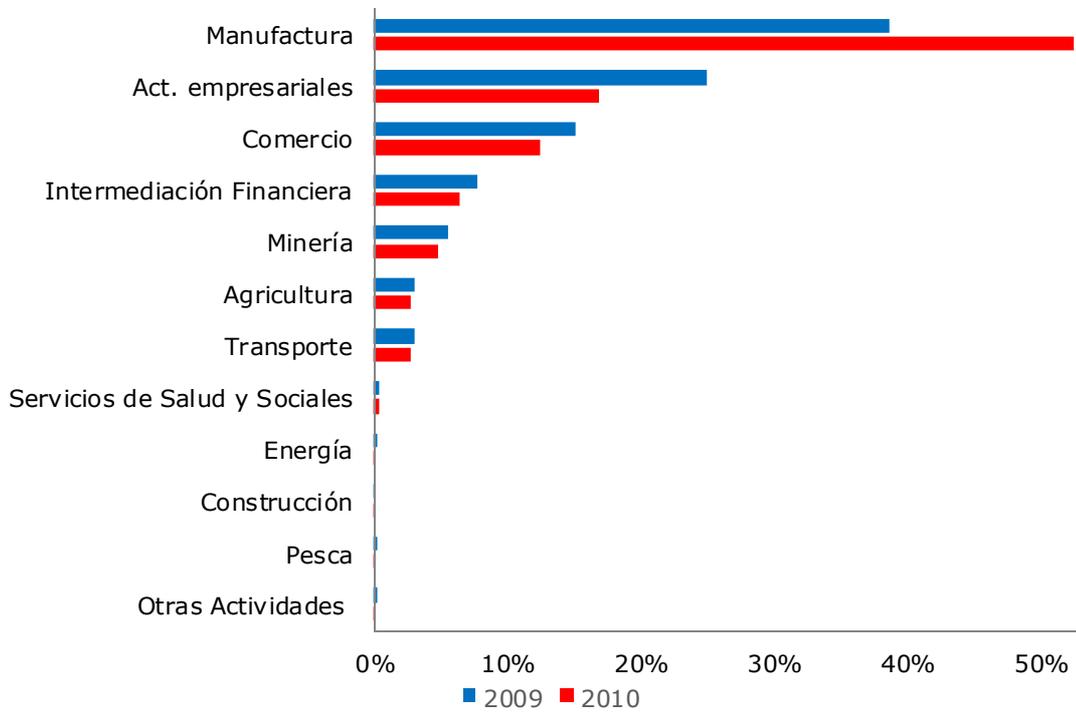
Nota: Incluye datos de Observatorios

Un poco más del 50% del gasto en I+D se ejecutó en la Región Metropolitana en 2009 (53% para el año 2010), 10% en la Octava Región y 8% en la Quinta Región.

En el sector Empresas, Manufactura es la industria que lideró la ejecución del gasto en I+D durante los años 2009 y 2010, aumentando su gasto en un 80% entre ambos años (Gráfico 6). Por otro lado, el sector de Actividades Empresariales, a pesar de haber disminuido su participación en el gasto (25% en 2009 y 17% en 2010), se mantuvo en segundo lugar. 92% del gasto en I+D del sector Empresas es ejecutado por grandes empresas en 2010, mientras que el 8% restante es realizado por pequeñas y medianas empresas.



Gráfico 6: Distribución del Gasto en I+D según Sector Económico (en %)



Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios



3 Personal en I+D

Durante el año 2010, 17,910 personas trabajaron en actividades I+D, lo que equivale a un 8% más que el año 2009. La mayor parte del Personal dedicado a I+D se concentra en la Región Metropolitana (60.4%), situándose en esta región el 81% del personal dedicado a I+D del sector estado, 63% del sector Empresas y 58% del sector IPSFL. El sector Universidades es el único con una mejor distribución del personal dedicado a I+D a nivel regional, concentrándose un 40% en la Región Metropolitana.

