

Desarrollo competitivo de un clúster biotecnológico: el Biopolo de Santiago

Volumen I

Competitividad nacional y regional para la
investigación, desarrollo e innovación en Chile.
Atributos determinantes para el desarrollo
de industrias intensivas en conocimiento

Edgardo Santibáñez



Este documento corresponde al primer volumen de una serie de cuatro documentos del proyecto denominado “Desarrollo competitivo y gobernable de un cluster biotecnológico: el caso del Biopolo de Santiago de Chile” que se ha desarrollado en el marco de las actividades del convenio CEPAL/CONICYT, “Estudios de política y gestión de ciencia, tecnología e innovación 2006 (CNC/07/001)”. Este estudio ha sido coordinado por Joseluis Samaniego, Director de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de CEPAL, y Ricardo Jordán, Oficial de Asuntos Económicos de la misma División.

El autor del documento, Edgardo Santibañez, agradece la valiosa colaboración de Lorena Farías, investigadora del proyecto, así como también de Margarita D’Etigny, Paula Uribe, Maximiliano Carbonetti y Felipe Livert, quienes se han desempeñado como investigadores asistentes del proyecto.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Índice

Resumen	9
I. Introducción	11
II. Competitividad nacional para la investigación, desarrollo e innovación.	13
A. Gasto nacional en investigación desarrollo e innovación	13
B. Desempeño nacional de la investigación, desarrollo e innovación	15
1. Innovación y desempeño económico	15
2. Resultados de la investigación, desarrollo e innovación.....	16
C. Capital humano para la investigación, desarrollo e innovación.....	20
D. Capital social para la investigación, desarrollo e innovación.....	22
1. El sector universitario chileno.....	22
2. Estructuras de transferencia y emprendimiento tecnológico	26
3. Centros científicos y tecnológicos de excelencia.....	30
4. Institutos tecnológicos y otras entidades de I+D+I.....	35
5. Estructuras de financiamiento	37
E. Condiciones de demanda para la investigación, desarrollo e innovación y sectores clave de la economía en Chile	43
1. Economía e industria.....	43
2. Sectores clave para la economía chilena.....	47
III. Análisis comparativo de la competitividad regional para la investigación, desarrollo e innovación	49
A. Gasto regional en investigación desarrollo e innovación.....	49
B. Desempeño regional en la investigación, desarrollo e innovación	51
C. Capital humano regional para la investigación, desarrollo e innovación.....	53
D. Capital social regional para la investigación, desarrollo e innovación.....	55
E. Condiciones de demanda regionales en los sectores clave de la economía	58
1. Participación regional en los sectores clave	58
2. Concentración regional de la actividad en sectores seleccionados.....	63
F. Desempeño y determinantes de las ventajas competitivas por regiones.....	68
1. I Región	68
2. II Región	71
3. III Región	73
4. IV Región.....	76
5. V Región.....	79

6.	VI Región.....	82
7.	VII Región.....	84
8.	VIII Región.....	87
9.	IX Región.....	90
10.	X Región.....	92
11.	XI Región.....	95
12.	XII Región.....	97
13.	Región Metropolitana.....	99
G.	Ventajas competitivas regionales según condiciones de factores y de demanda.....	104
1.	Segmentación regional según condiciones de factores.....	104
2.	Ranking de participación regional por sectores.....	104
3.	Ranking de ventajas competitivas regionales según condiciones de factores y de demanda.....	105
IV.	Conclusiones y recomendaciones a partir del diagnóstico de los determinantes de la ventaja competitiva nacional y regional.....	111
	Bibliografía.....	128

Índice de cuadros

1	FINANCIAMIENTO EN I+D SECTOR EMPRESAS 2002-2004.....	14
2	PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (TPF) Y CRECIMIENTO DEL PGB.....	15
3	SOLICITUDES DE PATENTES Y PATENTES OTORGADAS A CHILENOS EN CHILE.....	18
4	SOLICITUDES DE PATENTES PRESENTADAS.....	19
5	INDICADORES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....	20
6	ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE DOCTORES POR SECTOR DE EMPLEO 2000-2007.....	21
7	GRADUADOS DE DOCTORADO.....	22
8	NÚMERO DE INSTITUCIONES SEGÚN TIPO Y RÉGIMEN 2007.....	22
9	FORMACION DE PRE Y POSTGRADO EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS.....	23
10	CAPACIDADES EN I+D Y MATRÍCULA EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS.....	24
11	SIETE PRINCIPALES UNIVERSIDADES EN I+D EN CHILE.....	25
12	SOLICITUDES PATENTES DE INVENCIÓN PRESENTADAS POR U. CHILENAS, 1995-2007.....	27
13	NÚMERO DE SPIN-OFF ASOCIADOS A PROYECTOS FONDEF.....	27
14	INCUBADORAS DE EMPRESA OPERANDO EN CHILE.....	29
15	CENTROS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DE EXCELENCIA DEL PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO BASAL (PFB).....	31
16	CONSORCIOS FINANCIADOS POR EL PBCT DE CONICYT.....	31
17	PROYECTOS DEL PROGRAMA GENOMA.....	32
18	CENTROS REGIONALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.....	33
19	CENTROS DE EXCELENCIA FONDAP.....	33
20	INSTITUTOS MILENIO.....	34
21	NÚCLEOS MILENO.....	34
22	PROGRAMAS PÚBLICOS DESTINADOS A CIENCIA Y TECNOLOGÍA, SEGÚN LEY DE PRESUPUESTO DE CADA AÑO.....	37
23	LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO A ACTIVIDADES DE I+D+I, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO.....	38
24	LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO A ESTRUCTURAS DE APOYO A LA I+D+I, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO.....	38
25	DISPONIBILIDAD DE FINANCIAMIENTO SEGÚN ETAPA EN EL EMPRENDIMIENTO.....	39
26	APORTES A LOS FONDOS DE CAPITAL DE RIESGO 2000-2006.....	42
27	CONTRIBUCIÓN DEL MKII AL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE CAPITAL DE RIESGO.....	42
28	PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS.....	44
29	PGB POR SECTOR A PRECIOS DE MERCADO.....	44
30	EMPLEO POR SECTOR ECONÓMICO 2006.....	45

31	DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS ALTAMENTE CALIFICADAS POR CÓDIGO CIIU 2002.....	45
32	PRINCIPALES EXPORTACIONES FOB 2006	46
33	DIEZ PRINCIPALES EXPORTACIONES CHILENAS 2006.....	46
34	SECTORES CLAVE SELECCIONADOS 2007	47
35	INDICADORES DE GASTO EN I+D+I POR REGIONES 2004.....	49
36	INDICADORES REGIONALES DE FONDOS CIENTÍFICO TECNOLÓGICOS 2004	50
37	ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD POR REGIONES.....	52
38	INDICADORES DE CAPITAL HUMANO AVANZADO POR REGIONES	53
39	CAPITAL SOCIAL: DISPONIBILIDAD REGIONAL DE INSTITUCIONES PARA I+D+I	56
40	CAPITAL SOCIAL: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA DISPONIBILIDAD REGIONAL DE INSTITUCIONES PARA I+D+I.....	57
41	MEDIDA DE CONCENTRACIÓN DE LA ACTIVIDAD POR SECTOR.....	58
42	DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CONDICIONES DE DEMANDA	59
43	DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CONDICIONES DE DEMANDA	61
44	RANKING DE PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE COBRE POR REGIONES, 2005	63
45	RANKING DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE CELULOSA POR REGIONES, 2006	63
46	RANKING DE SUPERFICIE PLANTADA POR REGIONES 2005	64
47	RANKING DE CAJAS DE FRUTA EXPORTADA POR REGIONES 2004.....	64
48	RANKING DE NÚMERO DE PLANTAS PROCESADORAS POR REGIONES, 2006	64
49	RANKING DE PRODUCCIÓN DE VINOS POR REGIONES 2006.....	65
50	RANKING DE PRODUCCIÓN DE AVES POR REGIONES 2004	65
51	RANKING DE EXISTENCIAS DE CERDOS POR REGIONES 2005.....	66
52	RANKING DE EXISTENCIAS DE OVINOS POR REGIONES 2005	66
53	RANKING DE EXISTENCIAS DE BOVINOS POR REGIONES 2005.....	66
54	RANKING DE RECEPCIÓN DE LECHE POR REGIONES 2006	67
55	RANKING DE UNIDADES PRODUCTIVAS POR REGIONES 2007	67
56	RANKING REGIONAL DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EMPRESAS CON DESCARGAS DE RILES A AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES, 2007	67
57	RANKING REGIONAL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2005.....	68
58	RANKING DE POBLACIÓN POR REGIONES 2006.....	68
59	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA I REGION.....	69
60	CONDICIONES DE DEMANDA, I REGIÓN	70
61	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION DESARROLLO E INNOVACION EN LA II REGION.....	72
62	CONDICIONES DE DEMANDA, II REGIÓN	73
63	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION DESARROLLO E INNOVACION EN LA TERCERA REGION.....	74
64	CONDICIONES DE DEMANDA, III REGIÓN	75
65	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION DESARROLLO E INNOVACION EN LA CUARTA REGION	77
66	CONDICIONES DE DEMANDA, IV REGIÓN.....	78
67	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION DESARROLLO E INNOVACION EN LA V REGION	80
68	CONDICIONES DE DEMANDA, V REGIÓN.....	81
69	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA VI REGION	82
70	CONDICIONES DE DEMANDA, VI REGIÓN.....	83
71	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA VII REGION	85
72	CONDICIONES DE DEMANDA, VII REGIÓN.....	86
73	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA VIII REGION	88
74	CONDICIONES DE DEMANDA, VIII REGIÓN.....	89
75	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA IX REGION	91
76	CONDICIONES DE DEMANDA, IX REGIÓN.....	91

77	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA X REGION	93
78	CONDICIONES DE DEMANDA, X REGIÓN.....	94
79	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA XI REGION	95
80	CONDICIONES DE DEMANDA, XI REGIÓN.....	96
81	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA XII REGION	97
82	CONDICIONES DE DEMANDA, XIIREGIÓN.....	98
83	CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN LA REGION METROPOLITANA	100
84	CONDICIONES DE DEMANDA, REGIÓN METROPOLITANA	101
85	CONDICIONES DE DEMANDA, REGIÓN METROPOLITANA Y 200KM A LA REDONDA	103
86	SEGMENTACIÓN REGIONAL EN TÉRMINOS DE CONDICIONES DE FACTORES PARA LA I+D+i	104
87	RANKING REGIONAL DE CONDICIONES DE DEMANDA	106
88	VENTAJAS COMPETITIVAS SEGÚN CONDICIONES DE FACTORES Y DE DEMANDA ORDENAMIENTO POR SECTORES Y POR REGIONES.....	107
89	VENTAJAS COMPETITIVAS SEGÚN CONDICIONES DE FACTORES Y DE DEMANDA ORDENAMIENTO POR REGIONES Y POR SECTORES.....	109

Índice de gráficos

1	GASTO EN I+D/PGB PROMEDIO POR DÉCADA	13
2	GASTO EN I+D/PGB, 2004.....	14
3	TASA QUINQUENAL DE CRECIMIENTO DEL PIB.....	15
4	DESEMPEÑO DE CHILE EN RANKING DE COMPETITIVIDAD GLOBAL DEL FORO ECONÓMICO MUNDIAL (WEF)	16
5	PUBLICACIONES CIENTÍFICAS ISI, 1994 Y 2004	17
6	PROMEDIO ANUAL DE PATENTES OTORGADAS POR DÉCADA POR EL USPTO EN CHILE	17
7	PATENTES OTORGADAS POR LA USPTO, 1992 Y 2002.....	18
8	NIVEL DE EDUCACIÓN,1991 Y 2004	20
9	DISPONIBILIDAD DE INVESTIGADORES.....	21
10	CRECIMIENTO ANUAL DEL PGB EN ECONOMÍAS SELECCIONADAS, 1990-2005.....	43
11	GASTO EN I+D/PIB POR REGIONES EN CHILE, 2004	50
12	DISTRIBUCIÓN REGIONAL PORCENTUAL DEL FINANCIAMIENTO PROMEDIO FONDEF 2004-2008 Y FONDECYT 2006	51
13	PUBLICACIONES ISI POR REGIONES EN CHILE, 2006.....	52
14	DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA DISPONIBILIDAD Y FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO AVANZADO, 2006.....	54
15	PERSONAS CON MÁS DE 20 AÑOS DE EDUCACIÓN 2002	55
16	GRADUADOS DE DOCTORADO POR REGIONES EN CHILE 2006.....	55
17	CAPITAL SOCIAL: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA DISPONIBILIDAD REGIONAL DE INSTITUCIONES PARA I+D+I.....	57
18	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, I REGIÓN	71
19	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, II REGIÓN	73
20	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, III REGIÓN	76
21	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, IV REGIÓN	78
22	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, V REGIÓN	81
23	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, VI REGIÓN	84
24	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, VII REGIÓN.....	87
25	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, VIII REGIÓN.....	89
26	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, IX REGIÓN	92
27	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, X REGIÓN	94
28	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, XI REGIÓN	96
29	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, XII REGIÓN.....	98
30	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, REGIÓN METROPOLITANA	102

31	PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, REGIÓN METROPOLITANA Y 200KM A LA REDONDA	103
32	DESEMPEÑO Y CONCENTRACIÓN DE CONDICIONES DE FACTORES PARA LA I+D+I EN LA REGIÓN METROPOLITANA	105

Resumen

¿Qué tan atractivo es Chile como localización para el desarrollo de actividades e industrias intensivas en conocimiento?, ¿Qué tan competitivo es el país y sus regiones para la realización de investigación desarrollo e innovación (I+D+i)?, ¿Qué tan favorable es el entorno nacional y regional para el emprendimiento y la innovación a partir de la actividad científico y tecnológica?, ¿Cómo logramos que el país o determinadas regiones sean sede de empresas de base tecnológica de clase mundial? En este trabajo se hace un análisis, comparación y caracterización de atributos determinantes de la ventaja competitiva del país y las regiones, que contribuye a responder a estas preguntas.

En cuanto a estos atributos, el estudio se concentra principalmente en condiciones de factores y condiciones de demanda determinantes para el desarrollo de actividades e industrias intensivas en conocimiento. En primer lugar se compara a Chile con otros países pertinentes y relevantes, en términos de condiciones de factores como el financiamiento a la I+D+i, la disponibilidad de capital humano avanzado, el capital social para la I+D+i y el emprendimiento. Se revisa también el desempeño del país en I+D+i, transferencia tecnológica y emprendimiento. En seguida se analizan las condiciones de demanda, considerando los sectores clave definidos por el gobierno.

A continuación, se compara a las regiones de Chile entre sí, en cuanto a su competitividad para el desarrollo de I+D+i -y en general, actividades e industrias intensivas en conocimiento-, en términos de condiciones de factores, condiciones de demanda en los sectores clave de la economía y también del desempeño en la I+D+i. El nivel de concentración es alto: la Región Metropolitana de Santiago presenta ventajas competitivas sustantivas, respecto a las otras regiones, tanto en condiciones de factores como de demanda en la mayor parte de los sectores clave definidos por el gobierno.

Una de las principales conclusiones del trabajo es que la competitividad del país y sus regiones para el desarrollo de industrias intensivas en conocimiento depende fuertemente de un incremento sustantivo en el gasto en I+D+i con alta selectividad y concentración en aquellos ámbitos, regiones y sectores con mayor potencial de impacto económico y social. El nivel objetivo de gasto y creación de condiciones de factores, como capital humano, capital físico y capital social, debiera ser comparable con aquellos alcanzados en los ámbitos específicos por sectores competidores de alto desempeño e impacto en otras regiones del mundo. De esta manera será posible concentrar los esfuerzos para generar capacidades competitivas en I+D+i, lograr impactos contundentes y disponer de entornos más favorables para la instalación y desarrollo de actividades e industrias intensivas en conocimiento.

I. Introducción

En este volumen, se presenta un estudio sobre la competitividad nacional y regional para la investigación desarrollo e innovación (I+D+i) en Chile. En él se analizan y caracterizan los atributos determinantes para el desarrollo de actividades e industrias intensivas en conocimiento en el territorio nacional.

Este documento ha sido preparado sobre la base del informe final del proyecto de investigación denominado “Desarrollo competitivo y gobernable de un cluster biotecnológico: El caso del Biopolo de Santiago” de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de CEPAL. Este proyecto fue desarrollado en el marco del convenio denominado “Estudios de política y gestión de ciencia, tecnología e innovación 2006”, existente entre la Comisión Económica para América Latina y El Caribe CEPAL, y el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología Kawax, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONICYT. El objetivo general del proyecto fue diseñar y evaluar estrategias y mecanismos institucionales de gestión para el desarrollo competitivo y gobernable de un cluster biotecnológico en el entorno del eje de Avenida Maratón en Santiago.

En el primer capítulo se estudia los principales atributos determinantes de la ventaja competitiva nacional para la I+D+i y el desarrollo de industrias intensivas en conocimiento. En las secciones del capítulo, se realiza un análisis y caracterización de estos determinantes, introduciendo comparaciones internacionales que permiten tener una referencia. En primer término se analiza el gasto en I+D+i y la contribución del gobierno, las empresas y las universidades tanto al financiamiento como a la ejecución de este gasto. En seguida se revisa la productividad y desempeño nacional en I+D+i, analizando las publicaciones ISI, las patentes, el emprendimiento así como la contribución de la innovación al crecimiento económico. A continuación se aborda el análisis del capital humano avanzado para la I+D+i, factor crítico para el desarrollo de una industria intensiva en conocimiento. Posteriormente se analiza el capital social para la innovación, enfocándose principalmente en las instituciones para I+D+i y emprendimiento. Se caracteriza el sector universitario chileno, las estructuras de apoyo a la transferencia y emprendimiento tecnológico y los parques tecnológicos. Se describe también los centros científicos tecnológicos de excelencia y los institutos tecnológicos para luego analizar las estructuras y la disponibilidad de financiamiento público y privado, revisando en particular la industria del capital de riesgo. A continuación, se analiza las condiciones de demanda, caracterizando en primer término los sectores económicos sociales del país en cuanto a su importancia en el PIB, el empleo y las exportaciones, con el fin de establecer el marco y la dinámica de las actividades económicas. Finalmente, se presenta los sectores clave definidos por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), que establecen las áreas de acción principal hacia las cuales se han orientado los recursos y la política de innovación del gobierno.

En el segundo capítulo se realiza un estudio comparativo de la competitividad regional para la investigación, desarrollo e innovación considerando esta vez las condiciones de factores, condiciones de demanda y desempeño en la I+D+i regional. En las primeras cuatro secciones del capítulo se realiza un análisis a nivel regional del gasto, desempeño, capital humano avanzado y capital social en investigación, desarrollo e innovación. En seguida se analiza las condiciones de demanda regionales en los sectores clave de la economía determinando la participación y concentración regional en los sectores clave seleccionados. A continuación se realiza un análisis del desempeño en I+D+i y determinantes de las ventajas competitivas región por región. A partir del análisis de la participación regional en la disponibilidad de capital humano avanzado, capital físico especializado, capital financiero para I+D+I y capital social o institucionalidad para la I+D+I y desarrollo de una industria de base tecnológica, se agrupa a las regiones en cinco segmentos diferenciados. Se trata entonces de una segmentación en términos de las ventajas competitivas regionales en condiciones de factores. Finalmente, a partir de los análisis anteriores se elabora un ranking de ventajas competitivas regionales según condiciones de factores y de demanda. De manera que: (i) Para un determinado sector, se ordena las regiones de mayor a menor atractivo para el desarrollo de actividades de I+D+i e industrias intensivas en conocimiento y (ii) para una determinada región, se ordena los sectores de mayor a menor atractivo para el desarrollo de actividades de I+D+i e industrias intensivas en conocimiento.

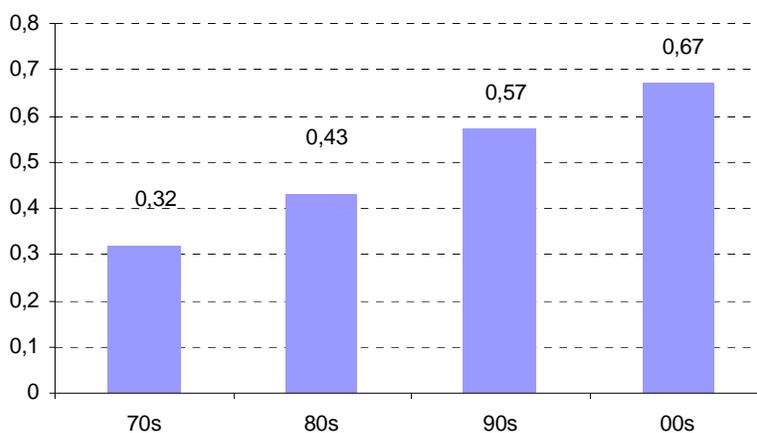
En el tercer capítulo, se realiza, a modo de síntesis, un diagnóstico de la competitividad nacional y regional para el desarrollo de actividades de I+D+i e industrias intensivas en conocimiento. Para ello se hace un análisis de fortalezas y debilidades de los atributos determinantes de la ventaja competitiva o diamante de Porter. A partir de este ejercicio se elaboran proposiciones y recomendaciones para mejorar la competitividad nacional y regional en el ámbito.

II. Competitividad nacional para la investigación desarrollo e innovación

A. Gasto nacional en investigación desarrollo e innovación

En el año 2004, Chile gastó US\$ 646 millones en I&D, lo cual representó un 0,68% de su PGB. En las últimas cuatro décadas, tanto el monto absoluto como la proporción del PGB dedicado a I&D ha estado creciendo, como se muestra en el gráfico 1.

GRÁFICO 1
GASTO EN I+D/PGB PROMEDIO POR DÉCADA
(En porcentajes)

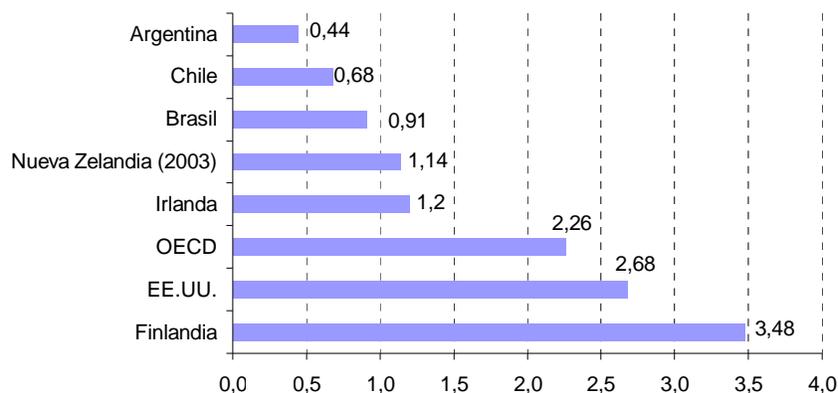


Fuente: OECD 2006, Country Innovation Brief Chile.

Sin embargo, un estudio en innovación desarrollado por la OECD concluye que el esfuerzo en I+D de Chile es insuficiente con relación a un país del mismo tamaño económico y de fuerza de trabajo y que es causa de su bajo desempeño en innovación (OECD, 2006a).

Si se compara entre países, en términos del gasto en I+D con respecto al PGB, Chile con un 0,68% está en segundo lugar América Latina, después de Brasil con un 0,91%. Sin embargo, este porcentaje está muy por debajo del de Nueva Zelanda con 1,14%, Irlanda con 1,2%, los países de la OECD con 2,26% y otros países industrializados.

GRÁFICO 2
GASTO EN I+D/PGB 2004
(En porcentajes)



Fuente: RICYT y OECD Main S&T Indicators.

En cuanto al financiamiento del gasto, de acuerdo a las estadísticas disponibles de Conicyt (Kawax, 2008) el año 2004 las empresas financiaron el 45,9% de la I+D (0,31% del PGB), el gobierno un 44,5% (0,3% del PGB), el sector educación superior un 1,1% y gasto de extranjeros un 8,7%. En cuanto a la ejecución del gasto en I+D, la misma fuente señala que, el 46,2% es usado en actividades desarrolladas por las empresas, 10,2% en actividades desarrolladas por entidades de gobierno, 31,9% por universidades y 11,6% por instituciones privadas sin fines de lucro.

La Estrategia Nacional de Innovación ha puesto como nivel objetivo deseable un 2,3% de gasto en I+D/PGB. Para lograr esto se propone duplicar la inversión pública en I+D hasta un 0,7% del PGB y quintuplicar la inversión privada en I+D hasta un 1,25% del PGB en 2021, (Benavente, 2007), alcanzando niveles cercanos a los de los países de la OECD, como se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1
FINANCIAMIENTO EN I+D SECTOR EMPRESAS 2002-2004
(En porcentajes del PIB)

País	2002	2003	2004
Argentina	0,10	0,12	0,14
Brasil	0,36	0,40	0,38
Chile	0,31	0,23	0,29
EE.UU.	1,86	1,87	1,88
Finlandia	2,40	2,45	2,46
Irlanda	0,76	0,77	0,77
Nueva Zelanda	...	0,49	...
OECD	1,52	1,53	1,53

Fuente: Kawax, CONICYT, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), Main Science and Technology Indicators 2006; RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología); Kawax, Observatorio Chileno de CTI.

B. Desempeño nacional de la investigación, desarrollo e innovación

1. Innovación y desempeño económico

Más de la mitad del crecimiento económico en los países de la OECD se explica por el crecimiento en la productividad total de los factores, generalmente asociada con el progreso técnico. La variación en la tasa de crecimiento por trabajador es en un 90% explicada por el crecimiento en la productividad total de los factores (PTF), en una muestra de 98 países (Bitrán, 2006). “La principal meta económica de una nación es producir un alto y creciente nivel de estándar de vida a sus habitantes. La capacidad de lograrlo no sólo depende de la noción amorfa de “competitividad” sino de la productividad con la cual los recursos de la nación (capital y trabajo) son empleados” (Porter, 1990).

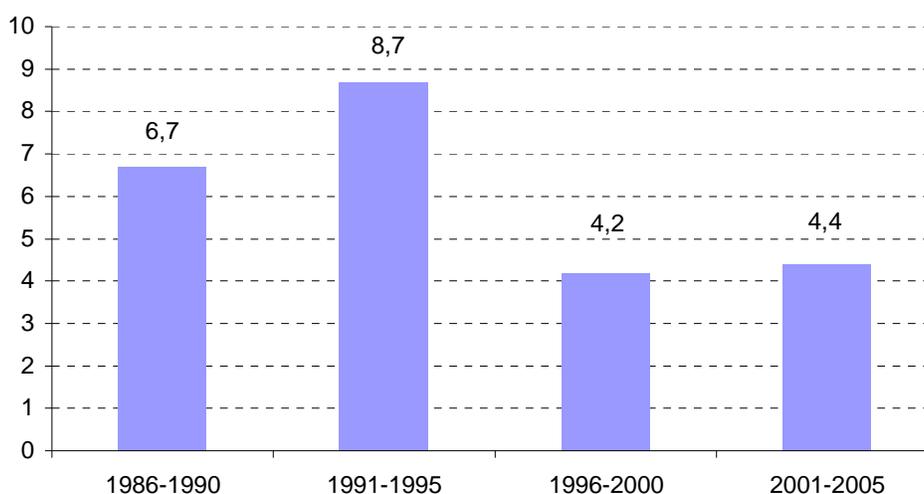
La productividad total de los factores declinó en Chile de un promedio de 4,9% por año en el período 1991-1995 a 0,9% por año en el período 1996-2000 y luego creció a un 1,5% por año en el período 2001-2005, por debajo del nivel de 1991-1995.

CUADRO 2
PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (TPF) Y CRECIMIENTO DEL PGB
(En porcentajes)

Periodo	Crecimiento del GDP	TFP	Capital input	Labor input
1986-1990	6,7	2,1	1,5	3,2
1991-1995	8,7	4,9	2,8	1,1
1996-2000	4,2	0,9	3	0,3
2001-2005	4,4	1,5	2,3	0,7

Fuente: Bitrán, Eduardo, “Foco en la productividad e inversión para el crecimiento sostenido de la economía chilena” 2006.

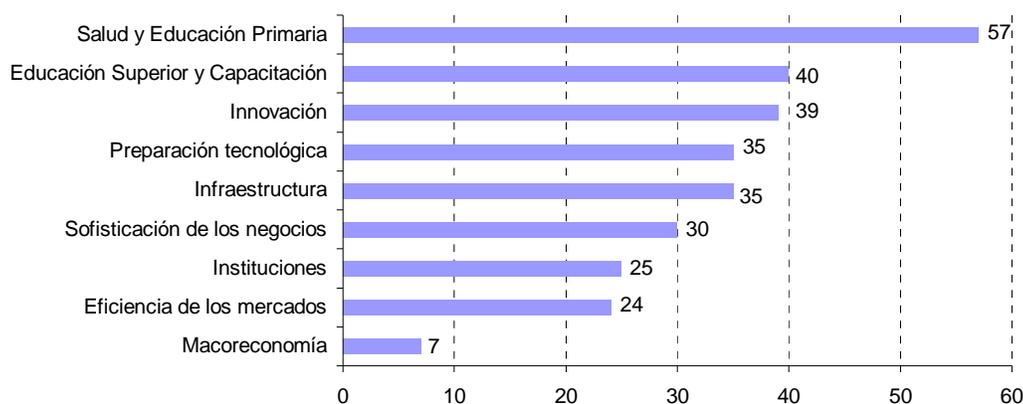
GRÁFICO 3
TASA QUINQUENAL DE CRECIMIENTO DEL PIB
(En porcentajes)



Fuente: Bitrán, Eduardo, “Foco en la productividad e inversión para el crecimiento sostenido de la economía chilena” 2006.

De acuerdo a las fuentes citadas, el análisis muestra que el crecimiento en productividad ha sido producido por la entrada y salida de empresas más que el crecimiento en la eficiencia de las empresas existentes. Se argumenta que hay una pérdida relativa de dinamismo de una fase exitosa centrada en los recursos naturales, pero limitada en innovación e inversión en capital humano. Se estima que un 2% de crecimiento en la PTF convergería en un crecimiento potencial del PGB por sobre el 5% por año (Bitrán, 2006). La Estrategia Nacional de Innovación 2007 se orienta a combinar el modelo de exportación de recursos naturales con habilidades que puedan crear una base de capital humano y acumulación de conocimiento (Benavente, 2007).

GRÁFICO 4
DESEMPEÑO DE CHILE EN RANKING DE COMPETITIVIDAD GLOBAL
DEL FORO ECONÓMICO MUNDIAL (WEF)
(Posición en el ranking)



Fuente: WEF 2007.

Chile tiene un gran desafío en innovación y desarrollo de capital humano. En 2005 y 2006, el país ocupó el lugar 27 en el ranking de competitividad del Foro Económico Mundial (WEF). Sin embargo, el desempeño fue pobre en factores asociados con la capacidad innovativa y de absorción. El país ocupó el lugar 67 en salud y educación primaria, 40 en educación y capacitación, 39 en innovación, 36 en preparación tecnológica y 30 en sofisticación de negocios.

2. Resultados de la investigación, desarrollo e innovación

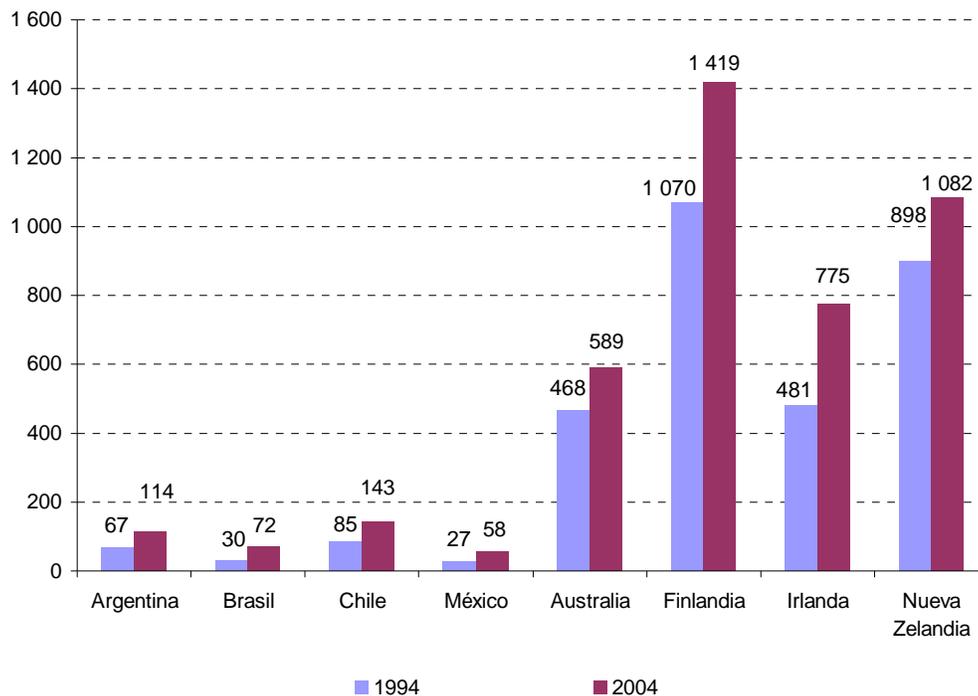
Una de las formas habituales de medir el éxito en los resultados de la innovación en el tiempo es el número de patentes otorgadas por la oficina de patentes de los EE.UU. (USPTO), y el número de publicaciones científicas (OECD, 2006a).

En el 2004 Chile tuvo una tasa de 143 publicaciones ISI por millón de habitantes, más alta que la de Argentina con 114, Brasil con 72,5 y México con 58. Sin embargo, este nivel está muy por debajo de Australia con 588, Irlanda con 775, Nueva Zelanda con 1.083 y Finlandia con 1.420.

De acuerdo a un estudio de la OECD (OECD, 2006a), Chile ha tenido un bajo desempeño en patentamiento en comparación con economías similares (50% más bajo). De acuerdo a la información del Science Citation Index, la situación para las publicaciones científicas es mejor y sobre el promedio.