Con respecto a la ocupación del personal que participó en actividades relacionadas con Investigación y Desarrollo, 52.8% son investigadores y 31.8% son técnicos de apoyo (Tabla 2). Los investigadores son profesionales que se dedican a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y también a la gestión de los proyectos respectivos (incluyendo estudiantes de postgrado a nivel de doctorado que participan en tareas de I+D). Los Técnicos y Personal de Apoyo son personas cuyas tareas principales requieren de conocimientos técnicos y experiencia en uno o varios campos de la ingeniería, la física, las ciencias biomédicas o las ciencias sociales y las humanidades, que participan en la I+D ejecutando tareas científicas y técnicas que requieren la aplicación de conceptos y métodos operativos, generalmente bajo la supervisión de los investigadores (búsqueda bibliográfica, selección de material e información relevante en archivos y bibliotecas, desarrollo de programas informáticos, realización de experimentos, pruebas y análisis, preparación de materiales y equipos, realización de cálculos, tablas, gráficos, encuestas, estadísticas y entrevistas). Un 15% del personal dedicado a I+D corresponde a otro personal de apoyo, es decir a personal de oficios cualificados y sin cualificar, de oficina y de secretaría que participan en los proyectos de I+D.

La mayor parte del personal dedicado a I+D está concentrado en el sector Universidades (62.4%), seguido por el sector Empresas (23.5%), IPSFL (9.9%) y Estado (4.2%).

Tabla 2: Personal en I+D según Sector de Ejecución y Ocupación, 2010

(en número de personas)

2010

Personal en I+D	Sector de Ejecución				Total 2010	Participación % Personal
	Empresas	Estado	Universidades	IPSFL		
Investigadores	1588	505	6659	701	9453	52.8
Técnicos y Personal de Apoyo	1555	196	3313	638	5702	31.8
Otro Personal de Apoyo	1065	51	1212	427	2755	15.4
Total Personal en I+D	4208	752	11185	1766	17910	100
Participación % Ejecutor	23.5	4.2	62.4	9.9	100	

Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios.

Del personal dedicado a I+D, 22.2% tiene grado de Doctor, y solo un 10.9% grado de Magister, mientras que la mayoría (34%) tiene Título Profesional y/o Licenciatura.

En 2010, tal como se muestra en la Tabla 3, 9,453 individuos trabajan como investigadores dedicados a actividades de Investigación y Desarrollo, lo que equivale a 52.8% del personal total dedicado a I+D. la mayor parte de los Investigadores trabajan en Universidades (70.4%), seguido por el sector Empresas (16.8%), IPSFL (7.4%) y Estado (5.3%).

Para el mismo año, se observa que el sector Empresas contrata mayoritariamente a Profesionales Universitarios seguido de Investigadores que tienen grado de Magister y Doctorado, lo mismo sucede en el sector Estado. El sector Universidades contrata principalmente a investigadores con nivel de titulación de Doctor.



Tabla 3: Investigadores en I+D según Sector de Ejecución y Nivel de Titulación, 2010
(en número de personas)

Nivel de Titulación	Sector de Ejecución				Total 2010	Participación % Nivel de Titulación
	Empresas	Estado	Universidades	IPSFL		
Doctores	153	63	3421	309	3947	41.7
Magister Título Profesional	196	91	1384	141	1813	19.2
Técnico de Nivel Superior	1109	323	1420	250	3102	32.8
Otro	38	24	5	0	67	0.7
Total Investigadores en I+D	92	4	429	0	525	5.6
Total	1588	505	6659	701	9453	100
Participación % Ejecutor	16.8	5.3	70.4	7.4	100	