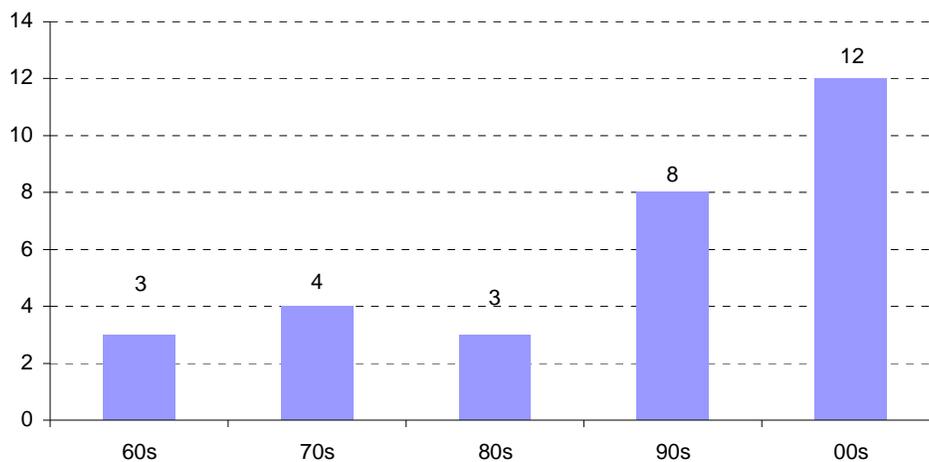
El año 2002 Chile tuvo una tasa de una patente otorgada por el USPTO por millón de habitantes, al igual que Brasil y Argentina. Este nivel está muy por debajo del de Nueva Zelanda con 38 patentes por millón, Australia con 64 y Finlandia con 233 (OECD, 2005).

GRÁFICO 5
PUBLICACIONES CIENTÍFICAS ISI 1994 Y 2004
(Por millón de habitantes)



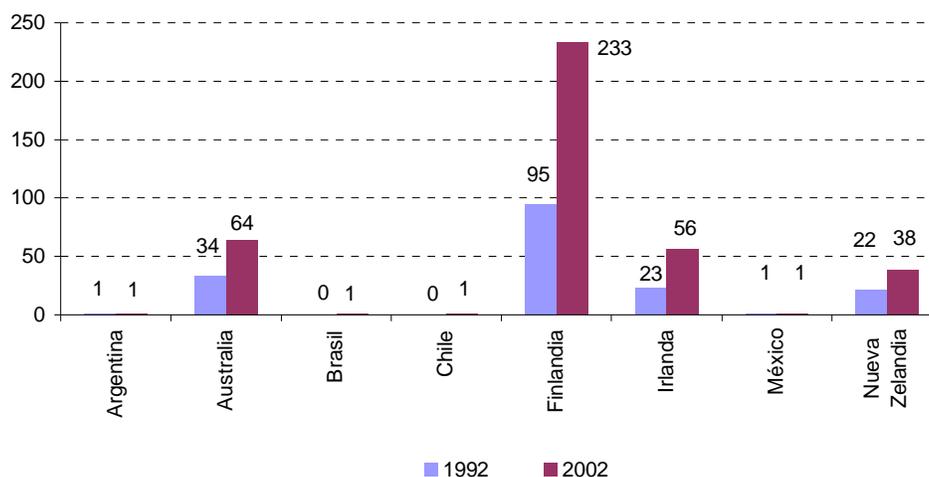
Fuente: www.kawax.cl a partir de Thomsom Scientifics, National Science Indicators.

GRÁFICO 6
PROMEDIO ANUAL DE PATENTES OTORGADAS POR DÉCADA
POR EL USPTO EN CHILE
(En número de patentes)



Fuente: OECD 2006, Country Innovation Brief Chile.

GRÁFICO 7
PATENTES OTORGADAS POR LA USPTO, 1992 Y 2002
 (Por millón de habitantes)



Fuente: OECD, Patent Database, December 2005.

La situación de solicitudes de patentes por chilenos en Chile es similar. El año 2005 se presentaron en Chile 22,15 patentes por millón de habitantes, nivel similar al de Brasil con 20,5 y los más altos en Latinoamérica. Sin embargo, este nivel está muy por debajo del de países como Australia con 479,51 y Nueva Zelanda con 460,58. Desde 2002 el Gobierno chileno está promoviendo activamente el patentamiento en el país, especialmente para innovaciones que provienen de la I+D realizada por universidades.

CUADRO 3
SOLICITUDES DE PATENTES Y PATENTES OTORGADAS A CHILENOS EN CHILE
 (En números)

Patentes	2001	2002	2003	2004	2005
Número de solicitudes de patente	246	391	329	382	361
Número de patentes otorgadas	22	24	17	17	19

Fuente: Departamento de propiedad industrial, Chile www.dpi.cl.

Pero la creación de riqueza a partir de la actividad de I+D no es sólo una cuestión de más o menos patentes o publicaciones.

Por un parte, hay una serie de paquetes tecnológicos generados a partir de la investigación y desarrollo de universidades e institutos tecnológicos, para los cuales en lo fundamental no hay patentes asociadas y que tienen un alto impacto económico. Un caso notable es el del paquete tecnológico para la producción de salmón.

Por otra parte, la creación de nuevos negocios es una de las formas más efectivas de creación de valor a partir de la I+D. La década pasada, un estudio desarrollado por el Bank Boston mostró que los *spin-off* del MIT contribuían a la economía de Massachusetts con 300.000 empleos y US\$ 10,000 billones por año. En promedio se creaban 25 *spin-off* a partir de la actividad de I+D del MIT. Las ganancias concepto e licencias de patentes del MIT eran de alrededor de US\$20 millones por año.

CUADRO 4
SOLICITUDES DE PATENTES PRESENTADAS
(Patentes por número de habitantes, PIB y gastos de I+D)

País/Territorio	Solicitudes presentadas por residentes por millón de habitantes	Solicitudes presentadas por residentes por mil millones de dólares del PIB	Solicitudes presentadas por residentes por millón de dólares de gasto en I+D
	2005*	2005*	2005
Alemania	586,37	22,38	0,91
Australia	479,51	16,95	1,02
Brasil	20,50	2,74	0,29
Chile	22,15	2,07	0,36
China	71,66	11,92	0,91
Colombia	0,90	0,14	0,09
Cuba	9,32		
Ecuador	0,83	0,22	0,32
España	70,06	2,90	0,27
EE.UU.	701,08	18,82	0,72
Finlandia	348,90	12,19	0,35
Francia	230,23	8,50	0,40
Japón	2 875,68	103,53	3,37
México	5,67	0,59	0,15
Nueva Zelanda	460,58	20,77	1,82
Perú	0,97	0,18	0,19
Reino Unido	296,22	10,01	0,54
R. de Corea	2 530,08	129,10	5,08
Suecia	279,48	9,66	0,27

Fuente: Informe de la OMPI sobre patentes. Estadísticas sobre las actividades en materia de patentes a escala mundial. 2007.

En el caso chileno, un estudio realizado en 2002, mostró que después de cuatro años del término de la I+D 109 nuevas empresas o unidades de negocios fueron creadas a partir de 43 proyectos conjuntos Universidad-Empresa financiados por Fondef. El emprendimiento está siendo promovido por el gobierno, que ha impulsado la creación de incubadoras de empresas e instrumentos de capital semilla de apoyo a las fases iniciales del desarrollo de nuevos negocios. Actualmente, hay 23 incubadoras en Chile, 20 de ellas fueron creadas a contar de 2000.

Finalmente, otros indicadores de transferencia tecnológica y absorción son la inversión extranjera, la importación de bienes de capital y el patentamiento y licenciamiento extranjero. Las importaciones de bienes de capital conllevan la transferencia de tecnologías y la adquisición y asimilación de procesos. El equipamiento y maquinaria importada representó el 33% de la formación de capital fijo en 2005, lo cual es una medida de procesos de transformación y explotación que comienzan. El patentamiento y licenciamiento de extranjeros en Chile, que es una medida de introducción de tecnologías es aún incipiente con respecto a economías comparables.

CUADRO 5
INDICADORES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
(Millones de dólares y números)

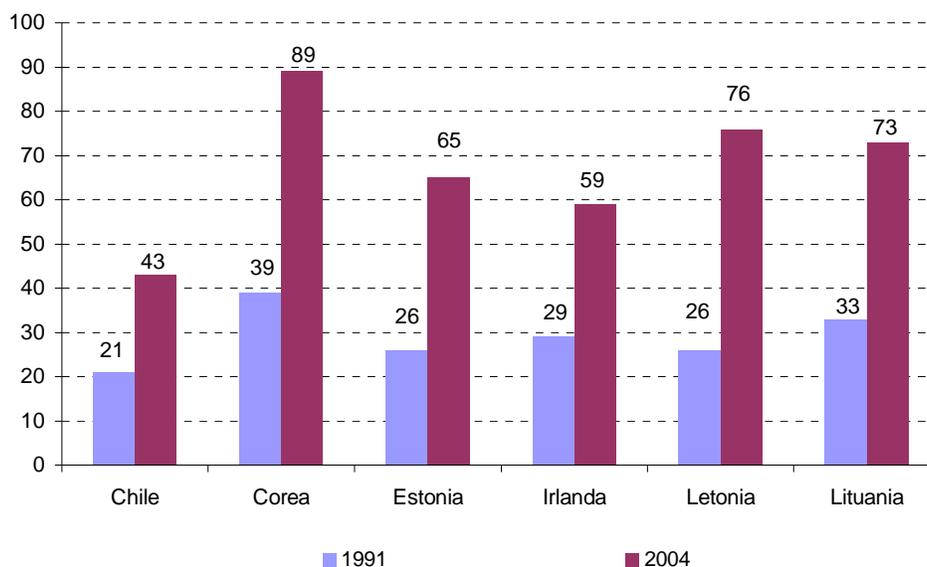
Indicadores	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Inversión Extranjera Directa Materializada (<i>Millones US\$</i>)	6 057	5 035	2 724	6 753	3 777	
Importación de Bienes de Capital (<i>Millones US\$</i>)	3 549	3 458	3 029	3 746	5 763	6 065
Solicitudes de Patente de Extranjeros en Chile (<i>Número</i>)	2 504	2 147	2 077	2 485	2 646	
Patentes Otorgadas a Extranjeros en Chile (<i>Número</i>)	384	433	214	334	292	

Fuente: Banco Central y DPI.

C. Capital humano para la investigación, desarrollo e innovación

Aún cuando el porcentaje de matrícula en la educación superior se más que duplicó entre los años 1991 y 2004, el nivel educacional de la fuerza de trabajo está aún muy por debajo de lo esperado para su nivel de ingreso.

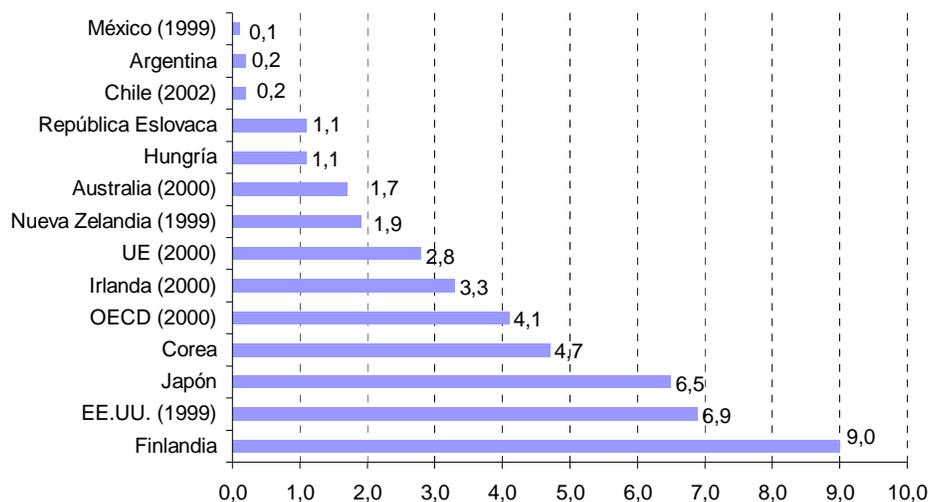
GRÁFICO 8
NIVEL DE EDUCACIÓN, 1991 Y 2004
(En porcentajes de matrícula en la educación superior)



Fuente: José Miguel Benavente, "Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad", CNIC, 2007.

La capacidad de absorción depende fuertemente de la disponibilidad de investigadores y de capital humano de alto nivel en la fuerza de trabajo. De acuerdo a las estadísticas de Conicyt, el número de investigadores era de 18.365 en 2004. Como se muestra en el gráfico 9 el número de investigadores/1000 trabajadores está muy por debajo del de los países industrializados.

GRÁFICO 9
DISPONIBILIDAD DE INVESTIGADORES
(Investigadores por mil empleados)



Fuente: OECD 2005, Economic Survey of Chile.

La disponibilidad de doctores empleados en Chile alcanzó los 6225 doctores el año 2007, lo que representa un crecimiento del 55,4% desde 2000. Un 81% de ellos es empleado por universidades, un 11% en las empresas y el resto en el gobierno y organismos privados sin fines de lucro.

CUADRO 6
ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE DOCTORES POR SECTOR DE EMPLEO 2000-2007
(Número de doctores y porcentaje de crecimiento)

Jornadas completas equivalentes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	% crec. 2000-2007
Gobierno	222	232	242	253	264	276	288	301	35,6
Empresas	543	566	590	615	608	633	659	686	26,3
Educación superior (CRUCH)	2 447	2 597	2 971	3 229	3 464	3 633	3 804	3 983	62,8
Educación superior (Otros)	645	685	784	852	914	958	1 003	1 051	62,9
Org. privadas sin fines de lucro	150	157	164	171	179	187	195	204	36,0
Total	4 007	4 237	4 751	5 120	5 429	5 687	5 949	6 225	55,4

Fuente: Estudio KEA 39 “Hacia una mayor contribución del capital humano avanzado al desarrollo del país: estudio de pertinencia de los programas de doctorado para el sistema chileno de innovación”, del Consejo de rectores de universidades chilenas, año 2008, dirigido por Edgardo Santibáñez.

La creación de capital humano para I+D a nivel local es aún baja en Chile. En el año 2004, el número de graduados de doctor por millón de habitantes en el país fue de 15, por debajo de México con 19 y Brasil con 48. Este nivel está muy por debajo de Australia con 237, Finlandia con 356, Irlanda con 168 y Nueva Zelandia con 153 (OECD, 2005).

Para alcanzar la meta de cien graduados de doctor por millón de habitantes, deberían graduarse anualmente unos 1.600 doctores, es decir 6,4 veces el número de graduados que los programas nacionales de doctorado alcanzaron el año 2006.

CUADRO 7
GRADUADOS DE DOCTORADO
(Graduados de doctorado por millón de habitantes)

País/Años	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Brasil	23	28	30	34	38	44	48
México	7	9	11	11	14	17	19
Chile	6	5	6	6	9	9	15
Australia	175	186	193	196	199	217	237
Finlandia	331	334	365	346	346	336	356
Irlanda	121	126	131	148	132	167	168
Nueva Zelandia	107	124	120	125	129	132	153

Fuente: OECD, Ricyt, Banco Mundial.

Según estadísticas del Consejo Superior de Educación al año 2008 hay en Chile 156 programas de doctorado en operación el país lo cual representa un crecimiento del 140% con respecto al año 2000, en el que existían 65 programas de doctorado.

D. Capital social para la investigación, desarrollo e innovación

1. El sector universitario chileno

Según los indicadores 2007 del Consejo Superior de Educación (CSE) en Chile hay 60 universidades, 25 de las cuales son clasificadas como universidades tradicionales y 35 como universidades privadas.

Las universidades tradicionales son un conjunto de universidades autónomas que reciben aporte fiscal directo, y que se reúnen en el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Entre estas están:

- ocho universidades tradicionales que existían antes de 1980 y,
- 17 universidades derivadas, que se crearon desde 1981 a partir de las sedes regionales de algunas de las universidades tradicionales.

Las universidades privadas son aquellas que fueron creadas a partir de 1981 y que no reciben aporte fiscal directo. Según antecedentes del CSE al año 2007 existen 35, de las cuales 31 han alcanzado autonomía.

CUADRO 8
NÚMERO DE INSTITUCIONES SEGÚN TIPO Y RÉGIMEN 2007
(En número)

Tipo de Universidad	Régimen	Universidades
Universidades tradicionales	Consejo rectores (CR)	25
Universidades privadas	Autónomas	31
Universidades privadas	No autónomas	4
Total		60

Fuente: CSE.

Sólo dos de las universidades chilenas, la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile, aparecen entre las top 500 en el “Academic Ranking of World Universities 2008” de la Universidad de Shanghai y están ubicadas en el rango que va de 402 a 503.

Las capacidades de I+D+I de las universidades chilenas están altamente concentradas en las instituciones que pertenecen al Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH). La contribución de las otras 36 universidades privadas está muy por debajo.

Como se muestra en los cuadros siguientes, con respecto al total del sistema universitario, las universidades del CRUCH representan:

- 92,1% de los programas de doctorados, 95,6% de los alumnos de doctorado y el 100% de los graduados de los programas nacionales de doctorado del año 2006.
- 78,4% de los académicos con doctorado.
- 97,4% de las publicaciones ISI de las universidades en los últimos tres años, 98,6% de las patentes solicitadas 1995-2007 y 85,7% de las patentes concedidas 1995-2004.
- 95,5% de los proyectos de investigación básica y aplicada financiados por FONDECYT a universidades.
- 97,5% de los proyectos de I+D de asociación universidad empresa financiados por FONDEF a universidades.
- 100% de las empresas *spin-off* generadas a partir de proyectos FONDEF de I+D+I.
- 73,9% de las incubadoras de empresa universitarias.

CUADRO 9
FORMACION DE PRE Y POSTGRADO EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS
(En número)

Datos	Año	Consejo de rectores	Otras	Total universidades	% CRUCH/ Total Ues
Número de instituciones	2006	25	35	60	41,7
Número de estudiantes					
Pregrado	2006	240 888	226 782	467 670	51,5
Magíster	2006	13 270	1 320	14 590	91,0
Doctorado	2006	2 842	132	2 974	95,6
Número de programas de postgrado					
Magíster	2006	461	231	692	66,6
Doctorado	2006	139	12	151	92,1
Graduados de doctor por año	2006	249	0	249	100,0

Fuente: Consejo superior de educación, www.cse.cl, Consejo de rectores de universidades chilenas, www.cruch.cl.

Entre las universidades del Consejo de rectores hay siete que claramente se distinguen en sus capacidades de I+D y contribución. Como puede verse en el cuadro 11 con respecto al sector universitario completo estas siete universidades contribuyen con:

- 94% de los graduados de los programas nacionales de doctorado del año 2006.
- 56,8% de los académicos con doctorado el año 2006.
- 81,1% de las publicaciones ISI de los últimos tres años, 81,4% de las patentes solicitadas y el 71,4% de las patentes concedidas.

- 80,4% de los proyectos de investigación básica y aplicada financiados por FONDECYT de 2006 y 2007.
- 62,7% de los proyectos de I+D de asociación universidad empresa financiados por FONDEF desde 2000 a 2008.
- El 70% de los *spin-off* generados a partir de proyectos FONDEF.

CUADRO 10
CAPACIDADES EN I+D Y MATRÍCULA EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS
 (En número)

Datos	Año	Consejo de rectores	Otras	Total universidades	% CRUCH/ total Ues
Número de instituciones	2006	25	35	60	41,7
Número de académicos JCE	2006	12 872	7 533	20 405	63,1
Número de académicos con PhD JCE ^a	2006	3 804	1 051	4 855	78,4
Publicaciones ISI	2005	3 458	93	3 551	97,4
Solicitudes de patente	1995-2007	287	4	291	98,6
Patentes otorgadas	1995-2004	6	1	7	85,7
% Proyectos FONDECYT I+D básica y aplicada	2006-2007	693	33	726	95,5
% Proyectos FONDEF I+D asociativa	2000-2008	358	9	367	97,5
% de <i>spin off</i> de los proyectos FONDEF	al 2008	30	0	30	100
Número de incubadoras	al 2008	17	6	23	73,9

Fuente: Consejo superior de educación, www.cse.cl, Consejo de rectores de universidades chilenas www.cruch.cl, FONDEF www.fondef.cl, FONDECYT www.fondecyt.cl y Departamento de propiedad industrial www.dpi.cl.

^a JCE: Jornada Completa Equivalente.

CUADRO 11
SIETE PRINCIPALES UNIVERSIDADES EN I+D EN CHILE

Indicador	Año	Universidad de Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile	Universidad de Santiago de Chile	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	U. Técnica Federico Santa María	U. de Concepción	U. Austral de Chile	Total siete universidades	Total universidades	Porcentaje de las siete universidades
Alcance regional		RM	RM	RM	V	V, RM	VIII	X y XIV	5	15	33,3
Número de alumnos											
Pregrado	2006	24 138	18 588	17 779	12 845	9 455	20 108	10 222	113 135	467 670	24,2
Magíster	2006	3 470	2 117	723	562	434	1 005	425	8 736	14 590	59,9
Doctorado (PhD)	2006	941	669	169	119	57	387	143	2 485	2 974	83,6
Graduados de pregrado por año	2006	3 142	3 132	2 946	1 301	1 233	2 490	948	15 192		
Graduados de magíster por año	2006	597	399	289	82	256	131	198	1 952		
Graduados de doctorado por año (PhD)	2006	85	56	25	7	2	44	15	234	249	94,0
Número de académicos	2006	3 589	2 615	1 983	1 097	871	1 466	948	12 569		
Número de académicos JCE ^a	2006	1 761	1 642	832	510	475	1 199	662	7 081	20 405	34,7
Número de académicos con PhD	2006	735	1 308	320	243	116	461	223	3 406		
Número de académicos con PhD JCE	2006	523	1 044	245	188	101	445	213	2 759	4 855	56,8
Publicaciones ISI (tres años)	2005	1 143	690	184	69	108	492	193	2 879	3 551	81,1
% Publicaciones ISI		32,2	19,4	5,2	1,9	3,0	13,9	5,4	81,1		
Solicitudes de patente (Chile)	1995-2007	38	30	21	11	52	77	8	237	291	81,4
% Solicitudes de patente universidades		13,1	10,3	7,2	3,8	17,9	26,5	2,7	81,4	100,0	
Patentes otorgadas (Chile)	1995-2004	1	0	1	0	0	2	1	5	7	71,4
Número de los proyectos FONDECYT	2006-2007	205	154	52	35	29	81	28	584	726	80,4
% de proyectos FONDECYT universidades		28,2	21,2	7,2	4,8	4,0	11,2	3,9	80,4	100,0	
Número de empresas en I+D asociativa	2002	170	115	70	...	s/i	170	95	620		
Número de proyectos FONDEF	2000-2008	55	45	14	25	14	52	25	230	367	62,7
% de proyectos FONDEF universidades		15,0	12,3	3,8	6,8	3,8	14,2	6,8	62,7		
Número de incubadoras	al 2008	2	2	1	0	1	1	1	8	23	34,8
Número de <i>spin off</i> proyectos FONDEF	al 2008	4	8	1	3	1	3	1	21	30	70,0
% de <i>spin off</i> de los proyectos FONDEF		13,3	26,7	3,3	10,0	3,3	10,0	3,3	70,0		

Fuente: Consejo Superior de Educación, Consejo de Rectores de Universidades Chilenas, FONDEF, FONDECYT y Departamento de Propiedad Industrial.

^a JCE: Jornada completa equivalente.

2. Estructuras de transferencia y emprendimiento tecnológico

Oficinas de transferencia tecnológica

Un 19,6% de las instituciones participantes en los proyectos FONDEF creó una oficina de transferencia tecnológica u oficina de vinculación durante la década pasada. Esto significa más de una docena de estructuras de interfaz entre oficinas de transferencia tecnológica, oficinas de vinculación, fundaciones para la transferencia tecnológica y otras. Si bien en su definición se trata de estructuras de transferencia tecnológica, en la práctica han estado principalmente orientadas a la obtención de recursos para la I&D y la creación de infraestructura C&T esto es a los inputs, más que a los outputs, o sea a materializar el negocio tecnológico y generar riqueza a partir de los resultados de la investigación y desarrollo. El manejo de la propiedad intelectual en todas estas instituciones es creciente, pero aún muy incipiente.

En muchos casos la existencia de estas unidades de interfaz provee una institucionalidad apropiada para el desarrollo del negocio tecnológico, puesto que representan una contraparte operativa estructurada organizacionalmente, un interlocutor ejecutivo que puede ayudar a materializar dichos negocios.

Las instituciones han mostrado tener una capacidad bastante heterogénea para la transferencia y materialización del negocio tecnológico. La mayor parte de ellas está iniciando un proceso de aprendizaje en la materia. Sin embargo, hay evidencia de algunas experiencias exitosas como la Universidad Católica del Norte en la transferencia del paquete tecnológico del abalón y la Universidad Católica de Valparaíso en el patentamiento y negociación con Alpharma de la vacuna contra la Piscirickettsia. En la mayor parte de los casos esto ha dependido fuertemente de los investigadores, más que de estructuras organizacionales establecidas.

En el cuadro 12 se presenta las solicitudes de patente de invención presentadas por las universidades chilenas entre 1995 y 2007. Lideran la lista, la Universidad de Concepción un 26,5% de las solicitudes, la Universidad Técnica Federico Santa María con un 17,9% y la Universidad de Chile con el 13,1%. Las cinco primeras concentran el 75% del total de solicitudes universitarias nacionales.

Centros de transferencia tecnológica

Otra estructura institucional importante de transferencia tecnológica que se ha venido creando, son los centros de transferencia tecnológica. En un 11,8% de las líneas de investigación de los proyectos FONDEF se ha emprendido la creación de centros de transferencia tecnológica. Entre estos están el Centro de Aromas de la PUC, el Centro de la Vid y el Vino de la Universidad de Talca o el Centro del Mueble en la Universidad del Bío-Bío. En general estos centros agrupan masas críticas de capacidades y constituyen una estructura de acceso selectivo a lo que es relevante para un segmento determinado de demandantes de tecnologías específicas, lo cual introduce una mayor eficacia en la transferencia.

En un 28,1% de los casos las instituciones de I&D han desarrollado una nueva línea de productos o servicios tecnológicos o unidad de negocios interna para transferir la tecnología. Esto se ha materializado a través de laboratorios de servicios existentes, nuevos laboratorios creados, unidades de producción o centros de transferencia tecnológica.

Incubadoras de empresas: estructuras de apoyo al emprendimiento

La creación y desarrollo de nuevas empresas o emprendimiento es una de las maneras más importantes de generar riqueza a partir de la I&D de las universidades e institutos tecnológicos. En Chile esto se ha estado dando de manera muy germinal a pesar del potencial existente. En el cuadro 13 se presenta el número de nuevas empresas *spin-off* generadas a partir de proyectos de I+D+I señalando la institución de origen, según el registro oficial de Fondef.

CUADRO 12
SOLICITUDES PATENTES DE INVENCIÓN PRESENTADAS POR U. CHILENAS, 1995-2007
(En número y porcentajes)

Universidades	Número	Porcentaje
Universidad de Concepción	77	26,5
Universidad Técnica Federico Santa María	52	17,9
Universidad de Chile	38	13,1
Pontificia Universidad Católica de Chile	30	10,3
Universidad de Santiago de Chile	21	7,2
Universidad de Antofagasta	12	4,1
Universidad Católica de Valparaíso	11	3,7
Universidad Austral de Chile	8	2,7
Universidad Tecnológica Metropolitana	6	2,1
Universidad Católica del Norte	5	1,7
Universidad Católica de la Santísima Concepción	4	1,4
Universidad de los Lagos	4	1,4
Universidad de Valparaíso	4	1,4
Universidad de la Frontera	4	1,4
Universidad del Bío-Bío	4	1,4
Universidad Católica de Temuco	2	0,7
Universidad de la Serena	2	0,7
Universidad Andrés Bello	1	0,3
Universidad de Magallanes	1	0,3
Universidad de Talca	1	0,3
Universidad Mayor	1	0,3
Universidad del Desarrollo	1	0,3
Universidad Arturo Prat	1	0,3
Universidad Santos Ossa	1	0,3
Total general	291	100,0

Fuente: Elaborado a partir de base de datos del Departamento de propiedad industrial.

CUADRO 13
NÚMERO DE SPIN-OFF ASOCIADOS A PROYECTOS FONDEF
(En número)

Institución	Nº empresas <i>spin-off</i>
Universidad de Valparaíso	2
Universidad Técnica Federico Santa María	1
Universidad de Santiago de Chile	1
Universidad de Concepción	3
P. Universidad Católica de Valparaíso	3
Universidad Católica del Norte	4
Universidad de Chile	4
Universidad Católica de Temuco	2
Universidad Austral de Chile	1
Universidad de Antofagasta	1
P. Universidad Católica de Chile	8
Otros	3
Total	33

Fuente: Datos oficiales de FONDEF.

Sólo un 5% de los proyectos Fondef financiados ha dado lugar a una nueva empresa *spin-off*. Según un estudio anterior (Santibáñez, 2003), que contempló una encuesta al universo de proyectos Fondef, en un 13,1% de los casos se ha promovió la creación de empresas tipo *spin-off* a partir de los resultados de la I&D y en sólo en un 7,8% se logró crear una empresa para producir y comercializar los resultados.

Estudios de la experiencia norteamericana, acerca de los factores de éxito en el emprendimiento tecnológico señalan la necesidad de mecanismos de alto nivel de selectividad y soporte por la institución de I&D cuando la disponibilidad de Venture Capital y Empresarios es escasa (Roberts, 1996). Entre estos mecanismos se destacan las oficinas de vinculación o transferencia tecnológica y las incubadoras de empresa. En esta línea es que CORFO ha venido promoviendo la creación y desarrollo de incubadoras de empresas en una serie de universidades chilenas. En general las incubadoras proveen apoyo en la gestión y un ambiente favorable para el desarrollo de nuevas empresas.

En el año 1991 se creó Santiago Innova, la primera incubadora de empresas chilena. El proyecto fue asentado en la Municipalidad de Santiago y contó con el apoyo técnico y financiero de la Unión Europea y el Ayuntamiento de Barcelona. Cinco años después, en 1996, las universidades iniciaron su participación en el ámbito de las incubadoras en con la creación de Emprenet, que actualmente funciona como Access Nova.

Posteriormente, y con el apoyo de las líneas de financiamiento de Corfo, a partir del año 2001 comienza un período de creación y desarrollo de incubadoras de empresas vinculadas a universidades, las que a la fecha suman 23.

De manera que las incubadoras empresas son una actividad nueva en el país. 22 de ellas (el 91,7%) fueron creadas hace menos de ocho años y más del 50% de ellas tienen menos de tres años de existencia. En el cuadro 14 se presenta las 24 incubadoras de empresas que actualmente operan en el país y tiene presencia en ocho de las 13 regiones del país (nueve de las 15 actuales).

En el año 2005, catorce Incubadoras de Empresas crearon formalmente ChileINCUBA A.G., Asociación Gremial de Incubadoras de Empresas, “con el fin de consolidar la naciente industria de la Creación de Empresas y la Incubación en Chile, así como contribuir al desarrollo económico del país, el desarrollo del espíritu emprendedor y la valorización de la innovación” (García, 2007), Actualmente, 17 de las 24 incubadoras existentes pertenecen a esta asociación gremial.

Según antecedentes disponibles de la misma cita, con respecto a las incubadoras pertenecientes a Asoincuba se puede señalar lo siguiente:

- Han dado atención a más de 23 mil empresas y emprendedores con diversos servicios.
- Han incubado y apoyado la creación y despegue de más de 600 nuevas empresas.
- Del total de empresas apoyadas, 177 están funcionando de forma independiente en el mercado.
- 187 empresas han conseguido capital del Estado y privado para partir y desarrollarse.
- Las ventas generadas por estas nuevas empresas superan los 34,5 millones de dólares en 2007.

Con respecto a los emprendedores de las incubadoras pertenecientes a Asoincuba señala:

- La edad promedio de los emprendedores es de 35 años, un 805 son hombres.
- Un 20% de los emprendedores posee estudios de postgrado.
- 100% utilizan herramientas TIC (Internet, principalmente).
- Un 70% se ha involucrado en el emprendimiento por oportunidad.
- Un 40% tiene un nivel de inglés medio, apto para comunicarse.

CUADRO 14
INCUBADORAS DE EMPRESA OPERANDO EN CHILE
(Número de la región)

Nombre	Región
Incubaunap (Universidad Arturo Prat)	I
Tarapacá Incuba (Universidad de Tarapacá)	I
Incuba2 Calama	II
Incuba2 Antofagasta	II
Asoincuba (Asociación universitaria de Coquimbo: universidades de La Serena y Católica del Norte)	IV
Incubadora de empresas tecnológicas 3ie (UTFSM)	V
Centro de desarrollo de empresas (UBB)	VII
Incubadora de empresas y emprendedores (U. Católica de la Santísima Concepción)	VIII
Ideaincuba (Universidad de Concepción)	VIII
Incubatec (Universidad de la Frontera)	IX
INER Los Lagos (Incubadora de negocios de emprendimientos regionales Los Lagos) ULAGOS	X
Austral Incuba (Universidad Austral de Chile)	X
Genera UC	XIII
VentanaUC	XIII
AccessNova (UCHILE)	XIII
CREA (Incubadora de la Universidad del Desarrollo)	XIII
Octantis (Universidad Adolfo Ibáñez)	XIII
Incubadora de empresas silvoagropecuarias y biotecnológicas SABIO (Facultad de Agronomía, U. de Chile)	XIII
Centro de competitividad (Universidad del Pacífico)	XIII
Centro iniciativa (Universidad Diego Portales)	XIII
Santiago innova	XIII
Gesta Mayor	XIII
Xpande (USACH)	XIII

Fuente: CORFO.

Parques tecnológicos

El desarrollo de parques tecnológicos es aún incipiente en Chile. Actualmente hay en el país dos parques tecnológicos en etapas iniciales de inversión y operación, cuatro parques tecnológicos en etapa de estudio de factibilidad y tres parques industriales relativamente nuevos, que han sido promovidos por Corfo como localidades para la instalación de empresas de base tecnológica.

Parques tecnológicos en etapa temprana de desarrollo

- Parque Tecnológico Fundación Ciencia para la Vida (Parque Tecnológico Zañartu). Es un parque pequeño que comenzó a operar hace casi tres años en la vecindad de Avenida Maratón. Está emplazado en un sitio de tres hectáreas y cuenta con tres edificios. En él están localizados tres centros de investigación y siete empresas nacionales e internacionales orientadas al desarrollo de la biología y la biotecnología.
- Parque Tecnológico Laguna Carén. La Universidad de Chile está construyendo un parque con una inversión de 20 millones de dólares para la primera etapa. El proyecto reunirá a la más grande y más importante universidad de investigación chilena con empresas y

centros de investigación en un terreno de 1.000 hectáreas en la Laguna de Carén cerca de la ciudad de Santiago. La idea comenzó hace 13 años y es administrado por Fundación Valle Lo Aguirre.

Proyectos de parques tecnológicos

- Parque Tecnológico de la Universidad Católica del Norte. Estará localizado cerca del campus Antofagasta de la universidad y estará orientado al campo de tecnologías innovadoras, productos y servicios para astronomía y el sector minero.
- Parque Tecnológico de la Universidad de Concepción. Estará localizado en la ciudad de Concepción y tendrá una extensión de 15 hectáreas. Según lo señalado por el director del proyecto, se espera abarcar iniciativas innovadoras en cualquier área, sin una especialización particular a priori. Actualmente se está desarrollando el estudio de factibilidad.
- Parque Tecnológico de la Universidad Austral de Chile. Estará localizado en la Isla Teja en la ciudad de Valdivia. Actualmente el proyecto está siendo considerado en el Programa Bicentenario de la Región.
- Parque Tecnológico Avenida Maratón. Este proyecto aprovecha la localización y aglomeración espontánea en la vecindad de la avenida Maratón de las principales empresas, universidades e instituciones de investigación chilenas en el ámbito de la salud humana, biotecnología e industria farmacéutica. En este sector está localizado el Parque Tecnológico Zañartu.

Nuevos parques industriales que promueven la instalación de empresas de base tecnológica

Corfo ha estado promoviendo tres nuevos parques industriales para la instalación de empresas de base tecnológica: El Parque Curauma en Valparaíso, Ciudad Empresarial en Santiago y El Parque de Negocios ENEA en Santiago. Se trata básicamente de negocios inmobiliarios que no son considerados propiamente Parques tecnológicos puesto que (i) no funcionan como clusters de innovación, (ii) en ninguno de ellos hay una universidad de investigación y desarrollo y (iii) el nivel actividad de investigación, desarrollo e innovación que se realiza en ellos es muy bajo.

CORFO considera Valparaíso como un polo para el desarrollo de las TIC. Por esta razón decidió construir un Edificio Tecnológico de seis pisos en Curauma, con un costo estimado en 5,4 millones de dólares, destinado a satisfacer los requerimientos de las empresas tecnológicas y con una capacidad para albergar a 450 empleados.

3. Centros científicos y tecnológicos de excelencia

Programa Basal

El Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia se plantea “incrementar el capital científico y tecnológico de alto nivel existente en el país, para contribuir al aumento de la competitividad de la economía chilena y, otorgar respaldo y fortalecer la actividad desarrollada por los grupos de investigadores de excelencia, fomentando la vinculación entre la investigación científica y tecnológica de alto nivel y el desarrollo económico de Chile” (Conicyt, 2007).

Este programa financió, a fines de 2007, los ocho centros que se detallan en el cuadro 15.

Consortios tecnológico empresariales de investigación

El Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología de Conicyt, impulsó a través de dos concursos realizados en 2004 y 2005 el desarrollo de consorcios tecnológicos empresariales de investigación con el propósito de: “Apoyar al fortalecimiento de los vínculos entre la comunidad

científica chilena y los usuarios de los avances científicos del sector público y privado chilenos y el fortalecimiento de los vínculos entre las comunidades de investigación y de negocios locales con las globales, de manera de contribuir a mejorar la competitividad, así como a la generación de nuevas oportunidades de negocios”.

Como resultados de los concursos este programa financió los 11 consorcios que se listan en el cuadro 16.

CUADRO 15
CENTROS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DE EXCELENCIA DEL
PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO BASAL (PFB)
(Número de la región)

Nombre	Región
Centro de excelencia en astrofísica y tecnologías afines (CATA)	XIII
Centro de investigación oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental (COPAS)	VIII
Centro de estudios científicos (CECS)	XIV (X)
Corporación instituto de ecología y biodiversidad (IEB)	XIII
Fundación ciencia para la vida	XII
Centro de modelamiento matemático (CMM)	XIII
Unidad de desarrollo tecnológico (UDT)	VIII
Centro de envejecimiento y regeneración (CARE)	XIII

Fuente: www.conicyt.cl.

CUADRO 16
CONSORCIOS FINANCIADOS POR EL PBCT DE CONICYT
(Número de la región)

Nombre	Región
Consortio Tecnológico de Acuicultura en Zonas Expuestas en Chile. Acuicultura S.A.	VIII, V, X
Consortio Tecnológico Empresarial en Biomedicina Clínico Molecular Aplicada Biomedicina S.A.	XII
Consortio de Genómica Forestal.	VIII
Consortio de Investigación Tecnológica en Salud. Centro de Tecnología e Innovación para el Cáncer, CTI-Cáncer:	XIII, VIII, IX
Consortio Ciencia-Empresa de la leche para elevar la competitividad de la cadena láctea de Chile en el mercado global.	XIV, (X)
Consortio Tecnológico Empresarial para la Vid y el Vino.	XIII (matriz)
Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico de la Vitivinicultura Chilena, CCDV.	VII, XIII, V
Desarrollo de tecnologías innovadoras y competitivas para la obtención de productos de alto valor agregado a partir de corrientes residuales de la industria nacional, forestal, pesquera y vitivinícola.	V
Consortio Tecnológico Aeronáutico, CTA.	VIII
Innovación Biotecnológica en la Producción de Nuevas Variedades de Vides y Frutales de Carozo.	XIII, V, VII
Consortio Tecnológico de la Industria Hortofrutícola de Exportación: programa de investigación, desarrollo e innovación en fruticultura.	XIII

Fuente: www.conicyt.cl.

Programas Genoma

La Iniciativa Genoma Chile, se creó con el propósito de “incorporar al país, masiva y sistemáticamente, en el desarrollo mundial de la genómica, proteómica y bioinformática en áreas relevantes de la economía nacional. Su objetivo es que estas disciplinas contribuyan a potenciar actuales desarrollos y establecer estrategias efectivas y eficientes en la identificación y solución de problemas y en el aprovechamiento de oportunidades que el país requiere para mantener y aumentar su competitividad mundial”.

El programa financia, a través de concursos públicos, proyectos de investigación y desarrollo en dos áreas principales: Recursos Naturales Renovables y Biominería. También considera la formación de científicos jóvenes en los proyectos adjudicados, especializándose en técnicas y manejos científicos que nunca antes estuvieron disponibles en Chile.

Como resultado de los dos concursos realizados por este programa se financiaron las iniciativas mencionadas en el cuadro 17.

CUADRO 17
PROYECTOS DEL PROGRAMA GENOMA
(Número de la región)

Nombre	Región
Genómica funcional en nectarines: plataforma para potenciar la competitividad de Chile en exportación de fruta. Parte I.	XIII
Genómica funcional en nectarines: plataforma para fomentar la competitividad nacional en exportación de frutas. Parte II.	XIII
Identificación de genes relacionados con el desarrollo y crecimiento de bayas apirenas de vid mediante genómica funcional.	XIII
Plataforma científica - tecnológica para el desarrollo de la genómica vegetal en Chile etapa I: genómica funcional en vid.	V
Estudios genómicos y de expresión génica en vides: respuesta a la infección viral y desarrollo de sistemas de diagnóstico.	XIII
Biosigma SA.	XIII

Fuente: www.conicyt.cl.

Programa regional de desarrollo científico y tecnológico

El Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico financia “unidades de desarrollo científico tecnológico a lo largo de Chile que buscan promover la capacidad de investigación y formación de masa crítica a nivel descentralizado, en las diversas regiones administrativas del país, en disciplinas específicas, para constituirse en referentes nacionales en su área” (Conicyt, 2008).

Las iniciativas son financiadas en partes iguales con aportes de CONICYT y de los Gobiernos Regionales. Adicionalmente, los proyectos han contado con financiamiento de otras instituciones y entidades públicas y/o privadas, nacionales y/o extranjeras.

Los centros regionales que actualmente reciben financiamiento del programa a través de concursos de Creación y Fortalecimiento son los mencionados en el cuadro 18.

CUADRO 18
CENTROS REGIONALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
(Número de la región)

Nombre	Región
Corporación de Desarrollo científico y Tecnológico del Hombre en el Desierto	II
Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagrícola	IV-VII
Centro de Estudios del Cuaternario de Fuego Patagonia y Antártica	XII
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas	IV
Centro de Investigación de Polímeros Avanzados	VIII
Centro de investigación Científico Tecnológico para la Minería - CICITEM	II
Centro de Genómica Nutricional Agrícola Acuícola	IX
Centro de Investigación en Nutrición, Tecnología de alimentos y Sustentabilidad	X
Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia	XI
Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable de Atacama	III
Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables	V
Centro de Ingeniería de la Innovación	XIV
Centro Regional de Investigación de Energía y Aguas	XV

Fuente: www.conicyt.cl.

Centros de excelencia FONDAP

El programa FONDAP financia la creación y desarrollo de Centros en áreas temáticas que necesitan ser abordadas con excelencia, de ser necesario en forma multidisciplinaria y con financiamiento de largo plazo.

“Los Centros de Excelencia se organizan al interior de una Institución sin fines de lucro, con experiencia demostrada en investigación científica y participación en educación de postgrado, en el ámbito doctoral, en un área disciplinaria. A su creación y potenciación pueden concurrir otras instituciones que aporten infraestructura e investigadores para el desarrollo del Centro, las que adquieren categorías de asociadas. Deben contar con un programa de doctorado acreditado por la Comisión Nacional de Acreditación de Postgrados (CONAP) y comprende universidades, institutos o centros académicos independientes, que por tradición de producción científica puedan acreditar actividad de investigación de alto nivel en un área temática dada” (Conicyt, 2008).

CUADRO 19
CENTROS DE EXCELENCIA FONDAP
(Número de la región)

Nombre	Región
Centro de Investigación Avanzada en Ciencias de los Materiales (CIMAT)	RM
Centro de Regulación Celular y Patología (CRCP)	RM
Centro de Modelamiento Matemático (CMM)	RM
Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (CASEB)	RM
Centro de Astrofísica	RM
Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur Oriental (COPAS)	VIII
Centro de Estudios Moleculares de la célula (CEMC)	RM

Fuente: www.conicyt.cl.

Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología

El objetivo de los anillos de investigación es “consolidar líneas de investigación básica y aplicada en que trabajen equipos de excelencia que garanticen su estabilidad en el tiempo y su impacto científico, y que puedan contribuir al desarrollo de una economía basada en el conocimiento”. Actualmente existen en Chile 34 Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología, en las áreas de agricultura, biotecnología y microbiología aplicada, biología de la célula, ecología, genética y herencia, geociencias, ciencias ambientales, medicina, geriatría y gerontología, psiquiatría, neurociencias, farmacología y farmacia, matemáticas, estadísticas y probabilidad, física, ingeniería eléctrica y electrónica y estudios urbanos.

Institutos Milenio y Núcleos Milenio

Los Institutos milenio y los Núcleos Milenio están integrados por investigadores asociados e investigadores jóvenes y tienen por objetivo “desarrollar investigación de punta, formar a jóvenes investigadores, trabajar en redes de colaboración con otros centros en el mundo, y proyectar sus avances hacia la industria, la educación, el sector público y la sociedad en su conjunto” (Mideplan, 2008). Actualmente existen en Chile los cinco Institutos y 15 Núcleos Milenio que se presentan a continuación:

CUADRO 20
INSTITUTOS MILENIO
(Número de la región)

Nombre	Región
Centro de Estudios Científicos (CECS)	XIV (X)
Ecología y Biodiversidad (IEB)	XIII
Dinámica Celular y Biotecnología	XIII
Sistemas Complejos de Ingeniería	XIII
Biología Fundamental y Aplicada (MIFAB)	XIII

Fuente: www.mideplan.cl.

CUADRO 21
NÚCLEOS MILENIO
(Número de la región)

Nombre	Región
Inmunología e Inmunoterapia	XIII
Centro de Neurociencias Integradas	XIII
Biología Celular Vegetal	XIII
Centro Genómica de la Célula	XIII
Centro de Óptica e Información Cuántica	VIII
Estrés y Adicción	XIII
Electrónica Industrial y Mecatrónica	V
Magnetismo Básico y Aplicado	XIII
Estudio de Supernovas	XIII
Centro de Investigación de la Web	XIII
Genoma Funcional de Plantas	XIII
Ecología Microbiana, Microbiológica y Biotecnología Ambiental	XIII
Centro de Investigación de Terremotos Montessus de Ballore	XIII
Fundamentos y Aplicaciones en Teoría de la Información y Aleatoriedad	XIII
Servicios Escosistémicos del Bosque Nativo bajo Fluctuaciones Climática (FORECOS)	XIV (X)

Fuente: www.mideplan.cl.

4. Institutos tecnológicos y otras entidades de I+D+I

Los institutos tecnológicos ocupan un lugar particular, en el desarrollo y transferencia de conocimiento C&T nacional e internacional para apoyar a la industria. Los institutos no pueden ser un sustituto para las capacidades innovativas de la industria ni tampoco deben hacer lo mismo que las universidades en investigación básica y aplicada o en educación. Sin embargo, sí pueden hacer y proveer desarrollo tecnológico. Más aún, tampoco los institutos tecnológicos son organismos intermediarios, transformando las ideas generadas en las universidades en aplicaciones industriales. Los institutos tecnológicos tienen su propia dinámica, basada en adquirir, mantener y proveer tecnologías y servicios tecnológicos que la industria necesita, a los que no puede acceder fácilmente por sí misma.

Los principales institutos tecnológicos del sector público chileno que cumplen funciones de investigación, desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías se vinculan a los Ministerios según sus ámbitos de operación. Vinculado al Ministerio de Agricultura están: el Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIREN), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Instituto de Investigaciones Forestales (INFOR). En el ámbito del Ministerio de Minería, el Centro de Investigaciones Minero Metalúrgicas (CIMM) y el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN); y, finalmente, en el ámbito del Ministerio de Economía, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y el Instituto Nacional de Normalización (INN). La misión de cada una de estas entidades se describe en el recuadro 1.

RECUADRO 1 PRINCIPALES INSTITUTOS TECNOLÓGICOS PARTICIPANTES EN LOS FONDOS DE I+D+I

CIMM

La misión del CIMM es servir a la comunidad minera y contribuir a otorgar valor a este sector en el país. Para ello, orienta todos sus esfuerzos hacia los objetivos estratégicos de la industria minera y del gobierno de Chile, que se plasman en tres grandes tareas: incentivar y preservar los mercados para los productos elaborados con cobre, producir evidencia científica que contribuya a una minería sustentable y apoyar la coordinación de los esfuerzos científicos y tecnológicos nacionales.

CIREN

El Centro de Información de Recursos Naturales es un instituto tecnológico de la CORFO que tiene por misión recopilar información de los recursos naturales chilenos, normalizarlos para su estudio y análisis, estructurando procesos que permitan disponer de un sistema de datos con información cuantitativa, descriptiva con su localización espacial, para un traspaso oportuno de información al sector productivo y a otras instituciones del Estado, a fin con de apoyar mejor sus decisiones.

INFOR

El Instituto Forestal, es un organismo filial CORFO cuya misión es apoyar a las instituciones públicas y agentes económicos privados del sector forestal, a través de la generación de información y tecnologías para una eficiente asignación y uso sostenible de los recursos forestales, contribuyendo de esta forma al desarrollo económico y social del país.

IFOP

El Instituto de Fomento Pesquero es una filial CORFO creado en 1964, sus principales objetivos son:

- Desarrollar investigaciones científico-tecnológicas orientadas a la exploración y prospección de recursos pesqueros y evaluación de pesquerías.
- Determinar alternativas de procesos y productos para aprovechar racional e integralmente las capturas.

(continúa)

Recuadro 1 (conclusión)**INN**

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es una Fundación Privada creada por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en el año 1973. Su objetivo y funciones son las siguientes:

- Elaborar las normas técnicas a nivel nacional.
- Desarrollar y administrar un Sistema Nacional de Acreditación.
- Promover y difundir la normalización, acreditación y metrología.
- Participar en la normalización técnica internacional, representando a nuestro país en los organismos regionales e internacionales de normalización.
- Mantener un Centro de Documentación de normas técnicas nacionales, extranjeras e internacionales.

INIA

Creado en 1964, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias es una corporación de derecho privado dependiente del Ministerio de Agricultura de Chile. Su misión es crear, captar, adaptar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos, desarrollando un activo papel como agente de innovación agropecuaria.

Entre los objetivos que el INIA se ha fijado para el cumplimiento de su misión, destacan:

- Apuntar a toda la cadena agroalimentaria, incluyendo la postcosecha y la calidad del producto.
- Cuidar el medio ambiente.
- Generar nuevas opciones productivas.
- Mejorar la calidad y competitividad de la agricultura.
- Identificar los problemas relevantes del sector.

SERNAGEOMIN

La misión de Sernageomin es producir y proveer información y productos geológicos, ejercer la función pública de fiscalización de las condiciones de seguridad minera y medioambiente en la minería y entregar asistencia técnica en materias de constitución de la propiedad minera, con el fin de satisfacer las demandas de las instituciones del Estado, de las empresas públicas y privadas, y de las personas que participan en el sector minero y en el quehacer geológico, contribuyendo al desarrollo del país en un entorno social, económico y ambientalmente sustentable.

Fuente: Elaboración propia en base a información de los institutos.

Entre las fundaciones dedicadas a la I+D+I las dos que tienen un desempeño más destacado en el concierto nacional son:

- La Fundación Chile, una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, cuya misión es la innovación tecnológica, principalmente a través de la transferencia de tecnologías probadas que contribuyan a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y de la capacidad productiva de Chile, todo ello en función de la demanda de los mercados.
- La Fundación Ciencia para la Vida, organización privada sin fines de lucro cuyo objetivo es promover la adopción y uso de la innovación basada en la ciencia por parte de las empresas chilenas y en particular por aquellas orientadas a la exportación y de alto impacto. En este contexto, la Fundación actúa como un puente entre el sector productivo y académico en Chile y con entidades internacionales relevantes en el exterior.

5. Estructuras de financiamiento

Disponibilidad de instrumentos de financiamiento a la I+D+I

En Chile existe una gran diversidad de fondos de financiamiento a la I+D+I, cubriendo todas las etapas del proceso de innovación. Según los antecedentes de la ley de presupuesto, entre 2005-2008, el financiamiento público a la I+D+I se más que duplicó en Chile, alcanzando este último año los 240.959 millones de pesos según se puede observar en el cuadro 22. Las principales agencias de financiamiento en términos presupuestarios al año 2008 son CONICYT y CORFO. El presupuesto de las agencias de financiamiento a través de fondos competitivos (sin considerar becas) superó los US\$ 330 millones el año 2008.

CUADRO 22
PROGRAMAS PÚBLICOS DESTINADOS A CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
SEGÚN LEY DE PRESUPUESTO DE CADA AÑO
(Millones de pesos de 2008)

	2005	2006	2007	2008
Innova Chile	12 248	34 509	41 044	52 371
FONDECYT (CONICYT)	26 406	27 823	30 238	31 665
SUBDERE	0	0	0	20 227
Promoción Inversiones Tecnológicas Regionales	8 068	7 842	9 528	14 848
FONDEF (CONICYT)	10 893	11 075	13 195	12 397
Becas Nacionales de Postgrado (CONICYT)	3 546	3 523	12 149	10 630
Programa Ciencia Para la Economía del Conocimiento (CONICYT)	9 287	19 558	20 131	9 349
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	8 512	8 454	8 854	9 050
Programas de Becas	5 386	4 994	9 217	8 909
Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	5 128	4 671	7 004	6 985
Servicio Nacional de Geología y Minería	5 549	5 866	6 286	6 947
Comisión Chilena de Energía Nuclear	5 744	6 067	6 592	6 828
Centros Científico Tecnológicos (Financiamiento Basal) (CONICYT)	0	0	9 777	6 409
Programa Iniciativa Científica Milenio	4 768	4 396	6 443	6 178
Agencias Regionales de Desarrollo	0	0	3 507	5 357
Resto	29 774	29 492	35 715	32 811
TOTAL	135 312	168 269	219 678	240 959
Porcentaje crecimiento		24	31	10

Fuente: Ministerio de Hacienda.

En el cuadro 23 se presentan las principales líneas de financiamiento público¹ a las actividades de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento a analizar distinguiendo en el sistema de valor de la innovación si se orientan a Investigación Básica y Aplicada, I+D+I, Difusión y Transferencia Tecnológica o Emprendimiento.

¹ La lista es referencial y no contempla todos los instrumentos.

CUADRO 23
LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO A ACTIVIDADES DE I+D+I, TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO

Tipo de Proyecto	Línea de financiamiento / Institución
Investigación Básica y Aplicada	Concurso Nacional de Proyectos de FONDECYT de Conicyt Centros FONDAP de Conicyt Iniciativa Científica MILENIO, Núcleos, Anillos, Centros. Programa GENOMA de Conicyt Centros Regionales de CONACYT
I+D+I	FONDEF I+D de Conicyt Innovación empresarial individual de Innova de Corfo Proyectos de Innovación de FIA Desarrollo de consorcios tecnológicos empresariales de Innova de Corfo Proyectos Precompetitivos de Innova de CORFO Innovación de Interés Público de Innova de CORFO
Difusión y transferencia tecnológica	Innovación de Interés Público de Innova de CORFO Difusión Tecnológica de Innova de Corfo Misiones Tecnológicas de Innova de CORFO y Giras de FIA Pasantías de Innova de Corfo Consultorías de Innova de CORFO y FIA PTT de Fondef de Conicyt Negocios Tecnológicos de Innova de Corfo Protección de la Propiedad Intelectual de Innova de Corfo Programas de Difusión Tecnológica de Innova de CORFO Unidades de Transferencia Tecnológica de FONDAP.
Emprendimiento	Capital Semilla de Innova de CORFO PTT de Fondef de Conicyt

Fuentes: www.conicyt.cl, www.corfo.cl, www.fia.cl, www.mideplan.cl.

En el cuadro 24 se presentan las principales líneas de financiamiento público a las estructuras de apoyo a la transferencia tecnológica, el emprendimiento y el financiamiento al emprendimiento.

CUADRO 24
LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO A ESTRUCTURAS DE APOYO A LA I+D+I,
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO

Tipo de proyecto	Línea de Financiamiento/institución
Estructuras de apoyo a la transferencia tecnológica	PTT Fondef de Conicyt (algunos casos). Creación de EAPI a través de la línea de Protección de la Propiedad Intelectual de Innova de CORFO Programas de Difusión Tecnológica de Innova de CORFO (fase de creación de la estructura).
Estructuras de apoyo al emprendimiento	Creación de Incubadoras de Innova de CORFO Fortalecimiento de Incubadoras de Innova de CORFO
Estructuras de apoyo al financiamiento al emprendimiento	Redes de Inversionistas Ángeles de Innova de CORFO Capital de Riesgo de Innova de CORFO

Fuentes: www.conicyt.cl, www.corfo.cl, www.fia.cl, www.mideplan.cl.

Disponibilidad de financiamiento de capital de riesgo

Los instrumentos de fomento del Estado son una importante fuente de financiamiento, tal vez la más recurrida, para completar los paquetes tecnológicos y para la incubación y desarrollo de los nuevos negocios. La disponibilidad de financiamiento es muy escaso y no específico para las fases de gestación y penetración de mercado. Se habla de un verdadero “valle de la muerte” en el que fracasan muchos emprendimientos. Una vez que el nuevo negocio ha entrado en el mercado, salvando los riesgos tecnológicos, productivos y de mercado y está en fase de expansión, existe una mayor facilidad para obtener financiamiento para expandir el negocio.

CUADRO 25
DISPONIBILIDAD DE FINANCIAMIENTO SEGÚN ETAPA EN EL EMPRENDIMIENTO

Etapa en el emprendimiento	Segmento inversionistas y fondos
Gestación: creación y puesta en marcha de la empresa, primeros clientes.	FONDEF Transferencia Tecnológica FFF Angels Corfo Capital Semilla Negocios tecnológicos
Penetración: desarrollo de la empresa, penetración de mercado.	Capitalistas de riesgo Inversionistas Ángeles
Expansión: la empresa ha entrado al mercado con sus productos y puede ampliar la cobertura de mercado, el alcance geográfico o los productos ofrecidos.	Capitales de riesgo Inversionistas institucionales Otros inversionistas
Consolidación: la empresa se ha establecido y es reconocida en el mercado y puede consolidar su posición.	Capitales de rRiesgo Bolsa de empresas emergentes Inversionistas institucionales Otros inversionistas

Fuente: Elaboración propia.

En Chile, las principales fuentes de financiamiento al emprendimiento son no formales (Kantis, 2006). Un 90% de los casos son financiados por ahorros personales, un 60% recurren al crédito de proveedores de insumos y adelantos por parte de clientes y un 24% a préstamos de parientes y amigos.

El mecanismo más específico y operativo del Estado de apoyo a la gestación de nuevas empresas es el Capital Semilla de Innova Chile de Corfo. Este subsidio que apoya “el despegue y puesta en marcha de proyectos de negocio innovadores con expectativas de alto crecimiento” (Corfo, 2008). Sin embargo, se trata de financiamientos del orden de los US\$40.000 por emprendimiento.

Las redes de inversionistas ángeles en conjunto con las otras fuentes de inversión de riesgo informal pueden hasta duplicar la inversión formal (San José, 2007). Las redes de ángeles pueden llegar a representar entre 30% a 40% del total de la inversión formal. Sin embargo, se trata de un sector aún incipiente en el país, tanto en número como en magnitud de la inversión. En Chile funcionan tres redes de capitalistas ángeles organizadas que han permanecido por tres o más años.

El estudio “Perfil de inversionistas Ángeles en Chile”, realizado por Octantis el año 2004 caracteriza a los inversionistas ángeles chilenos de la siguiente manera:

- La edad promedio es de 41 años.
- Un 32% son ingenieros civiles y un 24% ingenieros comerciales.

- Un 94% es ejecutivo de una empresa prestigiosa del país o dueño de su compañía.
- Un 32% es ejecutivo especializado en inversiones.
- Un 72% de la muestra son referidos personales, amigos o socios.
- Para el 50% de los inversionistas ángeles consultados, los factores más importantes en la decisión de inversión son el modelo de negocio.
- Tienden a ser menos estructurados en sus decisiones de inversión que los inversionistas tradicionales y buscan inversiones a través de referencias personales o profesionales.
- Un 82,7% declara que su capital disponible para hacer inversiones en empresas emergentes fluctúa entre US\$10.000 y US\$250.000. Invierten principalmente en primeras o segundas rondas de financiamiento y se mantienen ligados a sus inversiones por períodos mayores a cinco años.
- Los retornos esperados a la inversión varían entre el 20% y el 30%. Cerca de la mitad de los inversionistas ángeles son inversionistas en serie y tienden a evaluar entre 25 y 50 empresas al año.
- Ocho de cada diez inversionistas prefieren co-invertir, es decir, invertir de forma sindicada.
- Típicamente son cuatro o seis ángeles por operación con un promedio de inversión de entre US\$300.000 y US\$600.000.

RECUADRO 2

EL CASO DE LA RED “INVERSIONISTAS ANGELES DE CHILE”

Características generales

- Se trata de personas que buscan invertir en empresas en estados incipientes de desarrollo, a cambio de una mayor rentabilidad.
- Empresarios o ejecutivos con experiencia en un área de la industria, con un patrimonio líquido que supera los US\$200.000.
- Sus inversiones varían entre US\$25.000 y US\$150.000, No sólo aportan el capital sino también su experiencia, red de contactos, dirección estratégica, manejo financiero y de gestión, para lograr optimizar la operación de la empresa.

Estructura organizacional

- Una organización gerencial que reporta regularmente a un Directorio de Inversionistas, quienes velan y comunican a los miembros de la Red.
- Modelo de responsabilidad mixta integrado por las incubadoras del país y los inversionistas, donde la Red coordina formalmente el *deal flow*.
- Cuatro niveles de responsabilidad.
- Incubadoras que velan por la primera selección de los proyectos.
- Comité de Vigilancia, hace las veces de Consejo Consultivo, vela por la consistencia de los proyectos y de la oferta de inversión. Es integrado por los gerentes generales de las incubadoras.
- Comité de Inversionistas Ángeles, integrado por un grupo selecto de inversionistas que representa el interés del pleno, selecciona y da paso al Foro a las propuestas de inversión. Pleno de Inversionistas Ángeles, llamados a invertir.

(continúa)

Recuadro 2 (conclusión)

Estadísticas operacionales a agosto de 2006

Modelo formalmente operativo a partir de octubre de 2004

- Constitución del Directorio de Inversionistas Ángeles.
- 67 miembros formales, fichas de membresía y acuerdos de confidencialidad firmados.
- Seis foros de inversión durante el 2004, 2005 y 2006.
- Cuatro desayunos de inversión durante el 2004, 2005 y 2006.
- 64 Proyectos evaluados.
- 35 Proyectos presentados en foros.
- 152 Entrevistas entre Emprendedores e Inversionistas.
- Sobre US\$1.000.000 en inversiones realizadas a la fecha.
- Tres *deal* en negociación actualmente.

Fuente: Fernando Prieto Domínguez, Red de inversionistas Ángeles Chile, Presidente Encuentro Internacional para el Desarrollo Empresarial "CAF Emprende", 9 y 10 de agosto de 2006. Ciudad de Medellín, Colombia.

Por otra parte, las principales incubadoras de empresas, han promovido el desarrollo de redes de inversionistas ángeles, en algunos casos vinculados a los ex alumnos de las universidades. En esta línea, Corfo dispone de un subsidio que “apoya la organización, formalización y operación de redes de inversión, destinadas a financiar proyectos de innovación que presenten alto riesgo o incertidumbre (con escasas posibilidades de obtener otras fuentes de financiamiento privado)”. Los beneficiarios de este subsidio son “empresas, personas naturales, fundaciones y corporaciones, asociadas o no, que acrediten el compromiso de invertir por parte de al menos 20 personas naturales o jurídicas, cuyo patrimonio total sea superior a \$7000 millones” (US\$14 millones).

En el instrumento “Corfo Capital de Riesgo para Pymes Innovadoras” participan las entidades mencionadas en el recuadro 3.

RECUADRO 3
FONDOS NACIONALES DE CAPITAL DE RIESGO

- Fondo Precursor
- Fondo Halcón II
- Fondo Crecimiento Agrícola
- Expertus
- Fondo Axa Capital Chile
- Fondo PI Capital Agroindustria
- Fondo de Inversión en Empresas Innovadoras
- Fondo de Inversión Emprendedor I
- Fondo A5 Capital

Fuente: www.corfo.cl.

Los capitales de riesgo pueden llegar a ser una alternativa de fuente de financiamiento para algunos de los proyectos intensivos en tecnología, de alto riesgo, alto impacto y alta velocidad de entrada al mercado. Sin embargo, los aportes a los fondos de capital de riesgo en Chile en el período

2000-2006 alcanzaron los US\$238 millones de dólares lo que representó un 0,06% del PIB, menos de la mitad del mismo porcentaje para el mismo período en la Unión Europea.

CUADRO 26
APORTES A LOS FONDOS DE CAPITAL DE RIESGO 2000-2006

País/región	Total	Aporte como % del PIB
	Millones de US\$	Porcentaje
EE.UU.	199 070	0,32
Unión Europea	60 600	0,13
Chile	238	0,06

Fuente: NVCA, EVCA, ACAFI, ECONSULT.

En Chile, la estructura de la inversión de estas entidades ha sido más bien conservadora, puesto que cerca de un 5% de la inversión es en nuevas empresas tecnológicas o de riesgo tecnológico. Así también poco más del 50% de la inversión se refiere a ampliación de empresas establecidas y el resto a nuevas empresas o negocios en rubros tradicionales y de riesgo moderado con relación a las carteras de fondos de capital de riesgo de países industrializados.

Entre las razones que se citan de por qué no despega el capital de riesgo en Chile están: “Impuestos a la ganancia de capital no parejos, IVA en las comisiones de administración, el concepto de que la ‘prudencia’ significa ‘no tomar riesgos’, demanda por IPO’s concentrada en grandes empresas, que históricamente han existido muy buenas oportunidades de inversión más líquidas” (Orezzoli, 2007).

CUADRO 27
CONTRIBUCIÓN DEL MKII AL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE CAPITAL DE RIESGO

Sector	Modificación	Impacto esperado
Mercado de seguros	Otras inversiones: Se autoriza la incorporación de nuevas inversiones como representativas de Reservas Técnicas y Patrimonio de Riesgo de acuerdo a lo que determine la Superintendencia.	Flexibilidad para incorporar instrumentos de desarrollo más reciente al set de valores posibles de ser adquiridos por las compañías de seguros, en conjunto con reducción de restricciones a la inversión.
Industria del capital de riesgo	Elementos tributarios: Beneficios tributarios asociados a las ganancias de capital provenientes de la venta acciones de sociedades de capital de riesgo, además de ampliación por ocho años más del beneficio tributario asociado a las ganancias de capital provenientes de la inversión en títulos de la bolsa emergente. Financiamiento: Posibilidad de participación de CORFO para invertir en cuotas de fondos de inversión de capital de riesgo y autorización para participación de Bancos para invertir en ellos a través de filiales hasta un 1% de sus activos.	Fomento al financiamiento y estímulo a la inversión en proyectos con alto potencial de crecimiento. Fomento al financiamiento y estímulo a la inversión en proyectos con alto potencial de crecimiento.
Otros	Sociedades por acciones: Creación de nueva estructura de sociedad bajo estructura similar a la de una sociedad anónima cerrada. Ley de Prendas: Unificación de las prendas especiales y ampliación del espectro de activos susceptibles de ser prendados.	Flexibilización de la estructura societaria de las empresas de responsabilidad limitada. Mejoras en el acceso a crédito para empresas pequeñas.