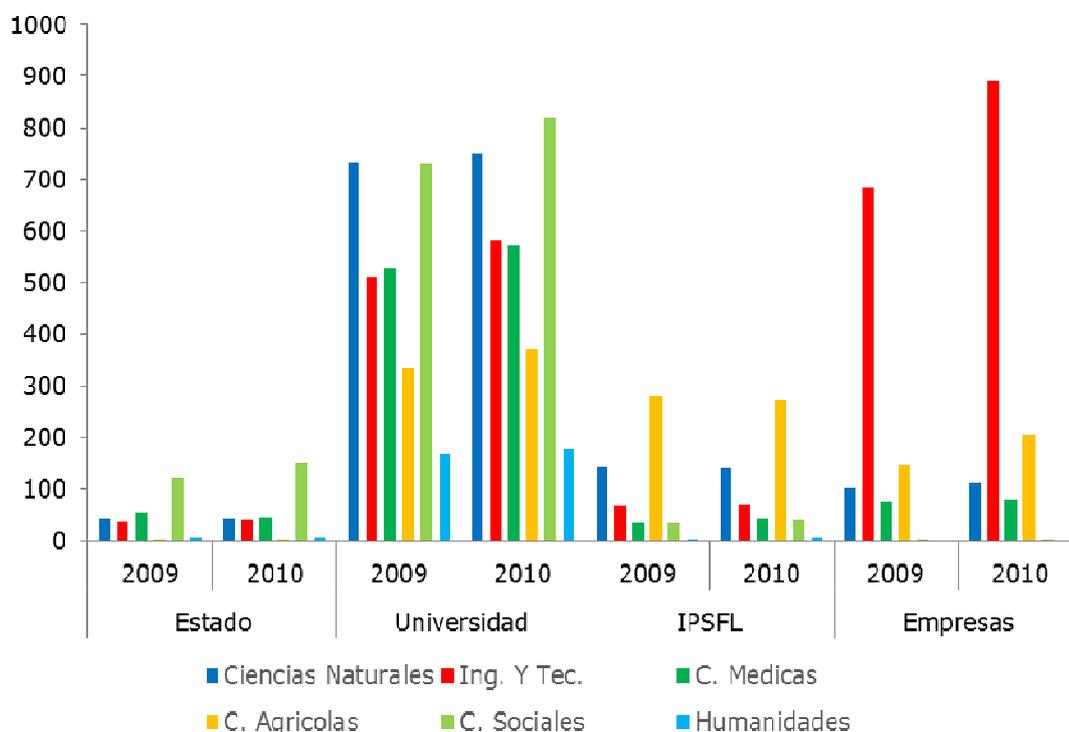
Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios

En el sector Empresas, los investigadores se dedican a actividades de Investigación y Desarrollo en áreas de conocimiento principalmente relacionadas con Ingeniería y tecnología, lo cual es razonable ya que la I+D en este sector está, en su mayoría, ligada a esta área (Gráfico 4 y Gráfico 7). En el sector Estado, al igual que en el sector Universidades, los investigadores abarcan mas equitativamente las distintas áreas de conocimiento, destacando en el Estado las Ciencias Sociales y en las Universidades las Ciencias Naturales y Sociales. En el sector IPSFL existe una alta proporción de investigadores que se concentra en actividades de Investigación y Desarrollo en Ciencias Agrícolas.



Gráfico 7: Investigadores en I+D según Sector de Ejecución y Área de Conocimiento, 2009-2010 (en jornada completa equivalente)



Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios. Se mide en Investigadores en Jornada Completa Equivalente (JCE).