Fuente: Guillermo Larraín, Desafíos del capital de riesgo en Chile, Superintendente de valores y seguros de Chile, 2006.

A través de la reforma al Mercado de Capitales II (MK2) el estado chileno introdujo una serie de medidas orientadas a favorecer el desarrollo de la industria de capital de riesgo. Entre las principales están: exención al impuesto a las ganancias de capital para proyectos de capital de riesgo y semilla, el ingreso de los bancos al capital de riesgo a través de sus filiales, la extensión del beneficio

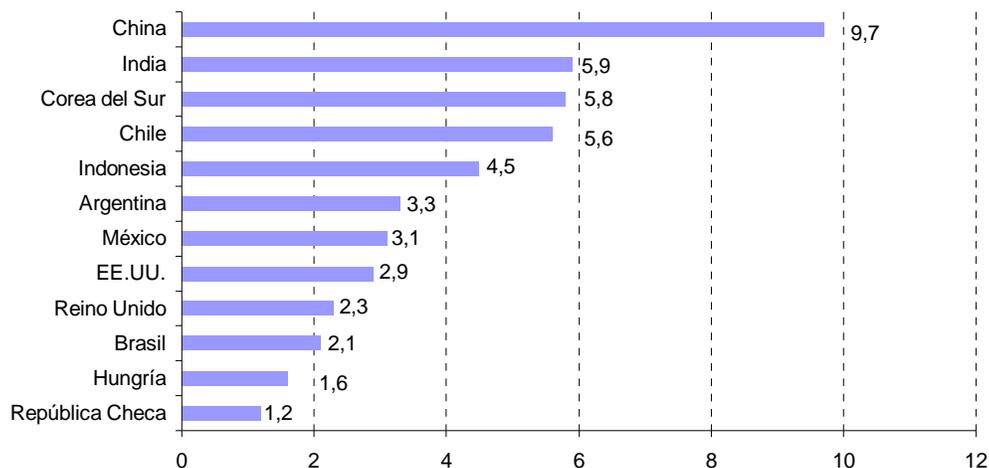
tributario a la Bolsa Emergente por ocho años y el establecimiento de un mecanismo para que Corfo pueda adquirir cuotas en fondos de capital de riesgo por hasta US\$200 millones.

E. Condiciones de demanda para la investigación, desarrollo e innovación y sectores clave de la economía en Chile

1. Economía e industria

La economía chilena creció a una tasa promedio anual del 5,6% entre 1990 y 2005. De acuerdo a comparaciones realizadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) esta tasa de expansión está entre las más altas del mundo. En el período de 15 años hasta 2005 el ingreso per cápita en dólares se triplicó y el nivel de pobreza disminuyó a la mitad a alrededor del 18%. Esto significa que el ingreso per-cápita alcanzó los US\$12.737 ppp en 2006 y se estima en US\$13.804 ppp para 2007.

GRÁFICO 10
CRECIMIENTO ANUAL DEL PGB EN ECONOMÍAS SELECCIONADAS, 1990-2005
(En porcentajes)



Fuente: FMI 2006.

Actualmente el nivel de ingreso per cápita de Chile es de US\$ 12.737 ppp comparable al de países como Malasia, Letonia, Argentina, Lituania y Estonia. Sin embargo, se requiere de un esfuerzo más prolongado en el tiempo para duplicar el PIB per cápita y alcanzar el nivel de ingreso de los países como Corea, Eslovenia, España y Taiwán. Volver a duplicar el PIB per cápita en los próximos 15 años parece ser una meta alcanzable (Benavente, 2007).

En Chile prevalece un modelo de “economía de libre mercado” con una economía abierta y mercados competitivos. La estabilidad, transparencia y no discriminación de su sistema regulatorio han sido cruciales para el desarrollo del Chile. El crecimiento económico ha sido acompañado por una baja inflación, bajo nivel de endeudamiento público y cuentas externas estables con fuertes reservas internacionales.

El año 2006 el PGB creció un 4%, alcanzando los US\$145.88 billones, luego de crecer 6% en 2005 y 5,7% en 2004, reflejando, el fuerte crecimiento internacional y el incremento en el precio del cobre y de otros *commodities*. En 2006, las exportaciones de bienes y servicios alcanzaron los

US\$58,1 billones, con un crecimiento sobre el 40,7% con relación al 2005. Como resultado, el excedente comercial creció de ocho billones de dólares en 2005 a US\$ 19,7 billones en 2006.

CUADRO 28
PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS

Indicadores Económicos	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PGB a precios de mercado (<i>Ps billones</i>)	43 657	46 485	51 156	58 405	66 599	77 338
PGB (<i>US\$ billones</i>)	68,8	67,5	74,0	95,8	119,0	145,8
Crecimiento del PGB real (%)	3,4	2,2	4,0	6,0	5,7	4,5
Inflación (IPC promedio) (%)	3,6	2,2	2,8	1,1	3,1	3,4
Población (<i>millones</i>)	15 571	15 746	15 920	16 093	16 267	16 433
Tasa de desempleo (%)	9,0	9,0	8,5	8,8	8,0	8,0
Exportaciones de bienes FOB (<i>US\$ millones</i>)	18 272	18 180	21 664	32 215	40 574	58 116
Importaciones de bienes CIF (<i>US\$ millones</i>)	17 799	17 146	19 381	24 871	32 542	38 409
Tasa de cambio promedio (<i>Ps/US\$</i>)	634,9	688,9	691,4	609,5	559,8	530,3

Fuente: Banco Central www.bancocentral.cl, INE, www.ine.cl.

Si se toma aisladamente, en Chile el sector más importante en su contribución al PGB es la industria manufacturera con un 16,6% en 2006. El conjunto de los servicios, representa el 55,8 %, esto incluye, Servicios Financieros (15,8%), Comercio Detallista, Restaurantes y Hoteles (10,1%), Servicios Personales (10,9%), Transporte (6,8%), Administración Pública (4,1%) y Propiedad de la Vivienda 5,5%.

CUADRO 29
PGB POR SECTOR A PRECIOS DE MERCADO^a
(*En porcentajes, PGB en millones de pesos y dólares*)

Sector	\$ Millones	US\$ Millones	%/total	% var 2005-2006
Agropecuario-silvícola	2 260 398	4 262	3,8	5,4
Pesca	725 771	1 369	1,2	-1,9
Minería	4 470 240	8 430	7,5	0,1
Industria manufacturera	9 813 429	18 505	16,5	2,5
Electricidad, gas y agua	1 711 364	3 227	2,9	7,4
Construcción	4 195 983	7 912	7,0	3,9
Comercio, restaurantes y hoteles	6 005 417	11 325	10,1	5,2
Transporte	4 079 025	7 692	6,8	4,7
Comunicaciones	1 539 228	2 903	2,6	9,9
Servicios financieros y empresariales (3)	9 400 123	17 726	15,8	5,1
Propiedad de vivienda	3 260 179	6 148	5,5	3,4
Servicios personales (4)	6 478 646	12 217	10,9	3,0
Administración pública	2 426 357	4 575	4,1	3,5
Subtotal	56 366 158	106 291	94,6	3,8
Menos: Imputaciones bancarias	2 414 027	4 552	4,1	8,5
PIB a costo de factores	53 952 131	101 739	90,5	3,6
Más: IVA neto recaudado	4 713 232	8 888	7,9	6,6
Más: Derechos de importación	923 454	1 741	1,5	11,5
PIB	59 588 817	112 368	100,0	4,0

Fuente: Banco Central: www.bancocentral.cl.

^a 2004 y 2005 cifras provisionales, 2006 preliminar.

El sector de mayor crecimiento en su PGB el 2006 fue Comunicaciones con un 9,9%. Le siguieron Electricidad, gas y Agua con 7,4%, Comercio Detallista, Restaurantes y Hoteles con 5,2%, Servicios Financieros con 5,1% y transporte con (4,7%).

El sector Servicios Comunales presenta la mayor contribución al empleo, con un 27,3% el año 2006. Es seguido por Comercio con un 19,5%, Industria manufacturera con un 13,3% y Agricultura y pesca con un 12,6%. Ese año la tasa de desempleo alcanzó el 8%.

CUADRO 30
EMPLEO POR SECTOR ECONÓMICO, 2006
(Empleo en miles y porcentajes)

Sector	Empleo	%/total	Variación 2005-2006
Agricultura, Caza y Pesca	790	12,6	-3,7
Minas y Canteras	90	1,4	-1,9
Industria	832	13,3	2,3
Electricidad, Gas y Agua	34	0,5	52,6
Construcción	528	8,4	3,2
Comercio	1 220	19,5	-0,8
Transporte y Comunicaciones	520	8,3	5,6
Servicios Financieros	544	8,7	-0,9
Servicios Comunales y Sociales	1 715	27,3	4,4
Total	6 272	100,0	1,6

Fuente: INE www.ine.cl.

CUADRO 31
DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS ALTAMENTE CALIFICADAS POR CÓDIGO CIU, 2002
(En número y porcentajes)

Sector	Personas con más de 20 años de estudios	%
Agricultura	361	1,5
Minería	464	1,9
Industria manufacturera	1 380	5,6
Electricidad, gas y agua	206	0,8
Construcción	874	3,6
Comercio	2 365	9,7
Transporte y comunicaciones	896	3,7
Intermediación financiera	710	2,9
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	3 720	15,2
Administración pública y defensa	1 693	6,9
Enseñanza	6 401	26,2
Servicios sociales y de salud	4 367	17,9
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	850	3,5
Hogares privados y servicio doméstico	47	0,2
Organizaciones y órganos extraterritoriales	112	0,5
Total	24 446	100,0

Fuente: Elaboración propia en base al Censo de Población y Vivienda 2002.

En cuanto a la distribución de personas con más de 20 años de estudios al año 2002, un 26,2% de ellas se concentraba en la enseñanza donde un porcentaje importante lo representan los PhD y un 17,9%

en los servicios sociales y de salud donde un porcentaje importante son los médicos de especialidad. Le siguen las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler con un 15,2%, el comercio con un 9,7%, la administración pública y defensa con un 6,9% y el sector manufacturero con un 5,6%.

La minería es el principal sector en las exportaciones chilenas. El año 2006 representó un 62,9% del total y crecieron un 57,9% con respecto a 2005, debido a los precios históricamente altos del cobre. Le sigue el sector industrial cuyas exportaciones representaron un 28,4% y crecieron un 19,1% en 2006. Finalmente el sector agropecuario, silvícola y pesquero, representó el 4,8% de las exportaciones totales y creció un 8,8% en 2006.

CUADRO 32
PRINCIPALES EXPORTACIONES FOB 2006
(En dólares y porcentajes)

Sector	US\$	Total exportaciones	Variación 2005-2006
Minería	36 572	62,9	57,9
Agropecuario-silvícola y pesquero	2 770	4,8	8,8
Industriales	16 513	28,4	19,1

Fuente: Banco Central, www.bancocentral.cl.

Los diez principales productos de exportación chilenos representaron un 79,7% del total de exportaciones en 2006. Sólo las exportaciones de cobre representaron un 55,6%.

CUADRO 33
DIEZ PRINCIPALES EXPORTACIONES CHILENAS 2006
(En millones de dólares FOB y porcentaje)

Productos	US\$ Millones	Total exportaciones %	Variación 2005-2006 %
Cobre	32 332	55,6	71,3
Hierro	326	0,6	5,7
Salitre	360	0,6	7,9
Molibdeno	2 758	4,7	-15,5
Uva	1 042	1,8	10,6
Salmones y truchas	2 149	3,7	28,0
Vino	966	1,7	9,4
Celulosa, papel y otros	1 893	3,3	14,1
Productos químicos	3 393	5,8	18,8
Productos metálicos, maquinaria y equipos	1 079	1,9	22,9
Subtotal	46 297	79,7	
Total	58 116	100,0	40,7

Fuente: Banco Central, www.bancocentral.cl.

Chile ha implementado una política activa de acuerdos de comercio, bilaterales, regionales y multilaterales, los que combinados con la apertura económica han contribuido al crecimiento estable del comercio exterior de bienes y servicios. Entre 1975 y 1979 el comercio exterior representaba un 38,6% del PGB. Entre 1996-2004 este creció al 62,5% del PGB. Entre 1996 y 2005 las exportaciones crecieron a una tasa anual del 7% mientras que las importaciones crecieron a un promedio del 6,9%

anual. Entre 2004 y 2005 las exportaciones se expandieron en 23,5% y las importaciones en 30,8% (Banco Central, 2008). Al año 2006 Chile tenía tratados de libre comercio con 54 países que en su conjunto representaron el 86% del comercio mundial (Comité de Inversión Extranjera, 2008).

2. Sectores clave para la economía chilena

Durante el año 2006 Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad contrató a The Boston Consulting Group para desarrollar el estudio: “Clusters de Competitividad para la Economía Chilena”. Como resultado, el estudio definió once sectores clave considerando cuatro variables: el tamaño actual del PGB, el potencial de crecimiento para Chile, el esfuerzo necesario para lograr la competitividad y la necesidad de la intervención del gobierno.

CUADRO 34
SECTORES CLAVE SELECCIONADOS 2007

Cluster	Potencial de crecimiento	Esfuerzo necesario para su desarrollo
<i>Outsourcing</i>	Muy alto	Bajo a medio
Industria de alimentos procesados	Alto	Medio
Acuicultura	Alto	Bajo a medio
Servicios financieros	Medio a alto	Bajo a medio
Producción de fruta fresca	Medio a alto	Bajo
Comunicaciones	Medio	Bajo a medio
Servicios logísticos	Medio	Bajo a medio
Porcicultura y avicultura	Medio	Bajo a medio
Construcción	Bajo a medio	Bajo
Turismo	Bajo a medio	Bajo a medio
Cobre y derivados	Bajo	Bajo

Fuente: CNIC, www.cnic.cl.

Considerando los resultados del estudio, el gobierno de Chile está definiendo una política de selectividad de inversión en I+D, formación de capital humano e infraestructura, con énfasis en el desarrollo de los clusters definidos. Más específicamente la Estrategia de Innovación Chilena considera las siguientes líneas e acción:

- Capital humano: con foco en mejorar la educación terciaria y la capacitación en el trabajo.
- Ciencia y Tecnología: aumento de los fondos aplicados a I+D para crear riqueza.
- Innovación Empresarial: i) incentivo a aumentar las actividades de innovación, tanto en las empresas grandes como en las PYMES, ii) incentivo a la protección y explotación de la propiedad intelectual, iii) incentivos tributarios para la innovación.
- Institucionalidad: *Governance* del sistema nacional de innovación.
- Infraestructura habilitante: conectividad, energía, suministro de agua, marco regulatorio, obras públicas.

Áreas temáticas prioritarias propuestas por el CRUCH

Recientemente el CRUCH (CRUCH, 2008), en el documento “Planteamientos sobre Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación”, se pronunció respecto a “áreas temáticas prioritarias”, señalando que de “cluster” planteados por el Consejo Nacional de Innovación para la

Competitividad (CNIC), los cinco siguientes “con algunas modificaciones, requieren investigación y desarrollo para su fortalecimiento”:

- minería,
- fruticultura,
- acuicultura,
- alimentos procesados y vitivinicultura y,
- producción animal.

El documento señala que a estos clusters hay que agregar:

- energías alternativas y renovables,
- salud,
- preservación y recuperación ambiental y protección de la biodiversidad, y
- exclusión social, pobreza, y derechos y necesidades de las etnias originarias.
- desertificación, recursos hídricos y cambio global,
- ciencias del océano,
- industria forestal y,
- estudios antárticos.
- astronomía,
- ciencias de la Tierra y Sismología.

III. Análisis comparativo de la competitividad regional para la investigación, desarrollo e innovación

A. Gasto regional en investigación desarrollo e innovación

En el cuadro 35 se presenta la distribución del gasto en I+D+I por regiones para el año 2004. La Región Metropolitana con un 57% concentra la mayor proporción del gasto en I+D+I del país. Le siguen la VIII (11%), la X (7,5%) y la V (7%). Entre estas cuatro regiones concentran 82,5% del total del gasto nacional en I+D+I.

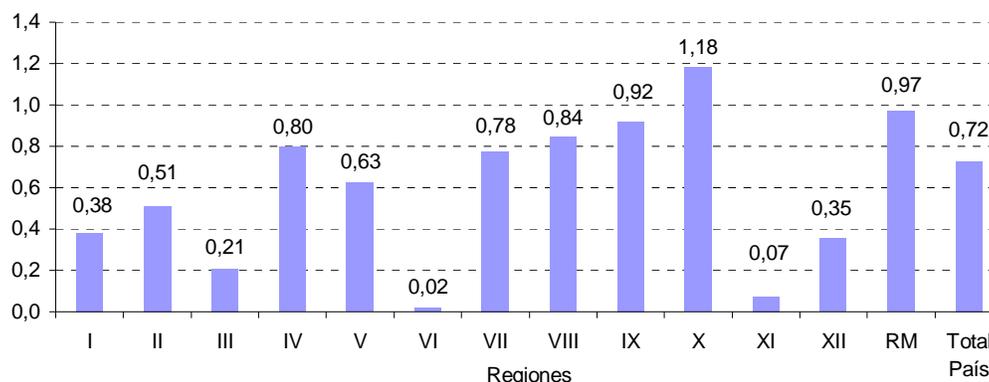
CUADRO 35
INDICADORES DE GASTO EN I+D+I POR REGIONES 2004

Ítem	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	RM	Total país
Gasto en I+D+I de la región (<i>millones de US\$</i>)	12,4	31,5	3,2	16,0	45,2	0,7	24,2	71,0	19,4	48,5	0,4	4,9	367,7	645,0
Gasto en I+D+I de la región/ Total país (%)	1,9	4,9	0,5	2,5	7,0	0,1	3,7	11,0	3,0	7,5	0,1	0,8	57,0	100,0
Gasto en I+D región/PIB región (%)	0,38	0,51	0,21	0,80	0,63	0,02	0,78	0,84	0,92	1,18	0,07	0,35	0,97	0,72

Fuente: Antecedentes de Minecon, Conicyt, Banco Central, Ley de presupuesto.

En el gráfico 11 se presenta el porcentaje de gasto en I+D+I/PIB por regiones. La VIII (0,84%), la IX (0,92%), X (1,18%) y la XIII (0,97%) ostentan los mejores índices por sobre el nivel nacional del un 0,7% del PIB. La III (0,21%), la VI (0,02%) y la XI (0,07%), presentan los niveles más bajos.

GRÁFICO 11
GASTO EN I+D/PIB POR REGIONES EN CHILE, 2004
(En porcentajes)



Fuente: Antecedentes de Minecon, Conicyt, Banco Central, Ley de presupuesto.

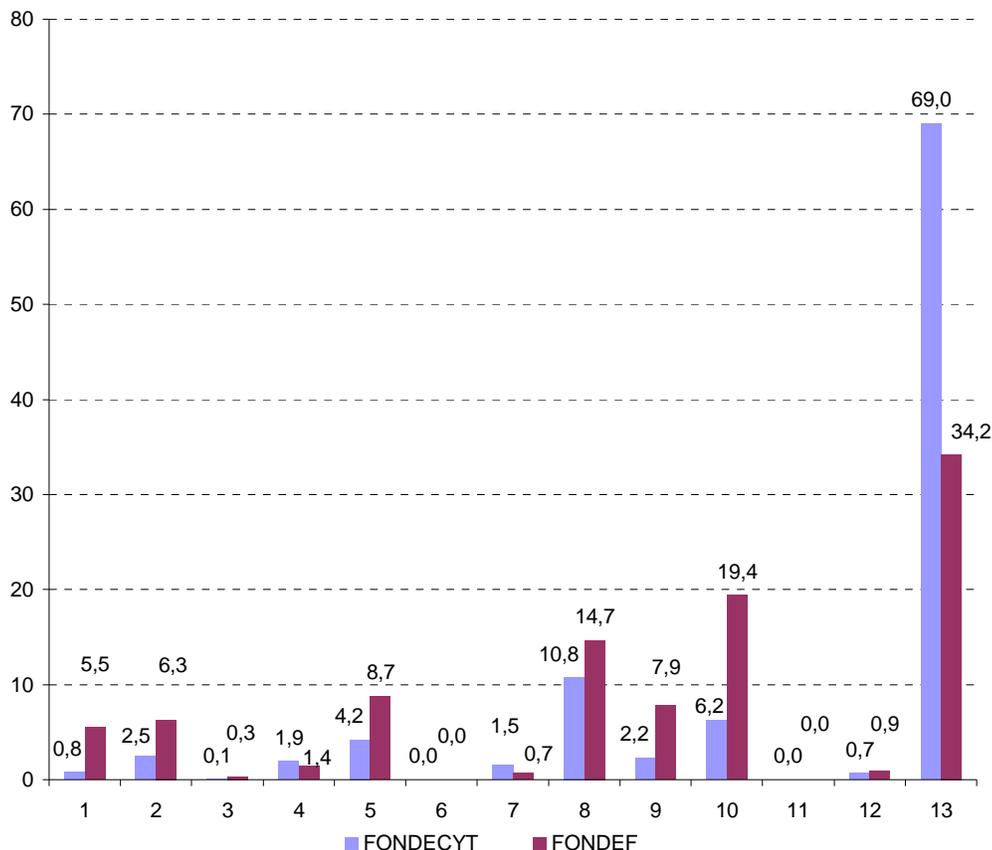
En el cuadro 36 se presenta la distribución regional del financiamiento de los proyectos Fondecyt del concurso Regular y Fondef de I+D de Conicyt. Se observa que el financiamiento de Fondecyt tiene una alta concentración en la Región Metropolitana con un 69% del total de los recursos el año 2006. Le siguen la VIII Región con un 10,8%, la X con un 6,2% y la V con el 4,2%. FONDEF presenta un mayor porcentaje de financiamiento en regiones. Si se considera el período 2004-2008, se observa que, en el caso de este fondo, la Región Metropolitana concentra el 34,2% de los recursos adjudicados, le siguen la VIII Región con un 14,7%, la X con un 19,4% y la V con el 8,7%.

CUADRO 36
INDICADORES REGIONALES DE FONDOS CIENTÍFICO TECNOLÓGICOS 2004

Indicador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	RM	Total país
Monto proyectos Fondecyt Ues (mill. \$, 2006)	161	483	10	376	823	0	294	2,107	438	1,213	0	132	13 460	19 497
Monto de proyectos Fondecyt de la región/ total país (%)	0,8	2,5	0,1	1,9	4,2	0,0	1,5	10,8	2,2	6,2	0,0	0,7	69,0	100,0
Monto promedio anual proyec-tos Fondef I+D (mill. \$, 2004-2008)	3 527	4 007	212	893	5 596	0	441	9 387	5 030	12 430	0	583	21 895	64 001
Monto de proyectos Fondef de la región/total país (%)	5,5	6,3	0,3	1,4	8,7	0,0	0,7	14,7	7,9	19,4	0,0	0,9	34,2	100,0

Fuentes: Fondef, Fondecyt.

GRÁFICO 12
DISTRIBUCIÓN REGIONAL PORCENTUAL DEL FINANCIAMIENTO
PROMEDIO FONDEF 2004-2008 Y FONDECYT, 2006
(En porcentajes)



Fuentes: Fondef, Fondecyt.

B. Desempeño regional en la investigación, desarrollo e innovación

Si se considera las publicaciones ISI de las universidades chilenas, el año 2006, se tiene un índice de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional. Sólo la Región Metropolitana con 289 y la VIII Región con 216 tienen índices sobre el promedio, los mayores a nivel nacional. Le siguen la X Región con 155 y la II Región con 143. La V Región ocupa el séptimo lugar nacional con 79.

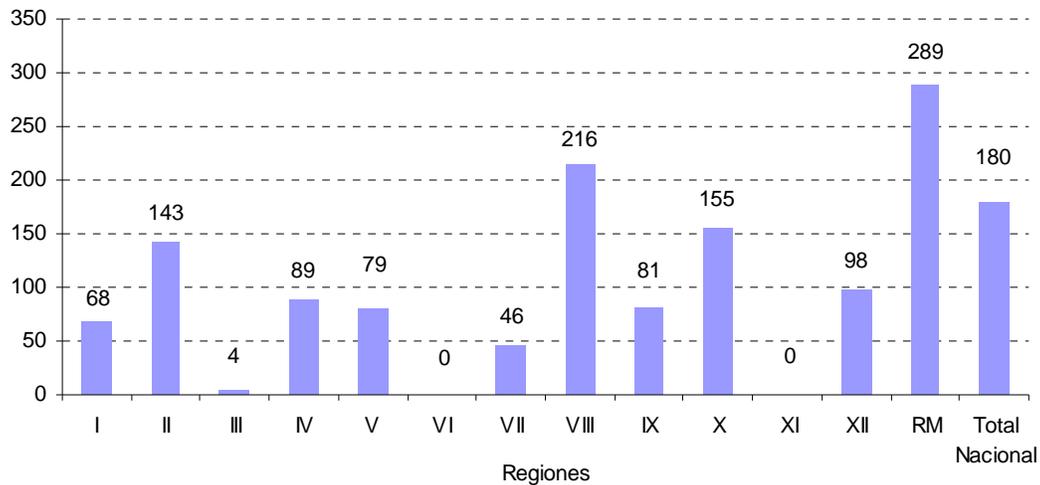
En el cuadro 37, se observa que las cuatro regiones con mayor producción ISI concentran el 89,6% del total nacional. Así, un 64,6% de las publicaciones ISI se concentra en la Región Metropolitana, un 14,4% en la VIII un 6,1% en la X y un 4,5% en la V.

CUADRO 37
ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD POR REGIONES

Índice		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Total país
Publicaciones ISI	Promedio anual 2004-2006	32	78	1	60	133	0	45	428	76	181	0	15	1 911	2 960
Publicaciones ISI/Total (%)	Promedio anual 2004-2006	1,1	2,6	0,0	2,0	4,5	0,0	1,5	14,4	2,6	6,1	0,0	0,5	64,6	100,0
Publicaciones ISI/millón de habitantes	Año 2006	68	143	4	89	79	0	46	216	81	155	0	98	289	180
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	1	17	0	2	67	0	1	85	6	12	0	1	99	291
Solicitudes de patentes nacionales de Ues/Total (%)	1995-2007	0,3	5,8	0,0	0,7	23,0	0,0	0,3	29,2	2,1	4,1	0,0	0,3	34,0	100,0
Gasto en I+D+I/publicación (miles de dólares)	2004	384	403	-	266	339	-	541	166	255	269	-	322	192	218

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de Minecon, Conicyt, Banco Central, Ley de presupuesto y otros.

GRÁFICO 13
PUBLICACIONES ISI POR REGIONES EN CHILE, 2006
(Publicaciones por millón de habitantes)



Fuente: Elaboración propia con antecedentes de Minecon, Conicyt, Banco Central, Ley de presupuesto.

C. Capital humano regional para la investigación, desarrollo e innovación

Tanto la disponibilidad como la formación de capital humano avanzado presentan una alta concentración regional en el país, particularmente para el caso de los profesionales con doctorado, como se puede observar en el cuadro 38 y gráfico 14.

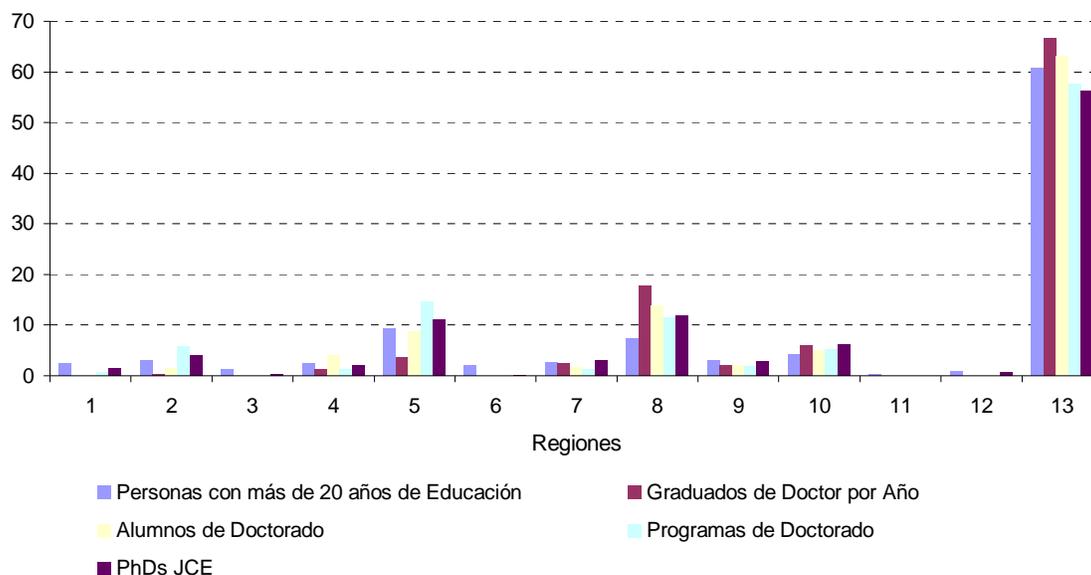
CUADRO 38
INDICADORES DE CAPITAL HUMANO AVANZADO POR REGIONES

Indicador	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	RM	Total país
Personas con más de 20 años de educación	695	941	358	740	2 816	636	781	2 216	912	1 265	74	250	18 113	29 797
Personas con más de 20 años de educación/ total país (%)	2,3	3,2	1,2	2,5	9,5	2,1	2,6	7,4	3,1	4,2	0,2	0,8	60,8	100,0
Personas con más de 20 años de educación/ mil de población	1,62	1,90	1,41	1,23	1,83	0,81	0,86	1,19	1,05	1,18	0,81	1,66	2,99	1,97
Número de graduados de doctor por año	0	1	0	3	9	0	6	44	5	15	0	0	166	249
Graduados de doctor por año/total país (%)	0,0	0,4	0,0	1,2	3,6	0,0	2,4	17,7	2,0	6,0	0,0	0,0	66,7	100,0
Nuevos graduados de doctor/mil hab.	0	2	0	4	5	0	6	22	5	13	0	0	25	15
Número de alumnos de doctorado	3	38	0	116	251	0	46	392	57	143	0	0	1 796	2 842
Alumnos de doctorado/ total país (%)	0,1	1,3	0,0	4,1	8,8	0,0	1,6	13,8	2,0	5,0	0,0	0,0	63,2	100,0
Número de programas de doctorado	1	9	0	2	23	0	2	18	3	8	0	0	90	156
Programas de doctorado (%)	0,6	5,8	0,0	1,3	14,7	0,0	1,3	11,5	1,9	5,1	0,0	0,0	57,7	100,0
PhDs JCE (en números)	93	236	24	120	662	5	181	708	175	364	3	37	3 345	5 953
PhDs JCE (%)	1,6	4,0	0,4	2,0	11,1	0,1	3,0	11,9	2,9	6,1	0,1	0,6	56,2	100,0

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de Minecon, INE (Censo), Conicyt, Banco Central, Ley de presupuesto y otros.

Según los antecedentes del censo de 2002 la Región Metropolitana concentraba el 60,8% de las personas con más de 20 años de educación, le seguía la V Región con el 9,5% y la VIII con el 7,4% y la X con el 4,2%. Todas ellas reunían el 81,9% de las personas con más de 20 años de educación en Chile.

GRÁFICO 14
DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA DISPONIBILIDAD Y FORMACIÓN
DE CAPITAL HUMANO AVANZADO, 2006
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con antecedentes de Minecon, INE (Censo), Conicyt, Banco Central, Ley de presupuesto y otros.

Chile tiene un índice de 1,97 personas con más de 20 años de educación por 1000 habitantes. La Región Metropolitana es la única que supera este índice a nivel nacional con 2,99. Le siguen, la II con 1,90 la V con 1,83 y la XII con 1,66.

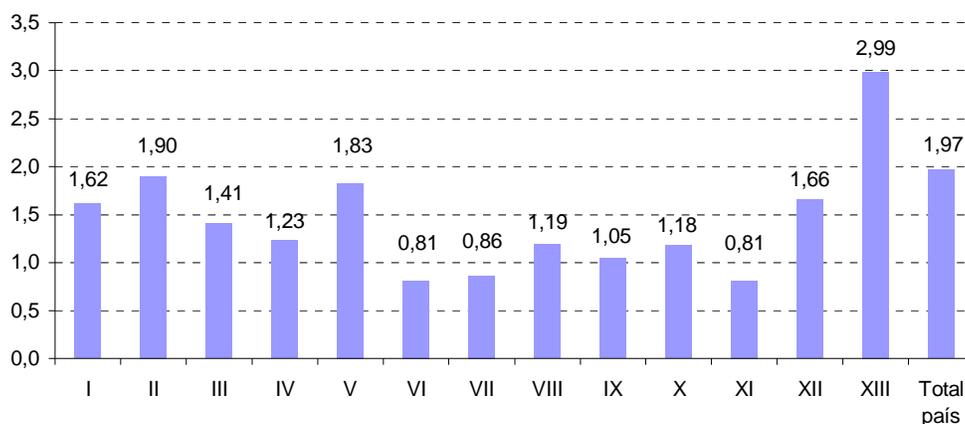
En cuanto a la formación de doctores, la Región Metropolitana concentra el 57,7% de los programas de doctorado y el 67,2% de los alumnos de doctorado. Le siguen:

- La VIII Región con el 11,5% de los programas y el 13,8% de los alumnos.
- La V Región con el 14,7% de los programas y el de 8,8% los alumnos.
- La X Región con el 5,1% de los programas y el 5% de los alumnos.

Estas cuatro regiones concentran el 89,1% de los programas y el 90,9% de los alumnos a nivel nacional.