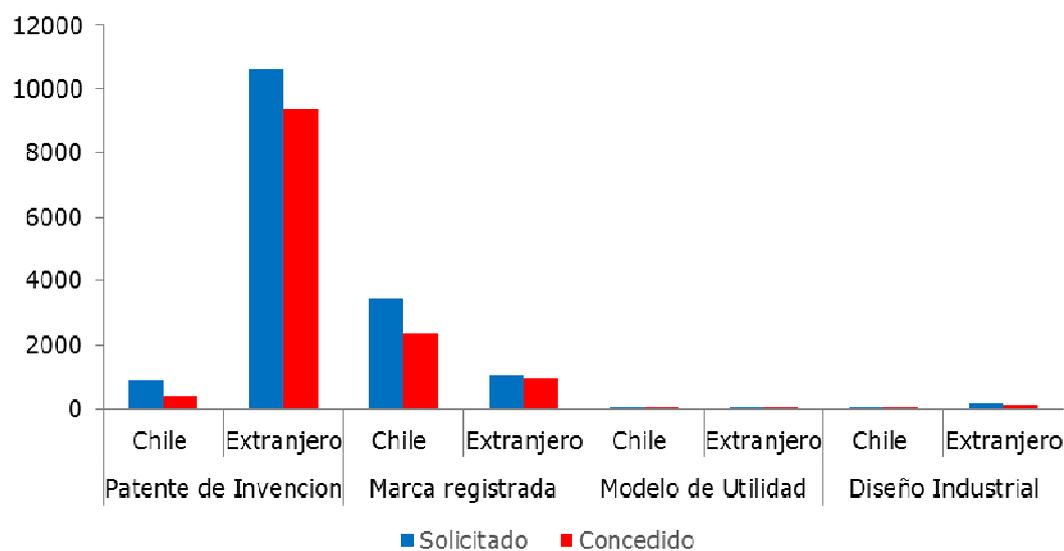
Del personal dedicado a I+D que trabaja en el sector Estado alrededor de un 4% lo hace como consultor externo, mientras que en el sector Empresas representa un 3%. En el caso de las Universidades e IPSFL la proporción de consultores no alcanza el 1%.



4 Propiedad Intelectual

De acuerdo a los resultados de la encuesta de Gasto en I+D, durante los años 2009 y 2010 se solicitaron y concedieron en Chile principalmente Derechos de Marca, mientras que al Extranjero principalmente Patentes de invención.

Gráfico 8: Derechos Solicitados y Concedidos en Chile y en el Extranjero, 2010



Fuente: 2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2011)

Nota: No incluye datos de Observatorios. Investigadores en Jornada Completa Equivalente.



ANEXO

Metodología

La Encuesta de gasto en I+D busca recoger información cuantitativa relativa a los recursos financieros y cantidad de personal, destinados a actividades de investigación y desarrollo, durante los años de medición, en el sector Empresas, en el Estado, en la Educación Superior (universidades) y en las Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL).

Con la finalidad de hacer comparables los resultados obtenidos con los de otros países, la Encuesta sigue los lineamientos generales sugeridos por la OECD para este tipo de encuestas, que están plasmados en el Manual de Frascati.

La Encuesta I+D fue diseñada en conjunto por la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Conicyt y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). El levantamiento de la encuesta fue realizado durante el año 2011 por el INE y consideró como años de referencia el 2009 y 2010.

Los resultados están compuestos por la Encuesta de I+D en el sector Empresas (4ta Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D) y la Encuesta de I+D en el sector Estado, Educación Superior e IPSFL (2da Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D). Para la primera, se utilizó el directorio de las empresas que se conoce o se supone realizan actividades de I+D (914 empresas). Para la segunda, se realiza un censo de las unidades que realizan I+D (789 unidades).

En el sector Instituciones Privadas sin Fines de Lucro se consideran también los Observatorios Astronómicos, y por ende los recursos provenientes de fuentes internacionales relacionadas con las actividades de investigación de los observatorios Astronómicos instalados en Chile se miden como parte del gasto interno bruto en I+D (datos recopilados se relacionan solo con el gasto total en I+D que efectúan en Chile). Se realizó un esfuerzo especial para aplicar un formulario reducido a los Observatorios Astronómicos y cuantificar la inversión en I+D que estos realizan en territorio nacional durante los años de referencia, sin embargo, debido al secreto estadístico, el cual se rige por la publicación de información indeterminada e innominada, la base de datos pública de la Encuesta en I+D no contempla la información de los observatorios.