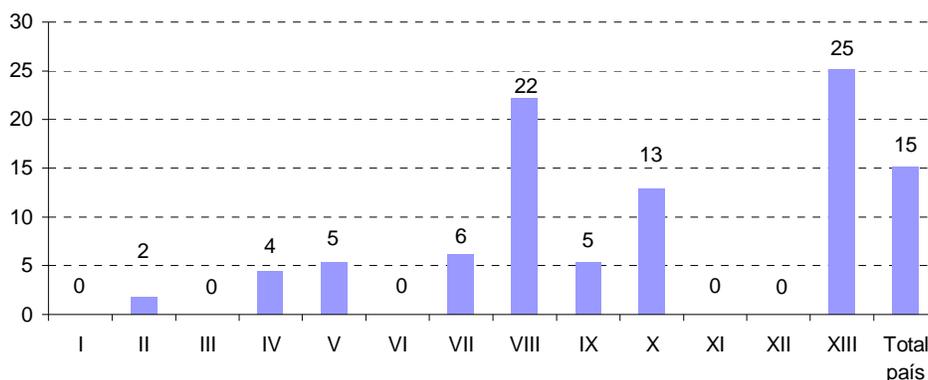
Estas mismas cuatro regiones tienen los mejores índices de graduados de doctor por millón de habitantes el año 2006. Sólo la Región Metropolitana con 25 y la VIII Región con 22 superan el nivel nacional de 15 graduados de doctor por millón de habitantes. Le siguen la X con 13 y la V con cinco.

GRÁFICO 15
PERSONAS CON MÁS DE 20 AÑOS DE EDUCACIÓN, 2002
(Personas por mil habitantes)



Fuente: Elaborado a partir del Censo 2002.

GRÁFICO 16
GRADUADOS DE DOCTORADO POR REGIONES EN CHILE, 2006
(Graduados por mil habitantes)



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución de profesionales con doctorado, estas cuatro regiones concentran el 85,3% a nivel nacional. La Región Metropolitana el 56,2%, la VIII Región el 11,9 %, la V Región el 11,1 % y la X Región el 6,1 %.

D. Capital social regional para la investigación, desarrollo e innovación

La distribución del capital social especializado para I+D+I también presenta una alta concentración en la Región Metropolitana y en las regiones V, VII y X. Al revisar la localización de las instituciones de I+D+I podemos constatar lo siguiente:

- Tres de las siete universidades con mejores condiciones de factores y desempeño para la I+D+I están localizadas en Santiago, dos en la V Región, una en la VIII y una en la X.
- De las 39 universidades que realizan I+D+I en Chile (sobre un total de 60 universidades), 15 (un 38,5%) están localizadas en Santiago, seis (un 15,4%) en la V Región, tres (un 7,7%) en la VIII y dos un (5,1%) en la X. Todas ellas representan el 66,7% del total de las instituciones nacionales de I+D+I.
- Si se considera el número de centros de excelencia financiados en los programas FONDAP de Conicyt, los Centros y Núcleos financiados por la iniciativa Milenio de Mideplan, los Programas Regionales de Conicyt, los Consorcios PBCT de Conicyt y el Programa Genoma de Conicyt se tiene que; de 74 centros de excelencia, 38 (un 51,4%) están localizados en la Región Metropolitana, nueve (un 12,2%) en la VIII Región, siete (un 9,5%) en la V Región y seis (un 8,1%) en la X Región. Entre estas cuatro regiones reúnen el 81,2% de los centros de excelencia.
- Un 47,8% de las Incubadoras de Empresas está localizada en Santiago, así como el 55,6% de los Parques Tecnológicos en gestación.
- La VIII Región es la única que cuenta con una agencia de financiamiento público descentralizada: Innova Bío Bío. Todas las demás agencias están localizadas en la Región Metropolitana. El 100% de Fondos de Capital de Riesgo (Corfo Pyme) se localiza en la Región Metropolitana.
- El cuadros 39 y 40 y gráfico 17, caracterizan por regiones el capital social para la I+D+I.

CUADRO 39
CAPITAL SOCIAL: DISPONIBILIDAD REGIONAL DE INSTITUCIONES PARA I+D+I

Región	Año	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII	XII	XIII	Total	RM, V-VII
Nº de Ues top 7	2008	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	3	7	5
Nº de Ues en I+D+I	2006	2	3	1	2	6	0	2	3	2	2	0	1	15	39	21
Nº de programas de doctorado	2008	1	9	0	2	23	0	2	18	3	8	0	0	90	156	113
Nº de centros de excelencia	2008	2	1	1	1	7	1	3	9	2	6	2	1	38	74	46
Nº de incubadoras de empresas	2007	2	2	0	1	1	0	0	3	1	2	0	0	11	23	12
Parques tecnológicos en gestación	2008		1			1			1		1			5	9	6
Nº de agencias de financiamiento público	2008								1					4	5	4
Nº de fondos de capital de riesgo	2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	11

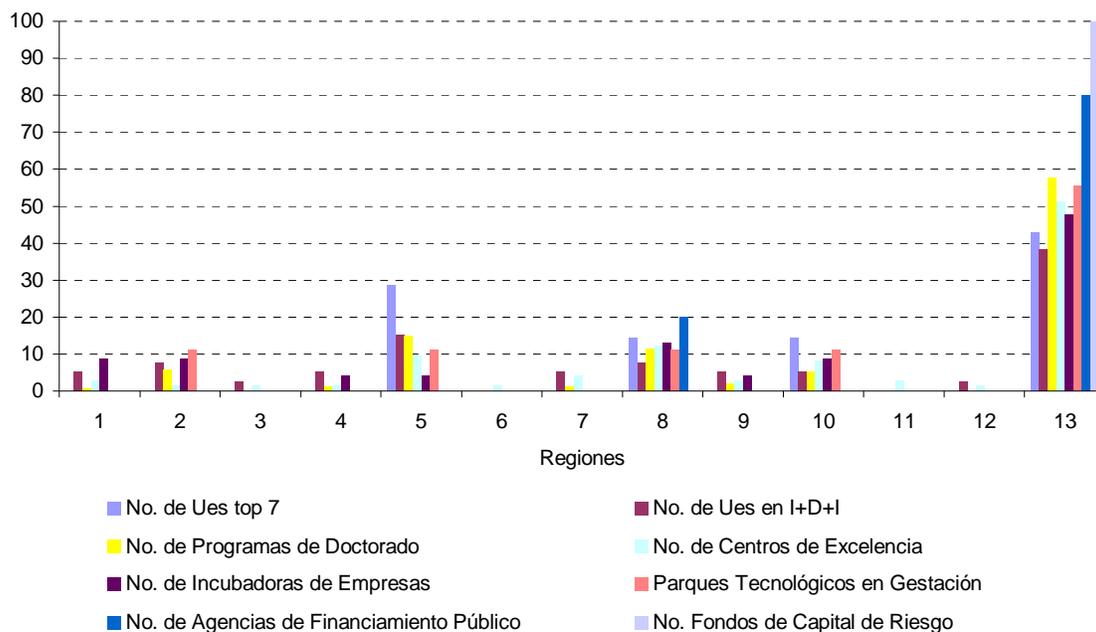
Fuente: Elaboración propia sobre la base de antecedentes del CRUCH (www.cruch.cl), Conicyt (www.conicyt.cl), Corfo (www.corfo.cl) y Consejo Superior de Educación (www.cse.cl).

CUADRO 40
CAPITAL SOCIAL: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA DISPONIBILIDAD
REGIONAL DE INSTITUCIONES PARA I+D+I

Región	Año	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Total	RM, V-VI
Número de Ues top 7	2008	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	14,3	0,0	14,3	0,0	0,0	42,9	100,0	71,4
Número de Ues en I+D+I	2006	5,1	7,7	2,6	5,1	15,4	0,0	5,1	7,7	5,1	5,1	0,0	2,6	38,5	100,0	53,8
Número de programas de doctorado	2008	0,6	5,8	0,0	1,3	14,7	0,0	1,3	11,5	1,9	5,1	0,0	0,0	57,7	100,0	72,4
Número de centros de excelencia	2008	2,7	1,4	1,4	1,4	9,5	1,4	4,1	12,2	2,7	8,1	2,7	1,4	51,4	100,0	62,2
Número de incubadoras de empresas	2007	8,7	8,7	0,0	4,3	4,3	0,0	0,0	13,0	4,3	8,7	0,0	0,0	47,8	100,0	52,2
Parques tecnológicos en gestación	2008	0,0	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1	0,0	0,0	55,6	100,0	66,7
Número de agencias de financiamiento público	2008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	100,0	80,0
Número fondos de capital de riesgo	2008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de antecedentes del CRUCH (www.cruch.cl), Conicyt (www.conicyt.cl), Corfo (www.corfo.cl) y Consejo Superior de Educación (www.cse.cl).

GRÁFICO 17
CAPITAL SOCIAL: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA DISPONIBILIDAD
REGIONAL DE INSTITUCIONES PARA I+D+I
(En porcentajes de participación/total nacional)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de antecedentes del CRUCH (www.cruch.cl), Conicyt (www.conicyt.cl), Corfo (www.corfo.cl) y Consejo Superior de Educación (www.cse.cl).

E. Condiciones de demanda regionales en los sectores clave de la economía

1. Participación regional en los sectores clave

En esta sección se analiza la participación regional en los sectores clave de aplicación de la biotecnología en Chile. El detalle de estos sectores y la medida concentración de la actividad que se utilizará es la que se presenta en el cuadro 41.

CUADRO 41
MEDIDA DE CONCENTRACIÓN DE LA ACTIVIDAD POR SECTOR²

Sector	Año	Medida	Fuente
Minería del Cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	2005	Producción de concentrado de cobre	Cochilco, 2006
Celulosa (<i>m. toneladas año</i>)	2006	Capacidad de Plantas	CMPC, 2007
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	2005	Superficie plantada	INFOR, Superficie de Plantaciones Forestales IV a XI Regiones Actualización a diciembre 2005
Fruticultura y horticultura (<i>número de cajas</i>)	2004	Exportaciones de frutas	SAG/ASOEX 2005
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	2006	Plantas procesadoras	Chile Alimentos, 2007
Vinos (<i>hectolitros</i>)	2006	Producción de vinos	SAG, Informe Ejecutivo de Producción de Vinos 2006
Aves (<i>porcentaje de la producción</i>)	2005	Distribución regional de la producción	INE, Evolución y perspectivas de la producción pecuaria 2005
Cerdos (<i>número de cabezas</i>)	2005	Existencias	INE, Evolución y perspectivas de la producción pecuaria 2005
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	2005	Existencias	INE, Evolución y perspectivas de la producción pecuaria 2005
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	2005	Existencias	INE, Evolución y perspectivas de la producción pecuaria 2005
Lácteos (<i>millones de litros</i>)	2006	Recepción de leche	INE, Evolución y perspectivas de la producción pecuaria 2005
Acuicola salmones (<i>número</i>)	2007	Unidades productivas	AquaChile 2007, ENELA
Medio Ambiente (<i>número</i>)	2007	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	Superintendencia de Servicios Sanitarios 2007
Energía (<i>giga Watts hora</i>)	2005	Consumo de energía eléctrica	INE 2006
Salud (<i>miles de personas</i>)	2006	Población	INE 2007

Fuente: Elaboración propia.

A partir de ello determinaremos indicadores porcentuales de participación regional sectorial y sectorial regional.

² Los indicadores definidos no permiten comparar sectores al interior de una región. Son indicadores del volumen físico de una actividad o capacidad física asociada a una actividad, que permiten hacer comparaciones entre regiones a nivel nacional en términos de participación porcentual. Otros indicadores como son el PIB, o el monto de las exportaciones para cada uno de los sectores o rubros considerados permitirían hacer comparaciones entre sectores al interior de las regiones.

CUADRO 42
DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CONDICIONES DE DEMANDA

Sector	Medida	Año	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Economía (<i>Millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	2 091 525	3 906 252	1 047 287	1 323 183	4 893 347	2 241 428	2 184 788	5 616 759
Minería del Cobre (<i>Miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	366	1 717	262	334	307	431		
Celulosa (<i>M. Toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006							680	3 467
Plantaciones forestales (<i>Hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005				66 780	47 034	92 303	397 711	822 286
Fruticultura y horticultura (<i>Número de cajas</i>)	Exportaciones de furtas	2004			12 664	21 562	34 971	62 977	33 401	
Alimentos procesados (<i>Número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	5	1	3	11	19	29	51	16
Vinos (<i>Hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006			291	162 036	244 882	2 713 894	4 003 295	196 620
Aves (<i>% de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005					9	49		
Cerdos (<i>Número de cabezas</i>)	Existencias	2005					24 776	1 916 555	73 525	152 480
Ovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	46	15	9	72	56	184	204	182
Bovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	3,9	0,3	5,6	33	105,4	117	330,8	539,4
Lácteos (<i>Millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006								74
Acuícola salmones (<i>Número</i>)	Unidades productivas	2007								3
Medioambiente RILES (<i>Número</i>)	Nº establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	1	1	9	9	38	78	73	57
Energía eléctrica (<i>Giga Watts Hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	2 428	10 127	3 023	1 671	3 974	3 215	1 907	7 387
Salud (<i>Miles de personas</i>)	Población	2006	476	548	272	677	1 682	849	975	1 983

(continúa)

Cuadro 42 (conclusión)

Sector	Medida	Año	IX	X	XI	XII	RM	Total	RM, V y VI
Economía (<i>Millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	1 417 649	2 672 465	353 731	928 540	25 420 386	59 748 954	32 555 161
Minería del Cobre (<i>Miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005					188	3 605	926
Celulosa (<i>M. Toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	500	703				5 350	0
Plantaciones forestales (<i>Hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	401 269	217 428	37 691			2 082 502	139 337
Fruticultura y horticultura (<i>Número de cajas</i>)	Exportaciones de frutas	2004					44 898	216 503	142 846
Alimentos procesados (<i>Número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	4	3	1	0	58	201	106
Vinos (<i>Hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006					1 127 760	8 448 778	4 086 536
Aves (<i>Porcentaje de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005					37	100	95
Cerdos (<i>Número de cabezas</i>)	Existencias	2005	44 704				359 958	2 571 998	2 301 289
Ovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	245	392	338	1 924	30	3 695	270
Bovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	682,3	1 666,7	143,5	129,4	123	3 880	345
Lácteos (<i>Millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006	118	601			73	867	73
Acuícola salmones (<i>Número</i>)	Unidades productivas	2007	9	294	52	11	2	371	2
Medioambiente RILES (<i>Número</i>)	Nº establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	40	150	25	3	73	557	189
Energía eléctrica (<i>Giga Watts Hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	1 187	1 966	161	429	15 135	52 610	22 324
Salud (<i>Miles de personas</i>)	Población	2006	937	1 168	100	157	6 608	16 433	9 139

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 43
DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE CONDICIONES DE DEMANDA
(En porcentajes)

Sector	Medida	Año	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Economía (<i>Millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	3,5	6,5	1,8	2,2	8,2	3,8	3,7	9,4
Minería del Cobre (<i>Miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	10,2	47,6	7,3	9,3	8,5	12,0	0,0	0,0
Celulosa (<i>M. Toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	64,8
Plantaciones forestales (<i>Hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	0,0	0,0	0,0	3,2	2,3	4,4	19,1	39,5
Fruticultura y horticultura (<i>Número de cajas</i>)	Exportaciones de furtas	2004	0,0	0,0	5,8	10,0	16,2	29,1	15,4	0,0
Alimentos procesados (<i>Número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	2,5	0,5	1,5	5,5	9,5	14,4	25,4	8,0
Vinos (<i>Hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	0,0	0,0	0,0	1,9	2,9	32,1	47,4	2,3
Aves (<i>Porcentaje de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	49,0	0,0	0,0
Cerdos (<i>Número de cabezas</i>)	Existencias	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	74,5	2,9	5,9
Ovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	1,2	0,4	0,2	1,9	1,5	5,0	5,5	4,9
Bovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	0,1	0,0	0,1	0,9	2,7	3,0	8,5	13,9
Lácteos (<i>Millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
Acuícola salmones (<i>Número</i>)	Unidades productivas	2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Medioambiente (<i>Número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	0,2	0,2	1,6	1,6	6,8	14,0	13,1	10,2
Energía eléctrica (<i>Giga Watts Hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	4,6	19,2	5,7	3,2	7,6	6,1	3,6	14,0
Salud (<i>Miles de personas</i>)	Población	2006	2,9	3,3	1,7	4,1	10,2	5,2	5,9	12,1

(continúa)

Cuadro 43 (conclusión)

Sector	Medida	Año	IX	X	XI	XII	RM	Total	RM, V y VI
Economía (<i>Millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	2,4	4,5	0,6	1,6	42,5	100,0	54,5
Minería del Cobre (<i>Miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	100,0	25,7
Celulosa (<i>M. Toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	9,3	13,1	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Plantaciones forestales (<i>Hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	19,3	10,4	1,8	0,0	0,0	100,0	6,7
Fruticultura y horticultura (<i>Número de cajas</i>)	Exportaciones de furtas	2004	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	100,0	66,0
Alimentos procesados (<i>Número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	2,0	1,5	0,5	0,0	28,9	100,0	52,7
Vinos (<i>Hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	100,0	48,4
Aves (<i>Porcentaje de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	100,0	95,0
Cerdos (<i>Número de cabezas</i>)	Existencias	2005	1,7	0,0	0,0	0,0	14,0	100,0	89,5
Ovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	6,6	10,6	9,1	52,1	0,8	100,0	7,3
Bovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	17,6	43,0	3,7	3,3	3,2	100,0	8,9
Lácteos (<i>Millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006	13,6	69,4	0,0	0,0	8,5	100,0	8,5
Acuícola salmones (<i>Número</i>)	Unidades productivas	2007	2,4	79,2	14,0	3,0	0,5	100,0	0,5
Medioambiente (<i>Número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	7,2	26,9	4,5	0,5	13,1	100,0	33,9
Energía eléctrica (<i>Giga Watts Hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	2,3	3,7	0,3	0,8	28,8	100,0	42,4
Salud (<i>Miles de personas</i>)	Población	2006	5,7	7,1	0,6	1,0	40,2	100,0	55,6

Fuente: Elaboración propia.

2. Concentración regional de la actividad en sectores seleccionados

Las actividades seleccionadas presentan una alta concentración regional. En todas ellas, salvo en salud (69,6%), más de 78% de la actividad se concentra en cuatro regiones o menos. En todas ellas el 50% o más de la actividad se concentra en dos regiones.

Minería del cobre

La producción de concentrado de cobre alcanzó 3.605 miles de toneladas métricas de fino, el año 2005. La II Región lidera el ranking de producción con un 47,6 % seguida por la 6a con un 12% y por la III con un 10,2%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 79% de la producción.

CUADRO 44
RANKING DE PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE COBRE POR REGIONES, 2005
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de la producción de concentrados	% acumulado
1	II	47,6	47,6
2	VI	12,0	59,6
3	I	10,2	69,7
4	IV	9,3	79,0

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Celulosa

La capacidad de producción de celulosa era de M. Toneladas año el año 2006. La VIII Región lidera el ranking de capacidad con un 64,8% seguida por la X con un 13,1% y por la VII con un 12,7%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 100% de la capacidad.

CUADRO 45
RANKING DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE CELULOSA POR REGIONES, 2006
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de capacidad	% acumulado
1	VIII	648	648
2	X	131	779
3	VII	127	907
4	IX	93	1000

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Plantaciones forestales

La superficie forestal plantada alcanzó las 2.082.502 de hectáreas el año 2005. La VIII Región lidera el ranking de superficie plantada con un 39,5% seguida por la IX con un 19,3% y por la VII con un 19,1%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 88,3% de la superficie plantada.

CUADRO 46
RANKING DE SUPERFICIE PLANTADA POR REGIONES, 2005
(En porcentajes)

Lugar	Región	% superficie plantada	% acumulado
1	VIII	39,5	39,5
2	IX	19,3	58,8
3	VII	19,1	77,9
4	X	10,4	88,3

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Fruticultura y horticultura

El año 2004 se exportaron 216.503 cajas de fruta. La VI Región lidera el ranking de cajas exportadas 29,1% seguida por la XIII con un 20,7% y por la V con un 16,2%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 81,4% de las cajas de fruta exportada.

CUADRO 47
RANKING DE CAJAS DE FRUTA EXPORTADA POR REGIONES, 2004
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de las cajas exportadas	% acumulado
1	VI	29,1	29,1
2	XIII	20,7	49,8
3	V	16,2	66,0
4	VII	15,4	81,4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Alimentos procesados

El número de plantas procesadoras de alimentos era de 201 el año 2006. La Región Metropolitana lidera el ranking de plantas con un 28,9% seguida por la VII con un 25,4% y por la VI con un 14,4%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 78,1% de las plantas procesadoras.

CUADRO 48
RANKING DE NÚMERO DE PLANTAS PROCESADORAS POR REGIONES, 2006
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de las plantas procesadoras	% acumulado
1	XIII	28,9	28,9
2	VII	25,4	54,2
3	VI	14,4	68,7
4	V	9,5	78,1

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Vinos

La producción de vinos alcanzó los 8.448.778 de hectolitros el año 2006. La VII Región lidera el ranking de producción con un 47,4% seguida por la VI con un 32,1% y por la XIII con un 13,3%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 95,8% de la producción.

CUADRO 49
RANKING DE PRODUCCIÓN DE VINOS POR REGIONES, 2006
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de la producción	% acumulado
1	VII	47,4	47,4
2	VI	32,1	79,5
3	XIII	13,3	92,9
4	V	2,9	95,8

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Aves

La VI Región lidera el ranking de producción con un 49,0% seguida por la XIII con un 37% y por la V con un 9,0%. La concentración regional de la actividad es alta, estas tres regiones representaron el 95% de la producción.

CUADRO 50
RANKING DE PRODUCCIÓN DE AVES POR REGIONES, 2004
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de la producción	% acumulado
1	VI	49,0	49,0
2	XIII	37,0	86,0
3	V	9,0	95,0

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Cerdos

Las existencias de cerdos alcanzaron las 2,6 millones de cabezas el año 2005. La VI Región lidera el ranking de existencias con un 74,5% seguida por la XIII con un 14% y por la VIII con un 5,9%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 97,3% de las existencias.

Ovinos

Las existencias de ovinos alcanzaron las 3,7 millones de cabezas el año 2005. La XII Región lidera el ranking de existencias con un 52,1% seguida por la X con un 10,6% y por la XI con un 9,1%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 78,4% de las existencias.

CUADRO 51
RANKING DE EXISTENCIAS DE CERDOS POR REGIONES, 2005
(En porcentajes)

Lugar	Región	% existencias	% acumulado
1	VI	74,5	74,5
2	XIII	14,0	88,5
3	VIII	5,9	94,4
4	VII	2,9	97,3

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

CUADRO 52
RANKING DE EXISTENCIAS DE OVINOS POR REGIONES, 2005
(En porcentajes)

Lugar	Región	% existencias	% acumulado
1	XII	52,1	52,1
2	X	10,6	62,7
3	XI	9,1	71,8
4	IX	6,6	78,4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Bovinos

Las existencias de bovinos alcanzaron las 3.9 millones de cabezas el año 2005. La X Región lidera el ranking de existencias con un 43% seguida por la IX con un 17,6% y por la VIII con un 13,9%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 83% de las existencias.

CUADRO 53
RANKING DE EXISTENCIAS DE BOVINOS POR REGIONES, 2005
(En porcentajes)

Lugar	Región	% existencias	% acumulado
1	X	43,0	43,0
2	IX	17,6	60,5
3	VIII	13,9	74,4
4	VII	8,5	83,0

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Lácteos

La recepción de leche fue de 867 millones de litros el año 2006. La X Región lidera el ranking de recepción con un 69,4% seguida por la IX con un 13,6% y por la VIII con un 8,6%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 100% de la recepción.

CUADRO 54
RANKING DE RECEPCIÓN DE LECHE POR REGIONES, 2006
(En porcentajes)

Lugar	Región	% recepción de leche	% acumulado
1	X	69,4	69,4
2	IX	13,6	82,9
3	VIII	8,6	91,5
4	XIII	8,5	100,0

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Acuicola salmones

El año 2007 había en el país 371 unidades productivas de salmones. La VIII Región lidera el ranking de unidades productivas con un 39,5% seguida por la IX con un 19,3% y por la VII con un 19,1%. La concentración regional de la actividad es alta, cuatro regiones representaron el 88,3% de la superficie plantada.

CUADRO 55
RANKING DE UNIDADES PRODUCTIVAS POR REGIONES, 2007
(En porcentajes)

Lugar	Región	% unidades productivas	% acumulado
1	X	79,2	79,2
2	XI	14,0	93,3
3	XII	3,0	96,2
4	IX	2,4	98,7

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Medio ambiente

Según la Superintendencia de Servicios Sanitarios, al año 2007 había 557 establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales sometidas a régimen de autocontrol. Cinco regiones concentraban el 67,1% de estos establecimientos. La X y XIV regiones concentraban el 26,9%, le seguía la VI Región con el 40,9%, y luego la VII y la Metropolitana con el 13,1% cada una.

CUADRO 56
RANKING REGIONAL DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EMPRESAS CON
DESCARGAS DE RILES A AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES, 2007
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de los establecimientos	% acumulado
1	X y XIV	26,9	26,9
2	VI	14,0	40,9
3	VII	13,1	54,0
4	XIII	13,1	67,1

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Energía

El año 2005 el consumo de energía eléctrica alcanzó los 52,616 GWH. Ese año la Región Metropolitana lidera el consumo de energía eléctrica con el 28,8%, le sigue la II Región con el 19,2%, luego la VIII con el 14% y la V con el 7,6%.

CUADRO 57
RANKING REGIONAL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, 2005
(En porcentajes)

Lugar	Región	% del consumo	% acumulado
1	13	28,8	28,8
2	2	19,2	48,0
3	8	14,0	62,1
4	5	7,6	69,6

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Salud

En el año 2006 la población nacional alcanzó los 16,4 millones de personas. La XIII Región lidera el ranking de población con el 40,2% la VIII el 12,1%, la V el 10,2% y la X el 7,1%. Un 69,6% de la población se concentra en estas cuatro regiones.

CUADRO 58
RANKING DE POBLACIÓN POR REGIONES, 2006
(En porcentajes)

Lugar	Región	% de la población	% acumulado
1	XIII	40,2	40,2
2	VIII	12,1	52,3
3	V	10,2	62,5
4	X	7,1	69,6

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

F. Desempeño y determinantes de las ventajas competitivas por regiones

1. I Región

Desempeño y condiciones de factores de la región para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la I Región alcanzó los 12 millones de dólares lo que representó el 1,9% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,4%, lo cual estuvo muy por debajo del gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la I Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 695 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,62, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 93 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 1,6% del total nacional. En la región existía un programa de doctorado cuya matrícula era de tres alumnos y del cual no hubo ningún graduado ese año.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 161 millones de pesos, lo cual representa el 0,8% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 3,527 millones de pesos, lo cual representa el 5,5% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había dos universidades y dos centros de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. En la región están localizadas dos de las 23 incubadoras de empresas del país y en ella no se ha instalado ninguna institución de capital de riesgo ni parque tecnológico.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de la región publicaron 97 *papers* ISI, lo cual representa el 1,1% de las publicaciones ISI chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 68 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron una solicitud de patente, lo cual representa el 0,3% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

Condiciones de demanda

La I Región presenta buenas condiciones de demanda interna comparativas en el sector de la minería del cobre con un 10,2% de la producción nacional de concentrados el año 2005, ocupando el tercer lugar en el ranking. En los otros sectores su participación comparativa es muy menor con relación a las otras regiones del país pudiendo vislumbrarse algún potencial en el sector de alimentos procesados, el de energía y el de salud.

CUADRO 59
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO
E INNOVACION EN LA I REGION

Indicador	Año	Fuente	I Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	695	29 797	2,3
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		1,62	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	93	5 953	1,6
Número de Ues top 7	2008	Elab. propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	2	39	5,1
Número de Centros de Excelencia	2007	Conicyt, Milenio	2	74	2,7
Número de Programas de Doctorado	2008	CSE	1	156	0,6
Número de Graduados de Doctor	2006	CRUCH	0	249	0,0
Graduados de Doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		0	15	
Número de Alumnos de Doctorado	2006	CRUCH	3	2 842	0,1
Monto proyectos Fondecyt Universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	161	19 497	0,8

(continúa)

Cuadro 59 (conclusión)

Indicador	Año	Fuente	I Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	3 527	64 001	5,5
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	12	645	1,9
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,4	0,7	
Número Fondos de Capital de Riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Número de Incubadoras de Empresas	2007	CORFO	2	23	8,7
Parques Tecnológicos en Gestión	2008	Elab. propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI Universidades	2004-2006		97	8 881	1,1
Publicaciones ISI/millón	2004-2006		68,0	180,2	
Solicitudes de Patentes Nacionales de Universidades	1995-2007	DPI	1	291	0,3
Promedio de los porcentajes					1,9

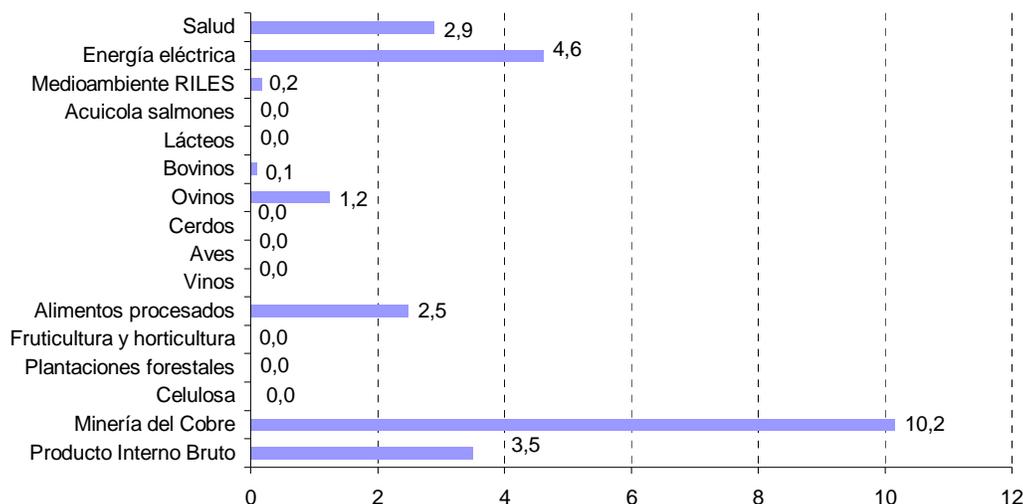
Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

CUADRO 60
CONDICIONES DE DEMANDA, I REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje /total país	Ranking top 4
Minería del cobre (<i>Miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	366	10,2	3
Economía (<i>Millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	2 091 525	3,5	< 4
Salud (<i>Miles de personas</i>)	Población	2006	476	2,9	< 4
Alimentos procesados (<i>Número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	5	2,5	< 4
Ovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	46	1,2	< 4
Bovinos (<i>Miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	3,9	0,1	< 4
Medioambiente (<i>Número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	1	0,2	< 4
Energía eléctrica (<i>Giga Watts Hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	2 428	4,6	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 18
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, I REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

2. II Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la II Región alcanzó los 32 millones de dólares lo que representó el 4,9% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,5%, lo cual estuvo por debajo del gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la II Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 941 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,9, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 236 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 4,0% del total nacional. En la región existían nueve programas de doctorado cuya matrícula era de 38 alumnos y de los cuales hubo un graduado ese año. . Esto hace una tasa de dos doctores por cada mil habitantes, muy inferior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 483 millones de pesos, lo cual representa el 2,5% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 4,007 millones de pesos, lo cual representa el 6,3% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había tres universidades y un centro de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. En la región están localizadas dos de las 23 incubadoras de empresas del país y en ella no se ha instalado ninguna institución de capital de riesgo y existe un parque tecnológico en gestación.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (3 años), autores de las universidades de la región publicaron 235 papers ISI, lo cual representa el 2,6% de las publicaciones ISI de las universidades chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 143 publicaciones

ISI por millón de habitantes lo cual está por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron 17 solicitudes de patentes, lo cual representa el 5,8% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

CUADRO 61
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION
DESARROLLO E INNOVACION EN LA II REGION

Indicador	Año	Fuente	II Región	Total nacional	% regional/ total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	941	29 797	3,2
Personas con más de 20 años de educación/1000 de población	2002		1,90	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	236	5 953	4,0
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	3	39	7,7
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	1	74	1,4
Número de programas de doctorado	2008	CSE	9	156	5,8
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	1	249	0,4
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		2	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	38	2 842	1,3
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	483	19 497	2,5
Monto proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	4 007	64 001	6,3
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	32	645	4,9
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,5	0,7	
Nro fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	2	23	8,7
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	1	9	11,1
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		235	8 881	2,6
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		143,0	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	17	291	5,8
Promedio de los porcentajes					4,1

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda

La II Región presenta buenas condiciones de demanda comparativas en el sector de la minería del cobre con un 47,6% de la producción nacional de concentrados el año 2005, ocupando el 1er lugar en el ranking. También, ocupa el segundo lugar nacional en consumo de energía eléctrica el año 2005

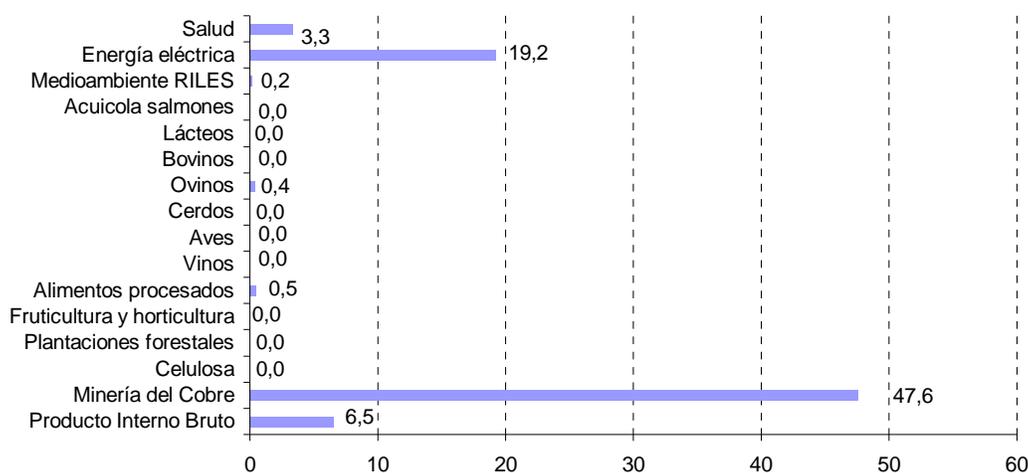
con un 19,2% del consumo total nacional. En los otros sectores su participación comparativa es muy menor con relación a las otras regiones del país.

CUADRO 62
CONDICIONES DE DEMANDA, II REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	% Total nacional	Ranking top 4
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	1 717	47,6	1
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	3 906 252	6,5	4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	548	3,3	< 4
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	1	0,5	< 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	15	0,4	< 4
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	03	0,0	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	1	0,2	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	10 127	19,2	2

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 19
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, II REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

3. III Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

La región tiene una muy baja participación en la I+D+i a nivel nacional. El año 2004, el gasto en I+D+i de la III Región alcanzó los tres millones de dólares lo que representó el 0,5% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,2%, lo cual estuvo muy por debajo del gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la III Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 358 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,41, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 24 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 0,4% del total nacional. Ese año, en la región no existían programas de doctorado.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de diez millones de pesos, lo cual representa el 0,1% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 212 millones de pesos, lo cual representa el 0,3% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había una universidad y un centro de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. En la región no había ninguna incubadora de empresas, ni institución de capital de riesgo ni parque tecnológico.

CUADRO 63
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION
DESARROLLO E INNOVACION EN LA TERCERA REGION

Indicador	Año	Fuente	III Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	358	29 797	1,2
Personas con más de 20 años de educación/1000 de población	2002		1,41	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	24	5 953	0,4
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	1	39	2,6
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	1	74	1,4
Número de programas de doctorado	2008	CSE	0	156	0,0
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	0	249	0,0
Graduados de doctor por cada mil habitantes	2006		0	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	0	2 842	0,0
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	10	19 497	0,1
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	212	64 001	0,3
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	3	645	0,5
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,2	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de Incubadoras de empresas	2007	CORFO	0	23	0,0
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI Universidades	2004-2006		3	8 881	0,0
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		3,7	180,2	
Solicitudes de Patentes Nacionales de Universidades	1995-2007	DPI	0	291	0,0
Promedio de los porcentajes					0,4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de las universidades de la región publicaron sólo tres papers ISI en total. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de cuatro publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual es muy marginal si se lo comprara con el promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región no presentaron ninguna solicitud de patente.

Condiciones de Demanda

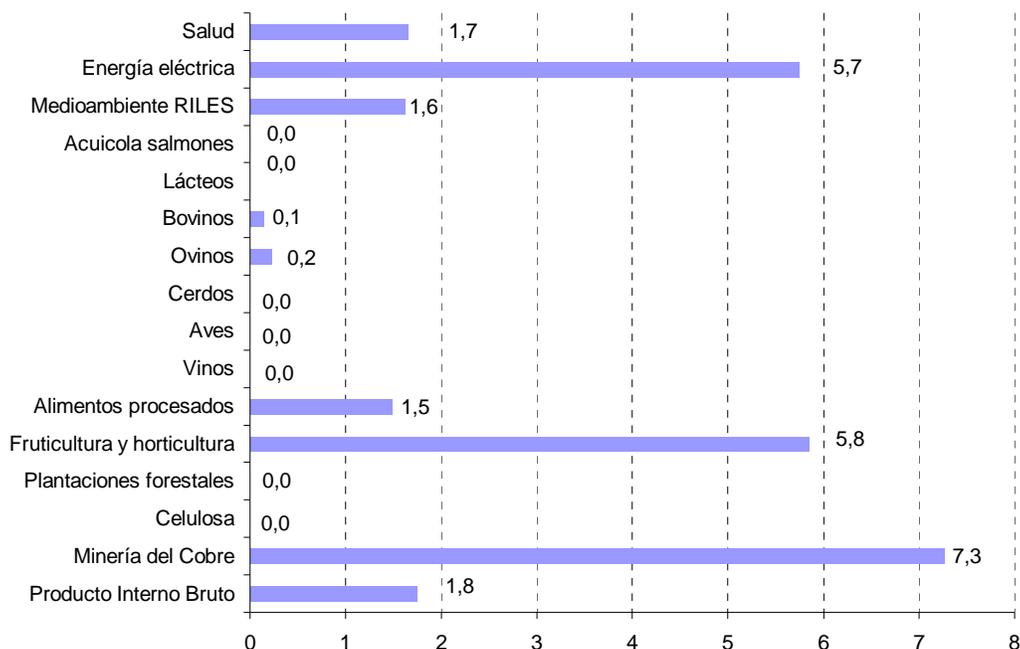
Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas de la III Región son la minería del cobre con un 7,3% de la producción nacional de concentrados el año 2005, y fruticultura y horticultura con el 5,8% de las cajas de fruta exportadas.

CUADRO 64
CONDICIONES DE DEMANDA, III REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/ total nacional	Ranking top 4
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	262	7,3	< 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	Exportaciones de frutas	2004	12 664	5,8	< 4
Salud (<i>miles de personas</i>)	PIB	2006	1 047 287	1,8	< 4
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Población	2006	272	1,7	< 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Plantas procesadoras	2006	3	1,5	< 4
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	9	0,2	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Existencias	2005	5,6	0,1	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Producción de vinos	2006	291	0,0	< 4
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	9	1,6	< 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	3 023	5,7	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 20
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, III REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

4. IV Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la IV Región alcanzó los 16 millones de dólares lo que representó el 2,5% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,8%, lo cual estuvo sobre el gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la IV Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 740 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,23, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 120 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 2,0% del total nacional. En la región existían dos programas de doctorado cuya matrícula era de 116 alumnos y de los cuales hubo tres graduados de doctor ese año. Esto hace una tasa de cuatro doctores por cada mil habitantes, muy inferior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 376 millones de pesos, lo cual representa el 1,9% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 893 millones de pesos, lo cual representa el 1,4% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había dos universidades y un centro de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. En la región está localizada una de las 23 incubadoras de empresas del país y en ella no se ha instalado ninguna institución de capital de riesgo ni parque tecnológico.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (3 años), autores de la región publicaron 181 papers ISI, lo cual representa el 2,0% de las publicaciones ISI chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 89 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron dos solicitudes de patente, lo cual representa el 0,7% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

CUADRO 65
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION
DESARROLLO E INNOVACION EN LA CUARTA REGION

Indicador	Año	Fuente	IV Región	Total nacional	% regional/ total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	740	29 797	2,5
Personas con más de 20 años de educación/ 1000 de población	2002		1,23	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesusup	120	5 953	2,0
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	2	39	5,1
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	1	74	1,4
Número de programas de doctorado	2008	CSE	2	156	1,3
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	3	249	1,2
Graduados de doctor por cada mil habitantes	2006		4	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	116	2 842	4,1
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	376	19 497	1,9
Monto proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	893	64 001	1,4
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	16	645	2,5
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,8	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de Incubadoras de empresas	2007	CORFO	1	23	4,3
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		181	8 881	2,0
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		89,1	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	2	291	0,7
Promedio de los porcentajes					1,9

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda

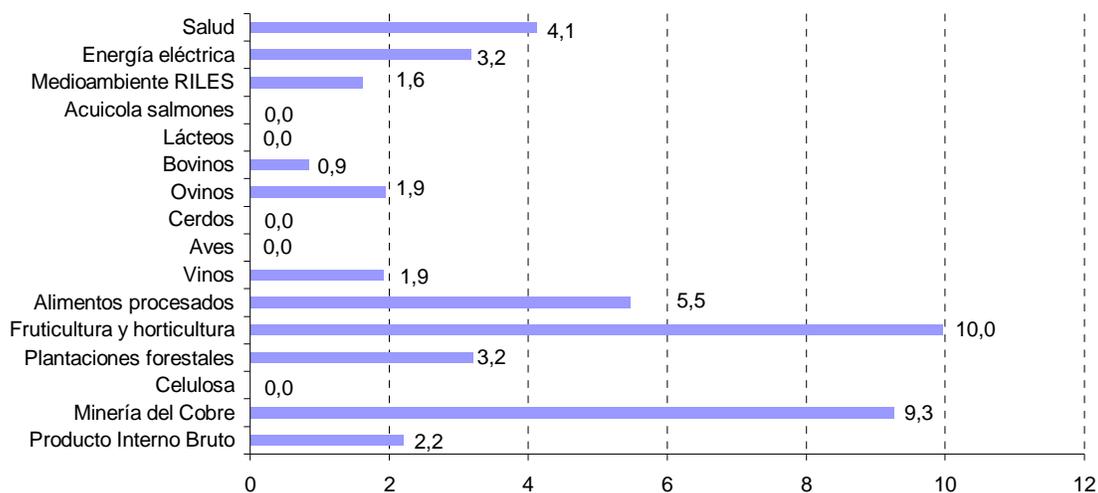
Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la IV Región son la fruticultura y horticultura con un 10% de las cajas exportadas en 2004 y la minería del cobre con un 9,3% de la producción nacional de concentrados el año 2005, ocupando en este último el cuarto lugar en el ranking. Otro sector que presenta condiciones de demanda comparativa emergentes es el de alimentos procesados, donde la región representó el 5,5% de las plantas procesadoras del país en 2006.

CUADRO 66
CONDICIONES DE DEMANDA, IV REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/ total nacional	Ranking top 4
Fruticultura y horticultura (<i>número de cajas</i>)	Exportaciones de frutas	2004	21 562	10,0	< 4
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	334	9,3	4
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	11	5,5	< 4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	677	4,1	< 4
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	66 780	3,2	< 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	1 323 183	2,2	< 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	72	1,9	< 4
Vinos (<i>hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	162 036	1,9	< 4
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	33	0,9	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	9	1,6	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	1 671	3,2	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 21
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, IV REGION
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

5. V Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la V Región alcanzó los 45 millones de dólares lo que representó el 7,0% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,6%, lo cual estuvo por debajo del gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto a capital humano avanzado, según el censo 2002, había 2.816 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,83, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 662 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 11,1% del total nacional. En la región existían 23 programas de doctorado cuya matrícula era de 251 alumnos y en los cuales hubo nueve graduados ese año lo cual hace una tasa de cinco doctores por cada mil habitantes, muy inferior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 823 millones de pesos, lo cual representa el 4,2% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 5.596 millones de pesos, lo cual representa el 8,7% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había seis universidades y siete centros de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. Dos de las universidades estaban entre las siete con mayores capacidades y productividad nacional en I+D+i. En la región está localizada una de las 23 incubadoras de empresas del país y en ella no se ha instalado ninguna institución de capital de riesgo y existe un parque tecnológico en gestación.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de las universidades de la región publicaron 399 papers ISI, lo cual representa el 4,5% de las publicaciones ISI de las universidades chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 79 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron 67 solicitudes de patentes, lo cual representa el 23% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la V Región son:

- Fruticultura y horticultura donde ocupa el 3er lugar a nivel nacional con el 16,2% de las exportaciones.
- Alimentos procesados donde ocupa el 4º lugar a nivel nacional con el 10,2% de las plantas procesadoras.
- La producción de vinos, donde ocupó el 4º lugar, con el 2,9% de la producción.
- Producción animal, donde ocupó el 3er lugar nacional en producción de aves con el 9% en 2005 y tiene una participación menor en bovinos, ovinos y cerdos.
- Salud, dado que concentra el 10,2% de la población nacional siendo la 3era Región más poblada del país.
- Minería del Cobre en la que participa con el 8,5% de la producción en 2005.

- Energía eléctrica donde participa con el 7,6% del consumo y ocupa el 4° lugar en el ranking nacional.

CUADRO 67
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION
DESARROLLO E INNOVACION EN LA V REGION

Indicador	Año	Fuente	V Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	2 816	29 797	9,5
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		1,83	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesus	662	5 953	11,1
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	2	7	28,6
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	6	39	15,4
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	7	74	9,5
Número de programas de doctorado	2008	CSE	23	156	14,7
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	9	249	3,6
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		5	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	251	2 842	8,8
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	823	19 497	4,2
Monto proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	5 596	64 001	8,7
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	45	645	7,0
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,6	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	1	23	4,3
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	1	9	11,1
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		399	8 881	4,5
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004-2006		79,1	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	67	291	23,0
Promedio de los porcentajes					10,3

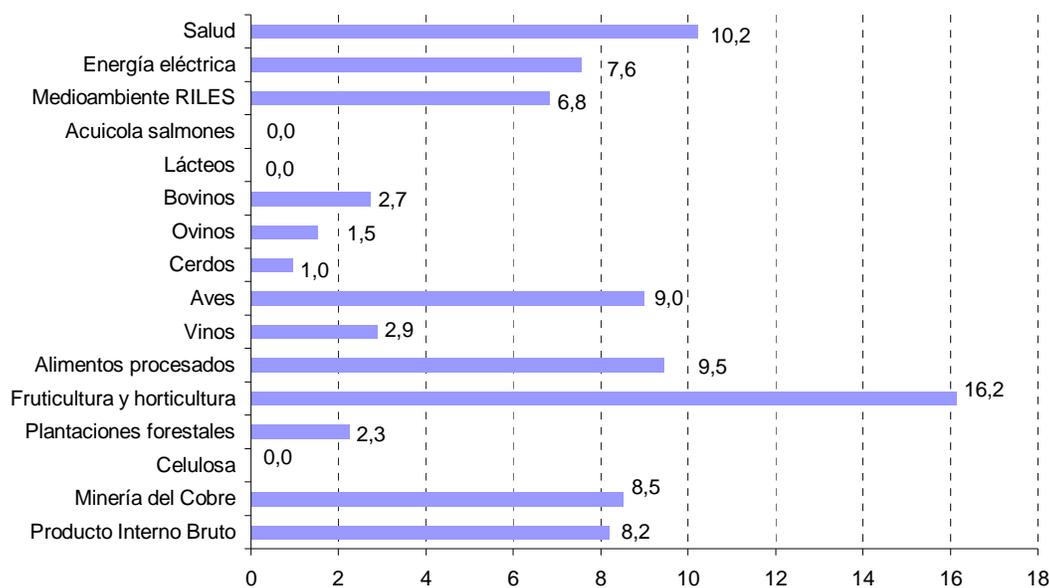
Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

CUADRO 68
CONDICIONES DE DEMANDA, V REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/to tal nacional	Ranking top 4
Fruticultura y horticultura (<i>número de cajas</i>)	Exportaciones de frutas	2004	34 971	16,2	3
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	1 682	10,2	3
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	19	9,5	4
Aves (<i>porcentaje de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005	9,0	9,0	3
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	307	8,5	< 4
Economía Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	4 893 347	8,2	3
Vinos (<i>hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	244 882	2,9	4
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	105,4	2,7	< 4
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	47 034	2,3	< 4
Ovinos (<i>número</i>)	Existencias	2005	56	1,5	< 4
Cerdos (<i>número</i>)	Existencias	2005	24 776	1,0	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	38	6,8	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	3 974	7,6	4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 22
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, V REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

6. VI Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

La región tiene una muy baja participación en la I+D+i a nivel nacional. El año 2004, el gasto en I+D+i de la VI Región fue de un millón de dólares lo que representó el 0,1% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue del 0,02%, lo cual estuvo muy por debajo del gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la VI Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 636 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 0,81 la cual está muy por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había un total de cinco doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, en la región, lo que representa el 0,1% del total nacional. Ese año, en la región no existían programas de doctorado.

En cuanto al capital social, al año 2006, no había universidades ni centros de excelencia que realizaran actividades de I+D+i. Tampoco había en la región incubadoras de empresas, instituciones de capital de riesgo ni parques tecnológicos. Al no existir instituciones de I+D+i, la región no participa en los concursos Fondecyt ni Fondef.

CUADRO 69
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA VI REGION

Indicador	Año	Fuente	VI Región	Total nacional	% regional/ total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	636	29 797	2,1
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		0,81	1 97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	5	5 953	0,1
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	0	39	0,0
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	1	74	1,4
Número de programas de doctorado	2008	CSE	0	156	0,0
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	0	249	0,0
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		0	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	0	2 842	0,0
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	0	19 497	0,0
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	0	64 001	0,0
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	1	645	0,1
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,0	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	0	23	0,0
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		0	8 881	0,0
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		0,0	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	0	291	0,0
Promedio de los porcentajes					0,2

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la VI Región son:

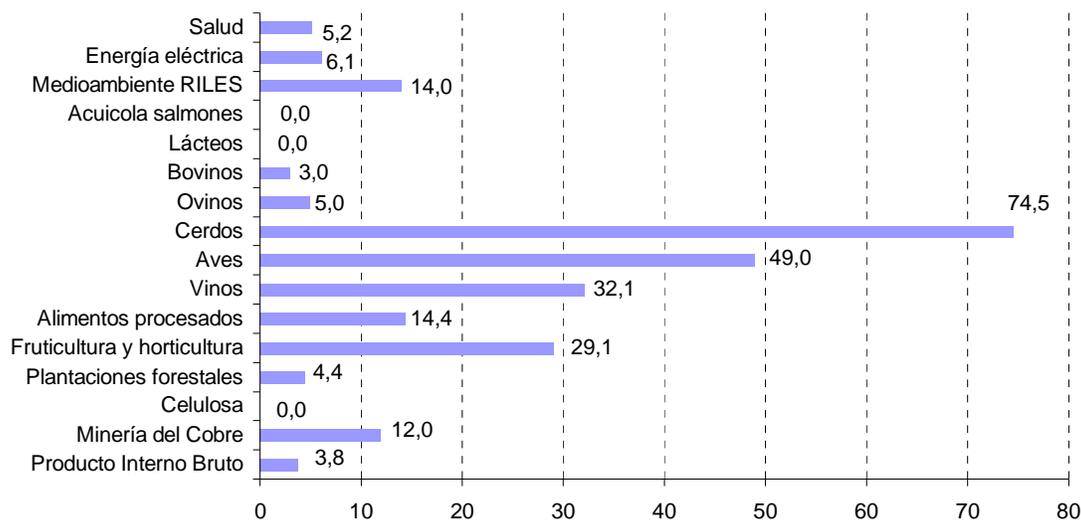
- Producción animal, donde ocupó el 1er lugar nacional en producción de aves con el 49% en 2005, el primer lugar en cerdos con el 74,5% de las existencias en 2005 y tiene una participación menor en ovinos.
- La producción de vinos, donde ocupó el 2º lugar nacional en 2006, con el 32,1% de la producción.
- Fruticultura y horticultura donde ocupa el 1er lugar a nivel nacional con el 29,1% de las exportaciones en el año 2006.
- Alimentos procesados donde ocupa el 3er lugar a nivel nacional con el 14,4% de las plantas procesadoras.
- Minería del Cobre donde ocupa el 2º lugar en la producción nacional con un 12% de participación en el año 2005.
- Medioambiente donde concentra el 14% de los establecimientos industriales con descargas de RILES a aguas superficiales continentales y ocupa el 2º lugar en el ranking nacional.

CUADRO 70
CONDICIONES DE DEMANDA, VI REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/tot al nacional	Ranking top 4
Cerdos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	1 916 555	74,5	1
Aves (<i>porcentaje de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005	49,0	49,0	1
Vinos (<i>hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	2 713 894	32,1	2
Fruticultura y horticultura (<i>número de cajas</i>)	Exportaciones de frutas	2004	62 977	29,1	1
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	29	14,4	3
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	431	12,0	2
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	849	5,2	< 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	184	5,0	< 4
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	92 303	4,4	< 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	2 241 428	3,8	< 4
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	117	3,0	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	78	14,0	2
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	3 215	6,1	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 23
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, VI REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

7. VII Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la VII Región alcanzó los 24 millones de dólares lo que representó el 2,5% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,8%, lo cual estuvo sobre el gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la VII Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 781 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 0,86, la cual está muy por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 181 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 3,0% del total nacional. En la región existían dos programas de doctorado cuya matrícula era de 46 alumnos y de los cuales hubo seis graduados de doctor ese año. Esto hace una tasa de seis doctores por cada mil habitantes, muy inferior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 294 millones de pesos, lo cual representa el 1,5% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 441 millones de pesos, lo cual representa el 0,7% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había dos universidades y un centro de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. En la región no había incubadoras de empresas, ni institución de capital de riesgo, ni parques tecnológicos.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de la región publicaron 134 *papers* ISI, lo cual representa el 1,5% de las publicaciones ISI chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 46 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron una solicitud de patente, lo cual representa el 0,3% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

CUADRO 71
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA VII REGION

Indicador	Año	Fuente	VII Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	781	29 797	2,6
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		0,86	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	181	5 953	3,0
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	2	39	5,1
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	3	74	4,1
Número de programas de doctorado	2008	CSE	2	156	1,3
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	6	249	2,4
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		6	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	46	2 842	1,6
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	294	19 497	1,5
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	441	64 001	0,7
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	24	645	3,7
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,8	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	0	23	0,0
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		134	8 881	1,5
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		45,8	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	1	291	0,3
Promedio de los porcentajes					1,7

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la VII Región son:

- La producción de vinos, donde ocupa el 1er lugar nacional en 2006, con el 47,4% de la producción.
- Alimentos procesados donde ocupa el 2º lugar a nivel nacional con el 25,4% de las plantas procesadoras en 2006.

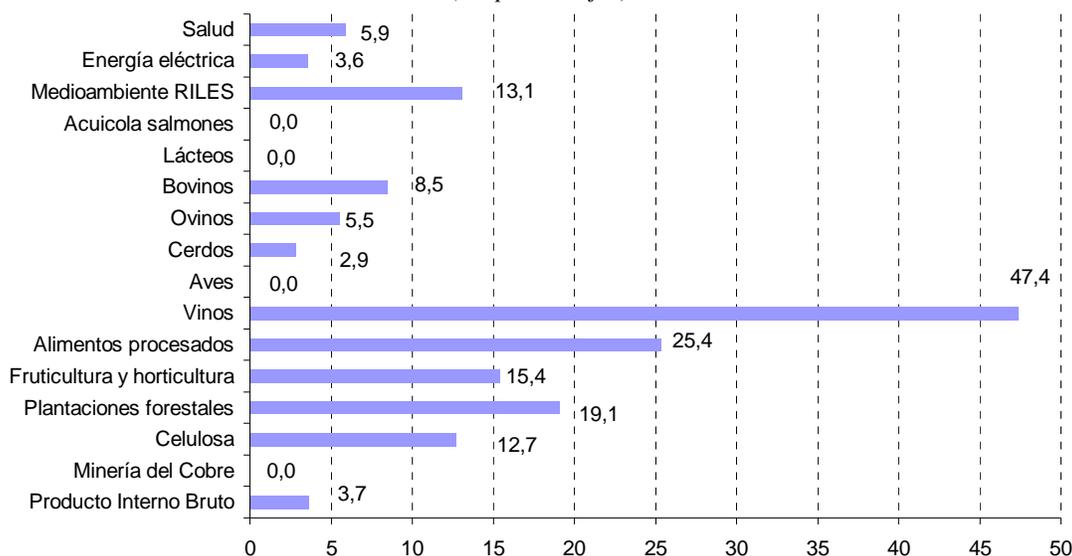
- Plantaciones forestales donde ocupa el 3er lugar a nivel nacional con el 19,1% de superficie plantada en 2005.
- Celulosa donde también ocupa el 3er lugar nacional con el 12,7% de la capacidad de planta instalada en 2006.
- Fruticultura y horticultura donde ocupa el 4º lugar a nivel nacional con el 15,4% de las exportaciones en el año 2006.
- Producción animal, donde ocupó el 4º lugar nacional en existencias bovinas con el 8,5% y en cerdos con el 2,5% en 2005. Además tiene una participación menor en ovinos.
- Medioambiente donde concentra el 13,1% de los establecimientos industriales con descargas de RILES a aguas superficiales continentales y ocupa el 3º lugar en el ranking nacional.

CUADRO 72
CONDICIONES DE DEMANDA, VII REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	%/total nacional	Ranking top 4
Vinos (<i>hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	4 003 295	47,4	1
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	51	25,4	2
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	397 711	19,1	3
Fruticultura y horticultura (<i>número de cajas</i>)	Exportaciones de frutas	2004	33 401	15,4	4
Celulosa (<i>m. toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	680	12,7	3
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	330,8	8,5	4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	975	5,9	< 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	204	5,5	< 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	2 184 788	3,7	< 4
Cerdos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	73 525	2,9	4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	73	13,1	3
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	1 907	3,6	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 24
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, VII REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

8. VIII Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la VIII Región alcanzó los 71 millones de dólares lo que representó el 11,0% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,8%, lo cual estuvo por sobre el gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto a capital humano avanzado, según el censo 2002, había 2.216 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,19, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 708 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 11,9% del total nacional. En la región existían 18 programas de doctorado cuya matrícula era de 392 alumnos y en los cuales hubo 44 graduados ese año, lo cual hace una tasa de 22 doctores por cada mil habitantes, superior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 823 millones de pesos, lo cual representa el 4,2% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 5.596 millones de pesos, lo cual representa el 8,7% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había seis universidades y siete centros de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. Dos de las universidades estaban entre las siete con mayores capacidades y productividad nacional en I+D+i. En la región está localizada una de las 23 incubadoras de empresas del país y en ella no se ha instalado ninguna institución de capital de riesgo y existe un parque tecnológico en gestación.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de las universidades de la región publicaron 1.283 papers ISI, lo cual representa el 14,1% de las publicaciones ISI de las universidades chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio

anual de 216 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está por encima del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron 85 solicitudes de patentes, lo cual representa el 29,2% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

CUADRO 73
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA VIII REGION

Indicador	Año	Fuente	VIII Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	2 216	29 797	7,4
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		1,19	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	708	5 953	11,9
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	1	7	14,3
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	3	39	7,7
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	9	74	12,2
Número de programas de doctorado	2008	CSE	18	156	11,5
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	44	249	17,7
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		22	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	392	2 842	13,8
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	2 107	19 497	10,8
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	9 387	64 001	14,7
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	71	645	11,0
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,8	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	3	23	13,0
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	1	9	11,1
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		1 283	8 881	14,4
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		215,7	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	85	291	29,2
Promedio de los porcentajes					12,5

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la VIII Región son:

- Celulosa donde ocupa el 1er lugar nacional con el 64,2% de la capacidad de planta instalada en 2006.
- Plantaciones forestales donde ocupa el 1er lugar a nivel nacional con el 39,5% de superficie plantada en 2005.
- Producción animal, donde ocupó el 3er lugar nacional en existencias bovinas con el 13,9% y en cerdos en 2005 con el 5,9% y tiene una participación del 4,9% en ovinos.

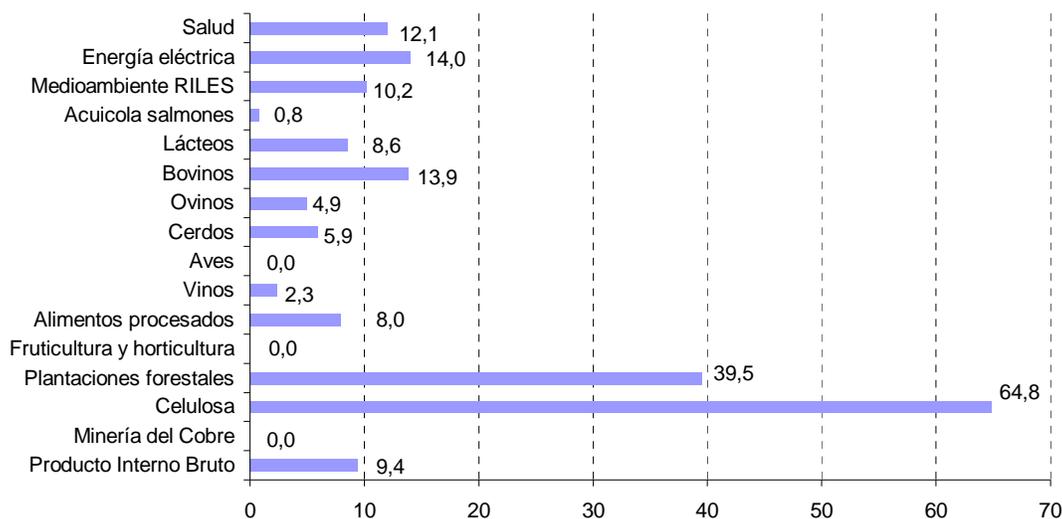
- Salud, dado que concentra el 12,1% de la población nacional siendo la 2da Región más poblada del país.
- Alimentos procesados donde participa con el 8% nacional en 2004 en cajas exportadas.
- Energía eléctrica donde participa con el 10,2% del consumo y ocupa el 3° lugar en el ranking nacional.

CUADRO 74
CONDICIONES DE DEMANDA, VIII REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	%/total nacional	Ranking top 4
Celulosa (<i>m. toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	3 467	64,8	1
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	822 286	39,5	1
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	539,4	13,9	3
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	1 983	12,1	2
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	5 616 759	9,4	2
Lácteos (<i>millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006	74	8,6	3
Alimentos procesados (<i>Nº plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	16	8,0	< 4
Cerdos (<i>número de cabezas</i>)	Existencias	2005	152 480	5,9	3
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	182	4,9	< 4
Vinos (<i>hectolitros</i>)	Producción de vinos	2006	196 620	2,3	< 4
Acuícola salmones	Unidades productivas	2007	3	0,8	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Nº establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	57	10,2	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	7 387	14,0	3

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 25
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, VIII REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

9. IX Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la IX Región alcanzó los 19 millones de dólares lo que representó el 3,0% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,9%, lo cual estuvo sobre el gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la IX Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 912 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,05, la cual está muy por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 175 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 2,9% del total nacional. En la región existían tres programas de doctorado cuya matrícula era de 57 alumnos y de los cuales hubo cinco graduados de doctor ese año. Esto hace una tasa de cinco doctores por cada mil habitantes, muy inferior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 438 millones de pesos, lo cual representa el 2,2% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 5.030 millones de pesos, lo cual representa el 7,9% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había dos universidades y dos centros de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. En la región había una incubadora de empresas y no había ni instituciones de capital de riesgo ni parques tecnológicos.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de la región publicaron 228 *papers* ISI, lo cual representa el 2,6% de las publicaciones ISI chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 76 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron seis solicitudes de patente, lo cual representa el 2,1% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la IX Región son:

- Plantaciones forestales donde ocupa el 2º lugar a nivel nacional con el 19,3% de superficie plantada en 2005.
- Celulosa donde ocupa el 4º lugar nacional con el 9,3% de la capacidad de planta instalada en 2006.
- Producción animal, donde en 2005 ocupó el 2º lugar nacional en existencias bovinas con el 17,6% y en lácteos con el 13,6%. También ocupa el 4º lugar en ovinos con el 6,6% y tiene una participación menor en cerdos.
- La acuicultura de salmones ocupa el cuarto lugar nacional con el 2,4% de las unidades productivas.

CUADRO 75
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA IX REGION

Indicador	Año	Fuente	IX Región	Total nacional	% regional/ total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	912	29 797	3,1
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		1,05	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesusup	175	5 953	2,9
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	2	39	5,1
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	2	74	2,7
Número de programas de doctorado	2008	CSE	3	156	1,9
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	5	249	2,0
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		5	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	57	2 842	2,0
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	438	19 497	2,2
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	5 030	64 001	7,9
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	19	645	3,0
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,9	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	1	23	4,3
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		228	8 881	2,6
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		81,1	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	6	291	2,1
Promedio de los porcentajes					2,6

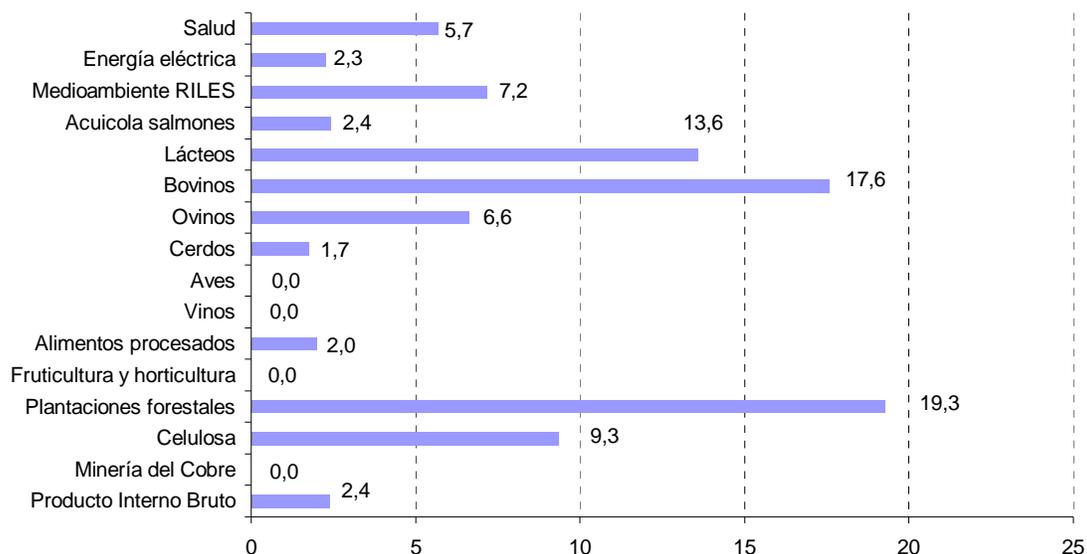
Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

CUADRO 76
CONDICIONES DE DEMANDA, IX REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	%/total nacional	Ranking top 4
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	401 269	19,3	2
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	682,3	17,6	2
Lácteos (<i>millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006	118	13,6	2
Celulosa (<i>m. toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	500	9,3	4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	245	6,6	4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	937	5,7	< 4
Acuícola salmones	Unidades productivas	2007	9	2,4	4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	1 417 649	2,4	< 4
Alimentos procesados (<i>Nº plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	4	2,0	< 4
Cerdos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	44 704	1,7	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Nº establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	40	7,2	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo energía eléctrica	2005	1 187	2,3	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 26
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, IX REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

10. X Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la X Región alcanzó los 49 millones de dólares lo que representó el 7,6% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 1,2%, lo cual estuvo muy por sobre el gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto a capital humano avanzado, según el censo 2002, había 1.265 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,18, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 364 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 6,1% del total nacional. En la región existían ocho programas de doctorado cuya matrícula era de 143 alumnos y en los cuales hubo 15 graduados ese año, lo cual hace una tasa de 13 doctores por cada mil habitantes, cercana a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 1.213 millones de pesos, lo cual representa el 4,2% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 12.430 millones de pesos, lo cual representa el 19,4% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había dos universidades y seis centros de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. Una de las universidades estaba entre las siete con mayores capacidades y productividad nacional en I+D+i. En la región estaba localizada una de las 23 incubadoras de empresas del país. Hasta ese año, en la X Región, no se había instalado ninguna institución de capital de riesgo y existía un parque tecnológico en gestación.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (tres años), autores de las universidades de la región publicaron 542 papers ISI, lo cual representa el 6,1% de las publicaciones ISI de las universidades chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 155

publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron 12 solicitudes de patentes, lo cual representa el 4,1% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

CUADRO 77
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA X REGION

Indicador	Año	Fuente	X Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	1 265	29 797	4,2
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		1,18	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	364	5 953	6,1
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	1	7	14,3
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	2	39	5,1
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	6	74	8,1
Número de programas de doctorado	2008	CSE	8	156	5,1
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	15	249	6,0
Graduados de doctor (<i>por cada mil hab.</i>)	2006		13	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	143	2 842	5,0
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	1 213	19 497	6,2
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	12 430	64 001	19,4
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	49	645	7,5
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	1,2	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	2	23	8,7
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	1	9	11,1
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		542	8 881	6,1
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		154,7	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	12	291	4,1
Promedio de los porcentajes					7,3

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

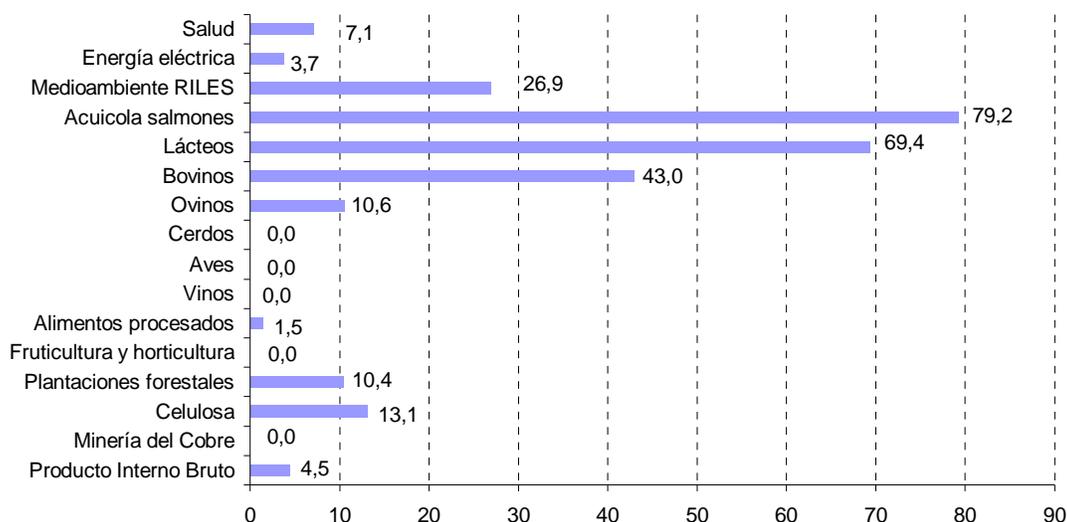
Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la X Región son:

- La acuicultura de salmones ocupa el primer lugar nacional con el 79,2% de las unidades productivas.
- Producción animal, donde en 2006 ocupó el 1er lugar en recepción de leche con el 69,4% y en existencias de ganado bovino en 2005 con el 43%. Además ocupa el 2º lugar en existencias ovinas en 2005 con el 10,6%.
- Plantaciones forestales donde ocupa el 4º lugar a nivel nacional con el 10,4% de superficie plantada en 2005.

- Celulosa donde ocupa el 2º lugar nacional con el 13,1% de la capacidad de planta instalada en 2006.
- Medioambiente donde concentra el 26,9% de los establecimientos industriales con descargas de RILES a aguas superficiales continentales y ocupa el 1er lugar en el ranking nacional.

GRÁFICO 27
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, X REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

CUADRO 78
CONDICIONES DE DEMANDA, X REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/to tal nacional	Ranking top 4
Acuicola salmones (<i>número</i>)	Unidades productivas	2007	294	79,2	1
Lácteos (<i>millones de litros</i>)	Recepción de leche	2006	601	69,4	1
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	1 666 7	43,0	1
Celulosa (<i>m. toneladas año</i>)	Capacidad de Plantas	2006	703	13,1	2
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	392	10,6	2
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	217 428	10,4	4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	1 168	7,1	4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	2 672 465	4,5	< 4
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	3	1,5	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	150	26,9	1
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	1 966	3,7	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

11. XI Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

La región tiene una muy baja participación en la I+D+i a nivel nacional. El año 2004, la XI Región no registra gasto en I+D+i.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la XI Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 74 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 0,81 la cual está muy por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había un total de tres doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, en la región, lo que representa el 0,1% del total nacional. Ese año, en la región no existían programas de doctorado.

En cuanto al capital social, al año 2006, no había universidades ni centros de excelencia que realizaran actividades de I+D+i. Tampoco había en la región, incubadoras de empresas, instituciones de capital de riesgo ni parques tecnológicos.

Al no existir instituciones de I+D+i, la región no participa en los concursos Fondecyt ni Fondef.

CUADRO 79
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA XI REGION

Indicador	Año	Fuente	XI Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	74	29 797	0,2
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		0,81	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesus	3	5 953	0,1
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	0	39	0,0
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	2	74	2,7
Número de programas de doctorado	2008	CSE	0	156	0,0
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	0	249	0,0
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		0	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	0	2 842	0,0
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	0	19 497	0,0
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	0	64 001	0,0
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0	645	0,1
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,1	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	0	23	0,0
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		0	8 881	0,0
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		0,0	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	0	291	0,0
Promedio de los porcentajes					0,2

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la XI Región son:

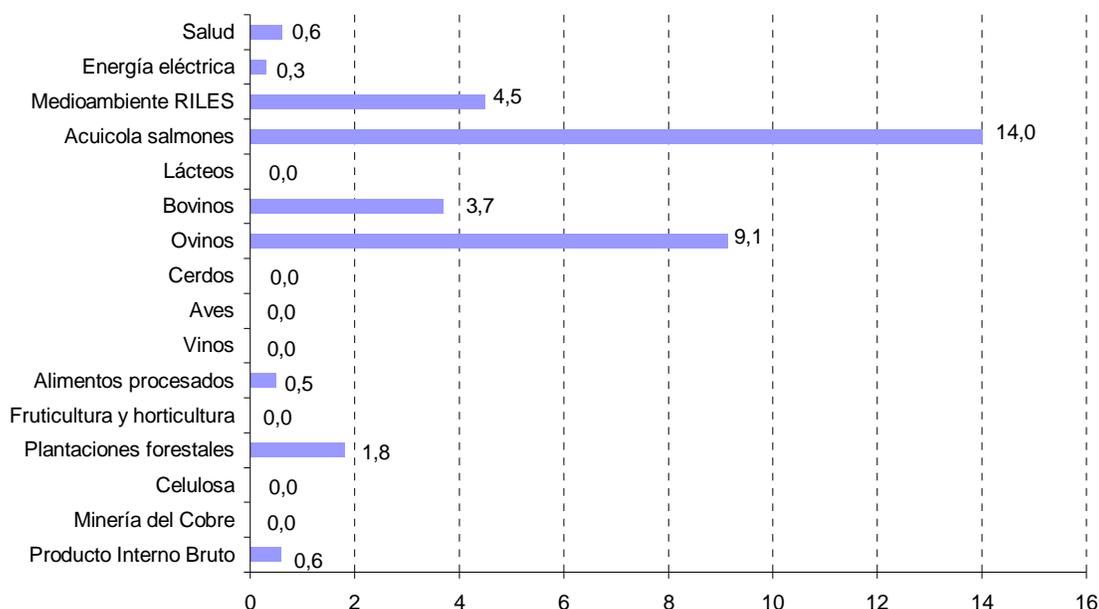
- Acuicultura de salmones ocupa el 2° lugar nacional con el 14% de las unidades productivas.
- Producción animal, donde en 2005 ocupó el 3° lugar en existencias ovinas con el 9,1% del total nacional. Además tiene una participación del 3,7% en las existencias bovinas.

CUADRO 80
CONDICIONES DE DEMANDA, XI REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/total nacional	Ranking top 4
Acuicola salmones (<i>número</i>)	Unidades productivas	2007	52	14,0	2
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	338	9,1	3
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	143,5	3,7	< 4
Plantaciones forestales (<i>hectáreas</i>)	Superficie plantada	2005	37 691	1,8	< 4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	100	0,6	< 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	353 731	0,6	< 4
Alimentos procesados (<i>N° plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	1	0,5	< 4
	N° establecimientos industriales/empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales				< 4
Medioambiente (<i>número</i>)		2007	25	4,5	
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	161	0,3	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 28
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, XI REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

12. XII Región

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la XII Región alcanzó los cinco millones de dólares lo que representó el 0,8% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 0,4%, lo cual estuvo muy por debajo del gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto al capital humano avanzado para I+D+i la XII Región presenta importantes debilidades comparativas. Según el censo 2002, había 250 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 1,66, la cual está por debajo del promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 37 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 0,6% del total nacional. En la región no existían programas de doctorado.

CUADRO 81
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION,
DESARROLLO E INNOVACION EN LA XII REGION

Indicador	Año	Fuente	XII Región	Total nacional	Porcentaje regional/total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	250	29 797	0,8
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		1,66	1 97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecesup	37	5 953	0,6
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	0	7	0,0
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	1	39	2,6
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	1	74	1,4
Número de programas de doctorado	2008	CSE	0	156	0,0
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	0	249	0,0
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		0	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	0	2 842	0,0
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	132	19 497	0,7
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004-2008	Fondef	583	64 001	0,9
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	5	645	0,8
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	0,4	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	0	11	0,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	0	23	0,0
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	0	9	0,0
Publicaciones ISI universidades	2004-2006		46	8 881	0,5
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		98,0	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995-2007	DPI	1	291	0,3
Promedio de los porcentajes					0,5

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 132 millones de pesos, lo cual representa el 0,7% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 583 millones de pesos, lo cual representa el 0,9% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había una universidad y un centro de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. La región no tenía incubadora de empresas, ni institución de capital de riesgo, ni parque tecnológico.

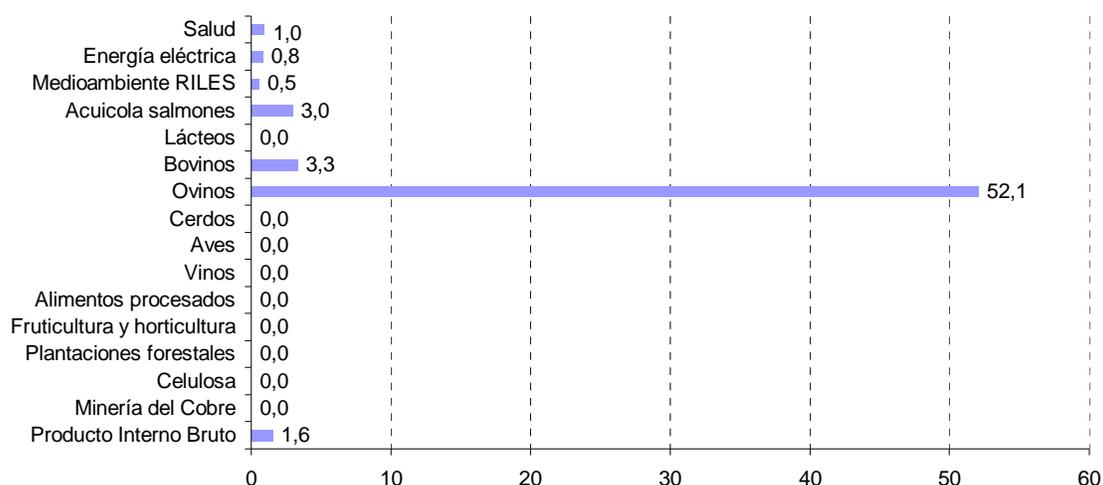
En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre los años 2004 y 2006 (tres años), autores de universidades de la región publicaron 46 *papers* ISI, lo cual representa el 0,5% de las publicaciones ISI chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 98 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por debajo del promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

CUADRO 82
CONDICIONES DE DEMANDA, XI REGIÓN

Sector	Medida	Año	Valor	%/total nacional	Ranking top 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	1 924	52,1	1
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	129 4	3,3	< 4
Acuícola salmones (<i>número</i>)	Unidades productivas	2007	11	3,0	3
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	928 540	1,6	< 4
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	157	1,0	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	3	0,5	< 4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	429	0,8	< 4

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

GRÁFICO 29
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, XII REGIÓN
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Por otra parte, entre 1995-2007, las universidades de la región presentaron una solicitud de patente, lo cual representa el 0,3% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la XII Región son:

- Producción animal, donde en 2005 ocupa el 1º lugar en existencias ovinas con el 52,1% del total nacional. Además tiene una participación del 3,3% en las existencias bovinas.
- Acuicultura de salmones ocupa el 3º lugar nacional con el 3% de las unidades productivas.

13. Región Metropolitana

Condiciones de factores para la investigación, desarrollo e innovación

El año 2004, el gasto en I+D+i de la Región Metropolitana alcanzó los 368 millones de dólares lo que representó el 57% del gasto nacional en I+D+i. Ese mismo año, el gasto de la región en I+D+i sobre el PIB fue de un 1,0%, lo cual estuvo por sobre el gasto nacional en I+D+i sobre el PIB que fue del 0,7%.

En cuanto a capital humano avanzado, según el censo 2002, había 18.113 personas con más de 20 años de educación, con una tasa por mil de población de 2,99, la cual está muy por sobre el promedio nacional de 1,97. El año 2006 había una dotación de 3.345 doctores (PhD) en jornadas completas equivalentes, lo que representa el 56,2% del total nacional. En la región existían 90 programas de doctorado cuya matrícula era de 1.796 alumnos y en los cuales hubo 166 graduados ese año. Esto hace una tasa de 25 doctores por cada mil habitantes, muy superior a los 15 graduados por cada mil habitantes a nivel nacional.

El año 2006 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D financiados por Fondecyt por un monto de 13.460 millones de pesos, lo cual representa el 69% del total nacional. Por su parte, entre 2004 y 2008 las instituciones de I+D+i de la región se adjudicaron proyectos de I+D+i financiados por Fondef por un monto de 21.895 millones de pesos, lo cual representa el 34,2% del total nacional.

En cuanto al capital social, al año 2006, había 15 universidades y 38 centros de excelencia que realizaban actividades de I+D+i. Tres de las universidades estaban entre las siete con mayores capacidades y productividad nacional en I+D+i. En la región estaba localizada 11 de las 23 incubadoras de empresas del país. Hasta ese año, en la X Región, había en la región 11 fondos de capital de riesgo y existían cinco parques tecnológicos en gestación.

En cuanto a desempeño de la I+D+i, entre 2004 y 2006 (3 años), autores de las universidades de la región publicaron 5.733 *papers* ISI, lo cual representa el 64,6% de las publicaciones ISI de las universidades chilenas. En el mismo período, la región tuvo un promedio anual de 280 publicaciones ISI por millón de habitantes lo cual está muy por sobre promedio anual de 180 publicaciones ISI por millón de habitantes a nivel nacional.

Por otra parte, en el período 1995-2007, las universidades de la región presentaron 99 solicitudes de patentes, lo cual representa el 34% del total de solicitudes del período de las universidades nacionales.

Condiciones de demanda

Los sectores que presentan mejores condiciones de demanda comparativas en la Región Metropolitana son:

- Producción animal, donde ocupó el 2do lugar nacional en producción de aves con el 37% en 2005, el 2do lugar en cerdos con el 14% de las existencias en 2005 y tiene una participación menor en bovinos y ovinos. Además en producción de lácteos ocupa el 4º lugar a nivel nacional con el 8,5% de la producción.

CUADRO 83
CONDICIONES DE FACTORES Y DESEMPEÑO EN INVESTIGACION, DESARROLLO
E INNOVACION EN LA REGION METROPOLITANA

Indicador	Año	Fuente	RM	Total nacional	% regional/ total nacional
Personas con más de 20 años de educación	2002	Censo 2002	18 113	29 797	60,8
Personas con más de 20 años de educación/mil de población	2002		2,99	1,97	
Número de PhDs JCE	2006	CRUCH, Mecsup	3 345	5 953	56,2
Número de Ues top 7	2008	Elab. Propia	3	7	42,9
Número de Ues en I+D+I	2006	ISI+Fondecyt	15	39	38,5
Número de centros de excelencia	2007	Conicyt, Milenio	38	74	51,4
Número de programas de doctorado	2008	CSE	90	156	57,7
Número de graduados de doctor	2006	CRUCH	166	249	66,7
Graduados de doctor (<i>por cada mil habitantes</i>)	2006		25	15	
Número de alumnos de doctorado	2006	CRUCH	1 796	2 842	63,2
Monto proyectos Fondecyt universidades (<i>millones de pesos</i>)	2006	Fondecyt	13 460	19 497	69,0
Monto Proyectos FONDEF I+D (<i>millones de pesos</i>)	2004- 2008	Fondef	21 895	64 001	34,2
Gasto en I+D+I (<i>millones de US\$</i>)	2004	Minecon, Conicyt	368	645	57,0
Gasto en I+D/PIB (<i>porcentaje</i>)	2004	Minecon, Conicyt	1,0	0,7	
Nro Fondos de capital de riesgo	2008	CORFO	11	11	100,0
Nro de incubadoras de empresas	2007	CORFO	11	23	47,8
Parques tecnológicos en gestación	2008	Elab. Propia	5	9	55,6
Publicaciones ISI universidades	2004- 2006		5 733	8 881	64,6
Publicaciones ISI/millón	Promedio 2004/2006		289,2	180,2	
Solicitudes de patentes nacionales de universidades	1995- 2007	DPI	99	291	34,0
Promedio de los porcentajes					56,2

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

- La producción de vinos, donde ocupó el 3er lugar nacional en 2006, con el 13,3% de la producción.
- Fruticultura y horticultura donde ocupa el 1er lugar a nivel nacional con el 20,7% de las cajas exportadas en el año 2004.

- Alimentos procesados donde ocupa el 1er lugar a nivel nacional con el 28,9% de las plantas procesadoras.
- Minería del Cobre con un 5,2% de la producción nacional con un 12% de participación en el año 2005.
- Energía eléctrica donde participa con el 28,8% del consumo y ocupa el 1er lugar en el ranking nacional.
- Medioambiente donde concentra el 13,1% de los establecimientos industriales con descargas de RILES a aguas superficiales continentales y ocupa el 4º lugar en el ranking nacional.
- Salud, dado que concentra el 40,2% de la población nacional siendo la primera región más poblada del país.

CUADRO 84
CONDICIONES DE DEMANDA, REGIÓN METROPOLITANA

Sector	Medida	Año	Valor	%/total nacional	Ranking top 4
Economía (<i>millones de pesos de 2003</i>)	PIB	2006	25 420 386	42,5	1
Salud (<i>miles de personas</i>)	Población	2006	6 608	40,2	1
Aves (<i>porcentaje de la producción</i>)	Distribución regional de la producción	2005	37,0	37,0	2
Alimentos procesados (<i>número de plantas procesadoras</i>)	Plantas procesadoras	2006	58	28,9	1
Fruticultura y horticultura (<i>miles de</i>)	Exportaciones de frutas	2004	44 898	20,7	2
Cerdos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	359 958	14,0	2
Vinos	Producción de vinos	2006	1 127 760	13,3	3
Lácteos	Recepción de leche	2006	73	8,5	4
Minería del cobre (<i>miles de toneladas métricas de fino</i>)	Producción de concentrado de cobre	2005	188	5,2	< 4
Bovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	123	3,2	< 4
Ovinos (<i>miles de cabezas</i>)	Existencias	2005	30	0,8	< 4
Acuícola salmones (<i>número</i>)	Unidades productivas	2007	2	0,5	< 4
Medioambiente (<i>número</i>)	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	73	13,1	4
Energía eléctrica (<i>giga watts hora</i>)	Consumo de energía eléctrica	2005	15 135	28,8	1

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Condiciones de demanda Región Metropolitana y radio de influencia de 200 kilómetros

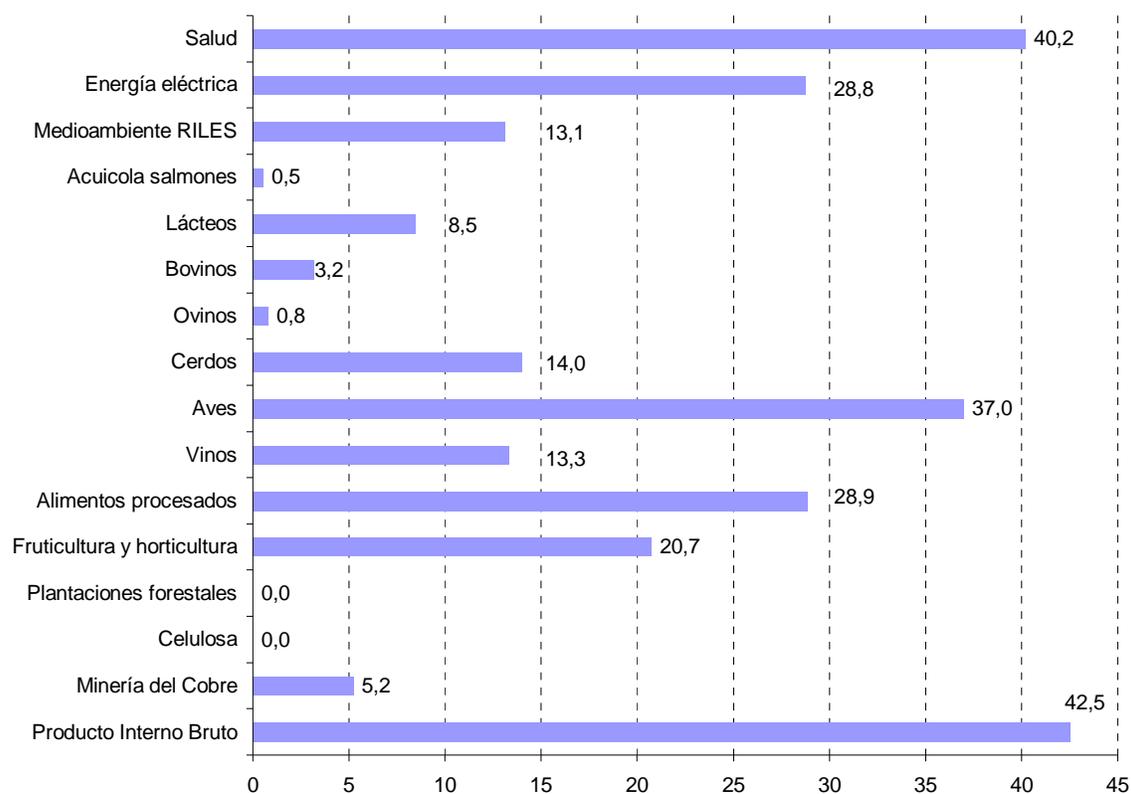
Si se toma la Región Metropolitana y un radio de influencia de 200 kilómetros, entonces es posible incluir a la V y VI regiones con la siguiente configuración de sectores que presentan mejores ventajas comparativas.

Primer lugar nacional en:

- Producción de aves con un 95% y existencias de cerdos con un 89,5%.
- Fruticultura y horticultura el 66% de las cajas exportadas en el año 2004.

- Salud con el 55,6% de la población nacional.
- Alimentos procesados con el 52,7% de las plantas procesadoras.
- Producción de vinos con el 48,4% en 2006.
- Energía eléctrica donde participa con el 42,4% del consumo.
- Medioambiente donde concentra el 33,9% de los establecimientos industriales con descargas de RILES a aguas superficiales continentales.

GRÁFICO 30
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, REGIÓN METROPOLITANA
(En porcentajes)

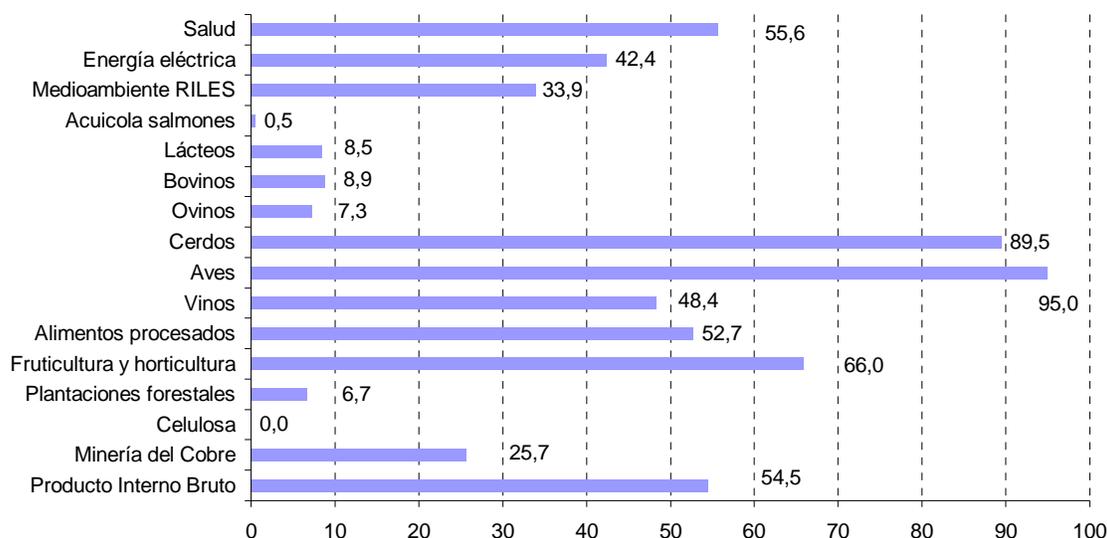


Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

Segundo lugar nacional en Minería del cobre con un 25,7% de la producción nacional el año 2005.

Cuarto lugar en existencias de bovinos con el 8,9%, recepción de leche con el 8,5% y existencias ovinas con el 7,3%.

GRÁFICO 31
PARTICIPACIÓN EN SECTORES SELECCIONADOS, REGIÓN METROPOLITANA
Y 200 KM A LA REDONDA
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

CUADRO 85
CONDICIONES DE DEMANDA, REGIÓN METROPOLITANA Y 200KM A LA REDONDA

Sector	Medida	Año	Valor	Porcentaje/to- tal nacional	Ranking top 4
<i>Aves (porcentaje de la producción)</i>	Distribución regional de la producción	2005	95,0	95,0	1
<i>Cerdos (número de cabezas)</i>	Existencias	2005	2 301 289	89,5	1
Fruticultura y horticultura	Exportaciones de frutas	2004	142 846	66,0	1
<i>Salud (miles de personas)</i>	Población	2006	9 139	55,6	1
<i>Economía (millones de pesos de 2003)</i>	PIB	2006	32 555 161	54,5	1
<i>Alimentos procesados (número de plantas procesadoras)</i>	Plantas procesadoras	2006	106	52,7	1
<i>Vinos (hectolitros)</i>	Producción de vinos	2006	4 086 536	48,4	1
<i>Minería del cobre (miles de toneladas métricas de fino)</i>	Producción de concentrado de cobre	2005	926	25,7	2
<i>Bovinos (miles de cabezas)</i>	Existencias	2005	345	8,9	4
<i>Lácteos (millones de litros)</i>	Recepción de leche	2006	73	8,5	4
<i>Ovinos (miles de cabezas)</i>	Existencias	2005	270	7,3	4
<i>Plantaciones forestales (hectáreas)</i>	Superficie plantada	2005	139 337	6,7	
<i>Acuicola salmones (número)</i>	Unidades productivas	2007	2	0,5	
<i>Medioambiente (número)</i>	Número de establecimientos industriales empresas con descargas de RILES a aguas superficiales continentales	2007	189	33,9	1
<i>Energía eléctrica (giga watts hora)</i>	Consumo de energía eléctrica	2005	22 324	42,4	1

Fuente: Elaboración según fuentes señaladas.

G. Ventajas competitivas regionales según condiciones de factores y de demanda

1. Segmentación regional según condiciones de factores

A partir del análisis de la participación regional en la disponibilidad de capital humano avanzado (PhD JCE), gasto en I+D, producción C&T (publicaciones ISI) y el número de universidades que realiza I+D+i, es posible distinguir cinco segmentos diferenciados en los cuales agrupar las regiones de Chile en términos comparativos en el cuadro 86. Finalmente, daremos un puntaje de uno a cinco a las condiciones de factores regionales para la I+D+i, de acuerdo al lugar en el ranking de participación de la actividad a nivel nacional según se presenta en la columna del extremo derecho del cuadro 86.

En el gráfico 32 se muestra la alta concentración de factores para la I+D+I en la Región Metropolitana que presenta el país, tanto en capital humano como financiamiento y capital social o institucionalidad para I+D+i. En cuanto al desempeño en I+D+i, la Región Metropolitana concentra el 64,6% de las publicaciones ISI, pero tan sólo el 34% de las solicitudes de patentes de las universidades. En esto han tenido también una alta productividad las universidades de la VIII Región con 29,2% y de la V Región con un 13% de las solicitudes nacionales de patentes de las universidades.

CUADRO 86
SEGMENTACIÓN REGIONAL EN TÉRMINOS DE CONDICIONES DE FACTORES PARA LA I+D+I

Región	Número de PhDs JCE	Gasto en I+D+I (millones de US\$)	Publicaciones ISI Universidades	Número de Ues en I+D+I	Grupo	Puntaje
Año	2006	2004	2004-2006	2006		
RM	3 345	368	5 733	15	1	5
VIII	708	71	1 283	3	2	4
V	662	45	399	6	2	4
X	364	49	542	2	2	4
II	236	32	235	3	3	3
VII	181	24	134	2	3	3
IX	175	19	228	2	3	3
IV	120	16	181	2	3	3
I	93	12	97	2	4	2
XII	37	5	46	1	4	2
III	24	3	3	1	5	1
VI	5	1	0	0	5	1
XI	3	0	0	0	5	1

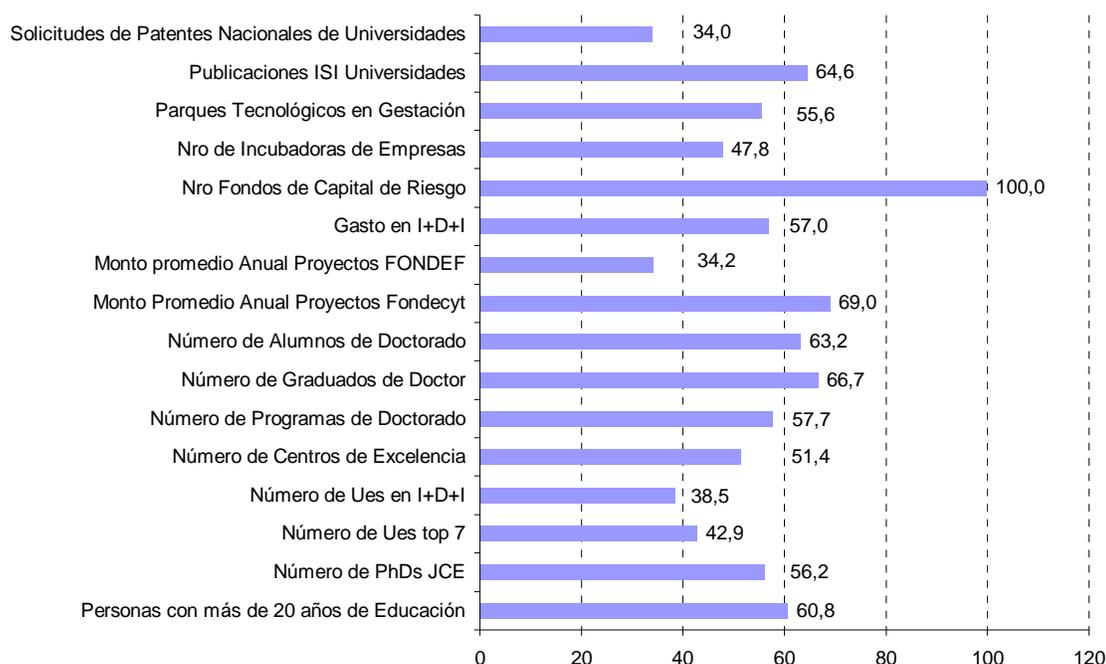
Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información de los cuadros 35, 37, 38, 39 y 40.

2. Ranking de participación regional por sectores

Por otra parte, a partir del análisis realizado de la información de participación regional de los sectores en estudio, se construye el ranking regional de condiciones de demanda que se presenta en el cuadro 87. Finalmente, daremos un puntaje de uno a cinco a las condiciones de demanda regionales de

acuerdo al lugar en el ranking de participación de la actividad a nivel nacional según se presenta al final del cuadro 87.

GRÁFICO 32
DESEMPEÑO Y CONCENTRACIÓN DE CONDICIONES DE FACTORES
PARA LA I+D+I EN LA REGIÓN METROPOLITANA
(En porcentajes sobre el total nacional)



Fuente: Elaboración propia.

3. Ranking de ventajas competitivas regionales según condiciones de factores y de demanda

El atractivo regional para el desarrollo de actividades de I+D+i en sectores clave, estará determinado tanto por las condiciones de factores como de las de demanda específicas de cada región (Porter, 1990).

Por consiguiente, para determinar el atractivo de las regiones por sectores y de los sectores por regiones ponderaremos los puntajes de ambos determinantes. Ello nos permitirá distinguir aquellas regiones que presentan condiciones más favorables para el desarrollo de las actividades de I+D+i en sectores claves en el presente. A partir del análisis será posible determinar también aquellas regiones que presentan condiciones favorables de demanda en sectores específicos y debilidades en sus condiciones de factores, lo cual es el punto de partida para definir políticas y estrategias para la creación y fortalecimiento de capacidades en esa dirección.

Es importante considerar el alcance de este análisis, puesto que hay situaciones de acceso a demanda a partir de los factores locales, fuera de las regiones o fuera del país. Así por ejemplo, existe una buena vinculación la Universidad de Concepción en la VIII Región y las empresas mineras del cobre de la zona central y norte del país en el ámbito de la metalurgia, donde esta institución tiene liderazgo nacional. Así también, algunas empresas e instituciones de I+D+i están orientadas en su quehacer tecnológico al mercado internacional y tienen vínculos y acceso a condiciones de demanda fuera de Chile. En estos casos se habla del “diamante virtual”, puesto que las condiciones de demanda no son locales.

CUADRO 87
RANKING REGIONAL DE CONDICIONES DE DEMANDA

Región	Ranking de participación nacional (<i>en porcentajes</i>)				
	1	2	3	4	5
I			Minería		
II	Minería	Energía			
III					Minería
IV				Minería	
V			Fruticultura y horticultura Producción animal: aves Salud	Industria del vino Energía	Minería
VI	Fruticultura y horticultura Producción animal: aves y cerdos	Minería Industria del vino Medioambiente	Alimentos procesados		
VII	Industria del vino	Alimentos procesados	Industria de la celulosa Plantaciones forestales Medioambiente	Fruticultura y horticultura Producción animal: cerdos y bovinos	
VIII	Plantaciones forestales Industria de la celulosa	Salud	Producción animal: bovino, lácteos y cerdos Energía		
IX		Plantaciones forestales Producción animal: bovino, lácteos		Producción animal: ovino Acuicultura: salmones	Alimentos procesados
X	Acuicultura: salmones Producción animal: bovino, lácteos Medioambiente	Producción animal: ovino	Industria de la celulosa	Salud Plantaciones Forestales	Alimentos procesados
XI		Acuicultura: salmones	Producción animal: ovino		Producción animal: bovino
XII	Producción animal: ovino Antártica		Acuicultura: salmones		Producción animal: bovino, lácteos,
XIII	Salud Alimentos procesados Energía Producción animal: aves, cerdos Fruticultura y horticultura	Fruticultura y horticultura Producción animal: Aves y Cerdos	Industria del Vino	Medioambiente	Minería
RM, V y VI	Alimentos procesados Industria del vino Salud Energía Medioambiente	Minería		Producción animal: bovino, lácteos, ovinos.	
Puntaje	5	4	3	2	1

Fuente: Elaboración propia.

Ponderando entonces, los puntajes de condiciones de factores y de demanda, para cada región, se obtiene una calificación del atractivo regional para el desarrollo de I+D+i por sectores. De manera que:

- Para un determinado sector, se ordena las regiones de mayor a menor atractivo para el desarrollo de actividades de I+D+i e industrias intensivas en conocimiento.
- Para una determinada región, se ordena los sectores de mayor a menor atractivo para el desarrollo de actividades de I+D+i e industrias intensivas en conocimiento.

Los resultados se presentan en los cuadros 88 y 89.

CUADRO 88
VENTAJAS COMPETITIVAS SEGÚN CONDICIONES DE FACTORES Y DE
DEMANDA ORDENAMIENTO POR SECTORES Y POR REGIONES

Región	Actividad	Demanda	Factores	Calificación
X		5	4	20
XII	Acuicultura: salmones	3	2	6
IX		2	3	6
XI		4	1	4
200k		5	5	25
RM		5	5	25
VII	Alimentos procesados	4	3	12
V		2	4	8
X		1	4	4
IX		1	3	3
VI		3	1	3
200k		5	5	25
RM	Fruticultura y horticultura	4	5	20
V		3	4	12
VII		2	3	6
VI		5	1	5
VII		5	4	20
X		Industria de la Celulosa	4	4
VII	3		3	9
IX	2		3	6
200k	5		5	25
RM	Industria del Vino	3	5	15
VII		5	3	15
V		2	4	8
VI		4	1	4
200k		4	5	20
IV		Minería	2	3
I	3		2	6
RM	1		5	5
VI	4		1	4
V	1		4	4
III	1		1	1
II	5		3	15

(continúa)

Cuadro 88 (conclusión)

Región	Actividad	Demanda	Factores	Calificación
VIII		5	4	20
IX	Plantaciones Forestales	4	3	12
VII		3	3	9
X		2	4	8
RM		4	5	20
V	Producción animal: Aves.	3	4	12
VI		5	1	5
X		5	4	20
IX		4	3	12
VIII	Producción animal: bovino	3	4	12
200k		2	5	10
200k		2	5	10
VII		2	3	6
200k		5	5	25
RM		4	5	20
VIII	Producción animal: Cerdos	3	4	12
VII		2	3	6
VI		5	1	5
X		5	4	20
IX	Producción animal: lácteos	4	3	12
VIII		3	4	12
RM		2	5	10
X		4	4	16
200k		2	5	10
XII	Producción animal: ovino	5	2	10
IX		2	3	6
XI		3	1	3
200k		5	5	25
RM		5	5	25
VIII	Salud.	4	4	16
V		3	4	12
X		2	4	8
200k		5	5	25
RM		5	5	25
II	Energía	4	3	12
VIII		3	4	12
V		2	4	8
200k		5	5	25
X		5	4	20
RM	Medioambiente	3	5	15
VII		3	3	9
VI		4	1	4

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 89
VENTAJAS COMPETITIVAS SEGÚN CONDICIONES DE FACTORES Y DE
DEMANDA ORDENAMIENTO POR REGIONES Y POR SECTORES

Región	Actividad	Demanda	Factores	Calificación
I	Minería	3	2	6
II	Minería	5	3	15
	Energía	4	3	12
III	Minería	1	1	1
IV	Minería	2	3	6
V	Fruticultura y horticultura	3	4	12
	Producción animal: Aves	3	4	12
	Salud	3	4	12
	Alimentos procesados	2	4	8
	Energía	2	4	8
	Industria del Vino	2	4	8
	Minería	1	4	4
VI	Fruticultura y horticultura	5	1	5
	Producción animal: Aves.	5	1	5
	Producción animal: Cerdos	5	1	5
	Industria del Vino	4	1	4
	Minería	4	1	4
	Medioambiente	4	1	4
	Alimentos procesados	3	1	3
VII	Industria del Vino	5	3	15
	Alimentos procesados	4	3	12
	Industria de la Celulosa	3	3	9
	Plantaciones Forestales	3	3	9
	Medioambiente	3	3	9
	Fruticultura y horticultura	2	3	6
	Producción animal: bovino	2	3	6
Producción animal: Cerdos	2	3	6	
VIII	Industria de la Celulosa	5	4	20
	Plantaciones Forestales	5	4	20
	Salud	4	4	16
	Producción animal: bovino	3	4	12
	Producción animal: Cerdos	3	4	12
	Producción animal: lácteos	3	4	12
	Energía	3	4	12
IX	Plantaciones Forestales	4	3	12
	Producción animal: bovino	4	3	12
	Producción animal: lácteos	4	3	12
	Acuicultura: salmones	2	3	6
	Industria de la Celulosa	2	3	6
	Producción animal: ovino	2	3	6
	Alimentos procesados	1	3	3

(continúa)

Cuadro 89 (conclusión)

Región	Actividad	Demanda	Factores	Calificación
X	Acuicultura: salmones	5	4	20
	Producción animal: bovino	5	4	20
	Producción animal: lácteos	5	4	20
	Medioambiente	5	4	20
	Industria de la Celulosa	4	4	16
	Producción animal: ovino	4	4	16
	Plantaciones Forestales	2	4	8
	Salud	2	4	8
	Alimentos procesados	1	4	4
XI	Acuicultura: salmones	4	1	4
	Producción animal: ovino	3	1	3
XII	Producción animal: ovino	5	2	10
	Acuicultura: salmones	3	2	6
RM	Alimentos procesados	5	5	25
	Salud	5	5	25
	Energía	5	5	25
	Fruticultura y horticultura	4	5	20
	Producción animal: Aves.	4	5	20
	Producción animal: Cerdos	4	5	20
	Industria del Vino	3	5	15
	Medioambiente	3	5	15
	Producción animal: lácteos	2	5	10
	Minería	1	5	5
	200k	Alimentos procesados	5	5
Fruticultura y horticultura		5	5	25
Industria del Vino		5	5	25
Producción animal: Aves		5	5	25
Producción animal: Cerdos		5	5	25
Salud		5	5	25
Energía		5	5	25
Medioambiente		5	5	25
Minería		4	5	20
Producción animal: bovino		2	5	10
Producción animal: bovino		2	5	10
Producción animal: ovino		2	5	10

Fuente: Elaboración propia.

IV. Conclusiones y recomendaciones a partir del diagnóstico de los determinantes de la ventaja competitiva nacional y regional

A. Conclusiones y recomendaciones nacionales

1. Capital humano avanzado

1.1 Fortalezas

Entre las principales fortalezas están:

- La disponibilidad de investigadores con buenos niveles de productividad científico tecnológica en algunas áreas específicas como se evidencia en los estudios de la Academia de Ciencias y en las evaluaciones realizadas a los fondos estatales de financiamiento a la I+D+i.
- La concentración de investigadores con potencial de constituir “masas críticas” en áreas temáticas de I+D+i con impacto económico y social, en el marco de proyectos de I+D+i de Innova de Corfo o Fondef de Conicyt, Consorcios Científico Tecnológicos, Centros Regionales de Conicyt, Programas Genoma, Programas Basales, Centros de Excelencia Fondap, Institutos y Núcleos Milenio.
- La disponibilidad de universidades con políticas de fortalecimiento y desarrollo de su capital humano avanzado para I+D+i.
- Las políticas del Ministerio de Educación orientadas al fortalecimiento de los programas de formación de capital humano avanzado de las universidades chilenas a través de Mecesus.
- La definición de una política integral de formación de capital humano avanzado en el extranjero a través del Sistema Bicentenario Becas Chile. A partir de la puesta en marcha del Sistema se financia: (i) la formación de postgrado, a través de becas de Postdoctorado, Doctorado, Magíster, Sub-Especialidades Médicas y Pasantías Doctorales; (ii) la Formación Técnica de Nivel Superior, a través de becas de

especialización; (iii) la formación docente, a través de becas de Magíster en Educación y becas de Pasantías de perfeccionamiento en Inglés y Pasantías de Matemáticas y Ciencias a partir del 2009.

1.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están:

- Bajo número y tasa de formación local de doctores por millón de habitantes. El año 2004 fue de 15 y el 2008 de 18.
- Bajo número y tasa de formación general de doctores. El año 2007 había en el país un total de 6.225 PhDs.
- Bajo número de investigadores por 1000 de población. El año 2002 este índice fue de 0,2.
- Bajo número de doctores en las empresas. En 2007 había 686 PhD en las empresas, un 11% del total nacional.
- Bajo número de doctores en el gobierno (institutos tecnológicos y otros). El año 2007 había 301, un 4,8% del total.
- Baja disponibilidad general de capital humano avanzado.
- Baja tasa de participación de los doctores en I+D+i asociativa universidad-empresa.

Así también la formación local de doctores está altamente concentrada en un perfil académico. Esto es, se los forma para trabajar en las universidades, que son las que emplean al 81% de los doctores. Por otra parte existe una baja disponibilidad de capital humano especializado en transferencia y emprendimiento tecnológico.

1.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- El potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i a través de la reunión de masas críticas de doctores en torno a temáticas comunes de alta relevancia.
- El potencial de mayor participación de los PhDs universitarios en I+D+i asociativa
- El potencial de formación de capital humano avanzado con selectividad, tanto de las personas, las especializaciones como los sectores de impacto.

1.4 Amenazas

Entre las amenazas están:

- La potencial respuesta desbalanceada en cantidad y especialización en la formación de doctores.
- El que no se haga efectiva la demanda por capital humano avanzado por parte de las empresas y el gobierno en la cuantía en la que este se está formando.

1.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- Aumentar la tasa de formación local de doctores por 1000 de población, fortaleciendo los programas de becas nacionales.

- Aumentar la formación de doctores en el extranjero, a través del Sistema Bicentenario Becas Chile.
- Incentivar la inserción de doctores residentes en el extranjero en Chile, con instrumentos de apoyo directo de Conicyt.
- Incentivar la inserción de doctores en las empresas como lo ha venido haciendo el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología de Conicyt.
- Desarrollar centros de excelencia con atractivo para el empleo de doctores. Entre estos están el Programa Fondap, la Iniciativa Científica Milenio y el Programa de Centros Regionales de Conicyt.

1.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Desarrollar y fortalecer programas de formación de doctorado con orientación a la innovación tecnológica
- Fortalecer los programas de inserción de doctores en las empresas.
- Desarrollar condiciones favorables para el asentamiento de capital humano avanzado en Chile.
- Desarrollar selectivamente programas de doctorado con orientación a los sectores económicos y sociales clave. Así también orientar las becas a programas de alto impacto nacional potencial.
- Internacionalizar la formación de tercer ciclo, y en particular los doctorados. Concebir a 10 años un sistema globalizado competitivo y de exportación.
- Desarrollar la competitividad internacional en la formación de doctores en sectores específicos donde el país es competidor de clase mundial.
- Fortalecer la formación de capital humano avanzado en gestión tecnológica, de la innovación y en emprendimiento.

2. Capital físico especializado

2.1 Fortalezas

La principal fortaleza es la existencia de infraestructura C&T competitiva de nivel internacional en algunas áreas específicas, lo cual contribuye a un mejor desempeño en el I+D+i. Tal es el caso, por ejemplo, de laboratorios y centros especializados en ámbitos como la acuicultura, la industria de los alimentos, procesos mineros, tecnologías de la madera, entre muchos otros.

2.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están:

- La insuficiente disponibilidad de infraestructura C&T para I+D+i en diversas áreas, según se manifiesta en la demanda expresada en los proyectos presentados a los concursos públicos.
- La muy insuficiente disponibilidad de infraestructura física en las áreas de pilotaje, escalamiento y prototipado tanto en las universidades e institutos tecnológicos como en

las empresas. Esto dificulta llevar el proceso de innovación desde los resultados de la investigación al mercado.

- El bajo número y nivel de infraestructura y laboratorios de I+D+i en las empresas.
- La baja tasa de utilización de la infraestructura C&T en diversas áreas.

2.3 Oportunidades

La oportunidad está dada por el gran potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i por una mayor disponibilidad de infraestructura física competitiva. En particular en las áreas de pilotaje, escalamiento y prototipado.

2.4 Amenazas

Entre las amenazas están:

- La baja disponibilidad y competitividad de infraestructura científico tecnológica impacta negativamente el desempeño en I+D+i y en su atractivo para los investigadores.
- El bajo aprovechamiento de la infraestructura impacta negativamente en los retornos de la inversión en I+D+i y desalienta la inversión futura.

2.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- Los concursos de financiamiento a la creación o fortalecimiento de centros de I+D+i Científica Tecnológica a través de Innova de CORFO, el Programa de Unidades Regionales de Desarrollo C&T de Conicyt, Fondap, la Iniciativa Científica Milenio entre otros.
- El financiamiento a infraestructura y equipamiento C&T a través de Fondef, e Innova de Corfo (20% a 30% del financiamiento va a estos ítems).
- El financiamiento a infraestructura C&T del Programa Mecesup del Ministerio de Educación y del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología de Conicyt.

2.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Aumentar el financiamiento estatal al desarrollo y fortalecimiento de infraestructura científico tecnológica en las áreas de pilotaje, escalamiento, prototipado.
- Fomentar el desarrollo y fortalecimiento de infraestructura C&T de alto desempeño e impacto en las empresas.
- Desarrollar y fortalecer infraestructura C&T de alto desempeño e impacto en sectores clave.

3. Capital financiero

3.1 Fortalezas

Entre las principales fortalezas están:

- La existencia de fondos gubernamentales de financiamiento competitivo a la I+D+i con permanencia en el tiempo.

- El financiamiento selectivo a la I+D+i, el cual implica la concentración de los esfuerzos en las áreas de mayor impacto potencial.
- El mayor financiamiento esperado por la aplicación de la ley de incentivo tributario y el impuesto específico a la minería.
- La existencia de líneas competitivas de financiamiento interno a la I+D+i en las universidades. Estas constituyen un “puente” para involucrar a los académicos en actividades de innovación de mayor envergadura.

3.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están:

- El bajo nivel de gasto en I+D+i tanto en monto absoluto y como porcentaje del PIB en comparación con países de tamaño económico similar o superior.
- La baja participación de las empresas en el financiamiento y en la ejecución de I+D+i.
- El insuficiente financiamiento a la I+D+i. Históricamente, los fondos concursables del estado han venido financiando entre un 25% y un 35% de los proyectos presentados, en circunstancias que entre un 50% y un 65% de los proyectos ha tenido mérito suficiente para adjudicar recursos.
- La existencia de segmentos del sistema de valor de la innovación débilmente financiados. Tal es el caso del pilotaje, prototipado, escalamiento, transferencia tecnológica y emprendimiento. Por otra parte, el reducido monto de los subsidios en estos segmentos implica una alta relación del costo de transacción con respecto al monto de financiamiento.
- El escaso financiamiento público continuado por más de 3 años. Esto impide el desarrollo de proyectos de mayor proyección, genera discontinuidades o interrupciones en los grupos de investigación formados e introduce quiebres en su desempeño.
- La baja disponibilidad de capital de riesgo con especificidad para las etapas posteriores a los resultados de la I+D+i universitaria. Esto es, financiamiento al pilotaje, prototipado, escalamiento, transferencia tecnológica y emprendimiento.

3.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- El financiamiento integral y balanceado del sistema de valor de la innovación que permitiría una mayor rentabilización e impacto de la inversión en I+D+i. La oportunidad está dada por el incremento sustantivo del financiamiento estatal a la I+D+i y la necesidad de financiamiento en prototipado, pilotaje y escalamiento.
- El potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i, dado que una mayor disponibilidad de recursos financieros, permitiría aprovechar mejor el capital humano para I+D+i existente. Parte de la ineficiencia es por una inadecuada combinación de capital humano avanzado, capital físico, capital social y capital financiero.
- La inversión selectiva y contundente de los recursos en ámbitos específicos para lograr ventajas competitivas.

3.4 Amenazas

Entre las amenazas encontramos:

- La existencia, a nivel mundial, de centros de I+D+i competidores en los sectores priorizados con mayores ventajas, puesto que disponen de un financiamiento mayor y de largo plazo.
- La baja tasa de transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de la I+D+i, por problemas de financiamiento puede desalentar la inversión, puesto que se obtienen bajos retornos.
- La baja disponibilidad de financiamiento de riesgo, implica dificultades al escalamiento y una baja tasa de emprendimiento a partir de los resultados de la I+D+i.
- El lento desarrollo de la industria de capital de riesgo nacional hace perder oportunidades importantes de generar riqueza a partir de los resultados de la I+D+i.
- El insuficiente financiamiento hace poco atractivo dedicarse a I+D+i.

3.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- El aumento al financiamiento público a la I+D+I por parte de las empresas y el estado. En esta línea apuntan la ley de incentivo tributario y el royalty minero en operación.
- El aumento al financiamiento a la formación de capital humano avanzado.
- Las mejoras en la regulación y en el fomento al desarrollo de la industria de capital de riesgo a través de Innova de Corfo.

3.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Desarrollar líneas de financiamiento a la I+D+i de largo plazo, que permitan competir internacionalmente con programas y centros de otros países. Por ejemplo: programas de investigación a 10 años que reúnan a varios centros de investigación en sectores clave, con participación de gobierno, empresa, universidad.
- Desarrollar líneas de financiamiento específicas de mayor envergadura para el pilotaje, escalamiento, prototipado, transferencia tecnológica y emprendimiento.
- Fomentar el desarrollo de instrumentos de financiamiento competitivos internos en las propias instituciones que promuevan una mayor participación de los académicos en I+D+i.
- Mantener la selectividad y especialización en el financiamiento y aumentar su magnitud, para lograr I+D+i internacionalmente competitiva.

4. Capital social

4.1 Fortalezas

Entre las principales fortalezas están:

- La disponibilidad de grupos de investigación en las universidades y centros científico tecnológicos con nivel competitivo internacional en áreas específicas.
- La existencia de programas de doctorado con buen desempeño en áreas específicas
- La existencia de un sistema gubernamental de fondos de financiamiento a la I+D+i establecido, creciente y en operación permanente.

- La ley de incentivo tributario y el impuesto específico a la minería (royalty minero) y su puesta en operación, que institucionalizan la disponibilidad contundente de nuevos recursos para I+D+i.
- La existencia de estructuras universitarias de apoyo a la transferencia y emprendimiento tecnológico cuyo desempeño, aún cuando es bajo, ha ido mejorando.

4.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están:

- Un sistema de institutos tecnológicos, que en la mayor parte de los casos, tiene un bajo nivel de desempeño e impacto y poca claridad estratégica. El bajo desempeño queda manifiesto en indicadores como: número de patentes, nivel de ventas de servicios tecnológicos, número de spin-off generados, número de publicaciones ISI, entre otros.
- La existencia de parques tecnológicos incipientes y con escasa proyección.
- Las estructuras universitarias de apoyo a la transferencia y emprendimiento tecnológico poco competitivas. Esto se refleja en indicadores como, número de patentes, contratos de licencias, ingresos por royalties y licencias, número de spin-off generados a partir de la I+D+i universitaria, entre otros.
- La muy insuficiente disponibilidad de centros o laboratorios con capacidad de desarrollo de productos, pilotaje o escalamiento.
- La insuficiente disponibilidad y diversidad de programas de doctorado.
- La orientación principalmente académica de los programas de doctorado. Se requiere formar doctores que sepan participar en procesos de innovación tecnológica, vinculación con las empresas y también para que trabajen en las empresas
- La institucionalidad presenta debilidades para el financiamiento integral del sistema de valor de la innovación, en particular desde la obtención de los resultados de la I+D al mercado.
- La industria del capital de riesgo es incipiente, está poco vinculada al proceso de innovación desde la actividad de I+D y sus resultados y ha tenido un desarrollo muy lento.
- El bajo número de empresas de base tecnológica que contribuyan al desarrollo de un tejido industrial vinculante, desde los resultados de la I+D a su aplicación a la producción y a los mercados.

4.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- El potencial de mejora en el desempeño de la I+D+i con el fortalecimiento y desarrollo de la institucionalidad de formación de capital humano, de financiamiento y de infraestructura.
- La atracción de instituciones de I+D+i y de empresas intensivas en tecnología sobre la base de sectores que presenten atractivo de demanda y potencial de desarrollo de factores.

4.4 Amenazas

Entre las principales amenazas está el nivel de flexibilidad y adaptación institucional: (i) de las universidades para la vinculación, la transferencia, el emprendimiento y la orientación a áreas prioritarias, (ii) de las empresas para hacer I+D+i, (iii) del gobierno para el financiamiento a la innovación.

4.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- El fortalecimiento y desarrollo de los programas nacionales de postgrado a través del programa Mecesus.
- El lanzamiento de un programa de atracción de centros internacionales de excelencia para que se instalen en Chile por parte de Innova de Corfo.
- El fortalecimiento y desarrollo del sistema de institutos y centros tecnológicos.
- El desarrollo y fortalecimiento de centros regionales a través de concursos de Innova de Corfo y del Programa de Unidades Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico de Conicyt.
- El financiamiento al desarrollo de consorcios de I+D+i, que vinculan a universidades y empresas a través de Innova de Corfo y el PBCT de Conicyt.
- La creación, fortalecimiento y desarrollo de centros de excelencia a través de Conicyt, Corfo y la Iniciativa Científica Milenio.

4.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- El fortalecimiento y desarrollo de la institucionalidad para el financiamiento integral del sistema de valor de la innovación
- El desarrollo de la institucionalidad de programas de I+D+i de largo plazo en sectores clave.
- El fortalecimiento desarrollo de institucionalidad competitiva para la transferencia tecnológica y el emprendimiento a partir de la I+D+I
- El desarrollo de programas de formación en gestión tecnológica y de la innovación.
- El desarrollo de institucionalidad apropiada para la inversión de riesgo. Explorar alternativas complementarias al capital de riesgo, particularmente en fases tempranas de emprendimiento.
- Evaluar el desarrollo de entidades tipo SRI de Stanford o ITRI de Taiwán o de empresas holding como Imperial Innovations.
- El fomento al desarrollo de centros de excelencia con orientación aplicada de alta productividad.
- El fortalecimiento a la atracción de empresas e instituciones de I+D de clase mundial para que se instalen en Chile.

5. Condiciones de demanda

5.1 Fortalezas

Entre las principales fortalezas están:

- Un alto potencial de demanda de sectores competitivos internacionalmente y de sectores en los que Chile tiene condiciones naturales ventajosas.

- La definición de sectores clave por parte del gobierno que apunta a concentrar selectivamente los esfuerzos de I+D+i para lograr resultados más contundentes es ámbitos con mayor potencial.
- Una alta disponibilidad de subsidios tanto de empresas como universidades e institutos tecnológicos para el desarrollo de I+D+i según los requerimientos y necesidades de los sectores clave.
- Un conjunto de medianas y pequeñas empresas (no más de 4.000), que participan en proyectos de I+D+i financiados por subsidios del estado, ya sea en forma individual o asociada y que incluyen la subcontratación de parte de la I+D+i.

5.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están:

- El bajo nivel de financiamiento y ejecución de I+D+i por parte de las empresas.
- La baja participación y desempeño en proyectos de I+D+i por parte de los institutos tecnológicos con relación a su capacidad.
- El bajo número de doctores en el gobierno y las empresas así como la baja disposición a contratar nuevos doctores.
- La baja participación de las empresas y las instituciones de I+D en la definición de los sectores clave.
- El bajo acceso a los mercados internacionales de la oferta nacional de tecnologías.
- La baja propensión a la adquisición local de tecnologías desarrolladas en el país.
- La alta concentración en algunos sectores usuarios de las tecnologías desarrolladas (por ejemplo: minería, forestal, aves y cerdos) que disminuye el poder negociador del oferente. A ello se suma la creación de consorcios C&T que constituyen una suerte de integración vertical entre algunos oferentes y los demandantes de tecnologías que están altamente concentrados.

5.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- El potencial de desarrollo de programas de largo plazo vinculados a los sectores clave.
- El potencial de desarrollo vinculado a áreas en que el país presenta ventajas naturales, cuyas empresas tienen importantes requerimientos tecnológicos.
- El potencial de aumento de la actividad de I+D+i contratada por las empresas con la Ley de incentivo tributario. El promedio internacional de outsourcing de I+D+i por parte de las empresas, bordea el 15%. En Chile, este es cercano al 3% según las cifras de gasto disponibles al 2004.
- El aumento del gasto en I+D+i de gobierno mediante el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), constituido sobre un impuesto específico a la minería. Este alcanzó a US \$86 millones en 2008

5.4 Amenazas

Entre las amenazas están:

- La mayor competencia tecnológica internacional hace más difícil la entrada de desarrollos locales, de manera que resulta menos atractiva la I+D+i interna en los sectores clave.
- Las empresas desarrollan y fortalecen menos capacidades internas de I+D+i puesto que la Ley de Incentivo Tributario está fuertemente orientada a fomentar el outsourcing

5.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- El incentivo a la contratación de I+D+i por parte de las empresas a través de la ley de incentivo tributario.
- El incentivo a la contratación de doctores en la empresa a través del PBCT de Conicyt.
- El aumento en el gasto de gobierno en I+D+i con los recursos provenientes del FIC (74% entre 2005 y 2008).

5.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Desarrollar programas de largo plazo gobierno-universidad-industria para el desarrollo de un sistema nacional de innovación competitivo.
- Desarrollar el acceso a los mercados internacionales de la oferta tecnológica nacional.
- Fomentar la contratación de doctores en institutos tecnológicos y organismos de gobierno en los cuales tengan un alto potencial de contribución.
- Fomentar la contratación de doctores y desarrollo de infraestructura de I+D+i en las empresas cuando esto constituya una competencia esencial.
- Fomentar la contratación de I+D+i por el gobierno en ámbitos propios de su quehacer. Por ejemplo: en defensa, salud, medioambiente, educación, infraestructura, entre otros.
- Desarrollar la institucionalidad para la definición estratégica participativa de áreas y programas para la inversión en I+D+i. A ello es importante que concurren las empresas, las universidades y el gobierno.
- Establecer participativamente road maps o agendas asociadas a los sectores clave.

6. Industrias relacionadas y de soporte

6.1 Fortalezas

La principal fortaleza es la existencia de una institucionalidad base o germinal desde la cual partir para el apoyo a la transferencia y emprendimiento tecnológico. Así también, existen empresas e instituciones que disponen de activos complementarios que les permitirían entrar con mayor facilidad a la industria de los servicios de soporte a la innovación.

Otra fortaleza es la disponibilidad de empresas y consultores que dan soporte a la formulación competitiva de proyectos, lo cual contribuye a mejorar la calidad de las propuestas presentadas a las agencias públicas de financiamiento.

6.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están en la baja disponibilidad local de empresas y entidades clave competitivas en los ámbitos de: protección y explotación de la propiedad intelectual, transferencia y comercialización de tecnologías y pilotaje, escalamiento y prototipado para llevar los resultados de la I+D a la producción y los mercados.

6.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- El alto potencial de creación de nuevos negocios a partir de la I+D+i.
- El alto potencial de propiedad intelectual a partir de investigación aplicada de las instituciones de I+D.

6.4 Amenazas

Entre las amenazas están:

- Que persista una baja tasa de protección y explotación competitiva de la propiedad intelectual y un bajo desarrollo del emprendimiento tecnológico.
- Que persista la desvinculación entre aquellos que desarrollan tecnologías y sus mercados.

6.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- Fomentar el patentamiento a través de subsidios de Innova CORFO y la creación del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI).
- Fomento y soporte al emprendimiento a través de las incubadoras de empresas.
- Atracción de empresas tecnológicas para que se instalen en Chile a través del Programa de Atracción de Inversiones de CORFO.

6.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Fomentar el desarrollo de estructuras competitivas de apoyo a la transferencia tecnológica y al emprendimiento universitarias.
- Evaluar el desarrollo de institucionalidades complementarias al capital de riesgo como las empresas holding universitarias, empresas o institutos de innovación como SRI de Stanford u otras.
- Promover el patentamiento y el emprendimiento a través de concursos y competencias.
- Fomentar fuertemente el emprendimiento tecnológico a partir de los resultados de la I+D+i.

7. Contexto para la estrategia y rivalidad

7.1 Fortalezas

Entre las principales fortalezas están:

- La existencia de un entorno competitivo con reglas generales claras y estables.
- La definición de sectores clave por parte del estado.
- La concertación de agentes relevantes en algunos sectores para la definición de prioridades. Por ejemplo, minería, forestal, salmonicultura.

7.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están

- La integración vertical actual o potencial que representan los consorcios en los sectores de alta concentración inhibe el desarrollo de nuevos programas, proyectos de I+D+i o emprendimientos (por ejemplo en el área de minería, forestal o industria del vino). No se ha generado un modelo virtuoso de operación.
- La debilidad en la definición de agendas o programas de desarrollo de largo plazo concertadas entre los actores gobierno, universidad y empresas, que permitan materializar la estrategia nacional de innovación.
- No se dispone de financiamiento para todas las buenas ideas en los fondos competitivos del gobierno.

7.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- Las reglas del juego claras y estables que proveen un buen contexto para el desarrollo económico.
- La existencia de instituciones bien consolidadas y con potencial de ampliación, que son un buen sustrato para el desarrollo y crecimiento.
- La estrategia nacional de innovación y la definición de sectores clave, que constituye una base para la definición de agendas o programas de desarrollo de largo plazo concertadas entre los actores.

7.4 Amenazas

Entre las amenazas están:

- Que en los sectores de alta concentración se creen empresas integradas verticalmente que inhiban la I+D+i, el emprendimiento o la transferencia de tecnologías.
- Que la falta de definiciones de mediano y largo plazo, impida hacer apuestas competitivas mayores.

7.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- La creación de las agencias regionales de desarrollo productivo en gestación, que deberían jugar un rol articulador positivo.
- La creación del Consejo Nacional de Innovación para la competitividad y la definición de una estrategia nacional de innovación. que contempla la selectividad en sectores clave y el fortalecimiento del capital humano, de la infraestructura y del capital social así como mayores recursos para I+D+i.

7.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Avanzar hacia la definición de road maps y agendas de desarrollo de mediano y largo plazo, que puedan ser ejecutados en el marco de programas de I+D estratégicos o polos de competitividad.
- Desarrollo de modelos virtuosos en sectores de alta concentración.

8. Gobierno

8.1 Fortalezas

Entre las principales fortalezas están:

- El impulso al fortalecimiento y mejoramiento de la institucionalidad para la I+D+i, a través de la creación del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad y la posterior definición y ejecución de una estrategia nacional de innovación.
- La creación del Fondo de Innovación para la Competitividad, FIC, administrado por el Ministerio de Economía. Este fondo, está constituido sobre la base de un impuesto específico a la minería y ha permitido incrementar sustantivamente (74%) los recursos para I+D+i en los últimos 3 años.
- Para la ejecución de la política se dispone de instituciones especializadas como Corfo, Conicyt, FIA y Milenio entre otras. Esencialmente, se dispone de un sistema fondos competitivo en operación, con reglas claras, estable y sostenido para el financiamiento a la I+D+i. Ello permite que los actores de la I+D+i puedan programar y definir sus estrategias con mayor confianza y certidumbre.

8.2 Debilidades

Entre las principales debilidades están:

- Debilidades de eficiencia en la gestión de los recursos por parte de las agencias públicas de financiamiento. Esta se refleja por ejemplo en los largos tiempos que toma la aprobación de recursos para proyectos de I+D+i y la falta de seguimiento y evaluación de desempeño e impacto de la inversión en I+D+i.
- La organización, sistemas de gestión y personal de las agencias de financiamiento no se ha adaptado a la velocidad que requiere el crecimiento en el gasto.
- El bajo nivel de financiamiento estatal al proceso de llevar los resultados de la I+D a la aplicación y a los mercados.
- El bajo nivel de gasto en I+D+i con el gobierno como cliente.
- La complejidad para los usuarios del sistema de financiamiento a la I+D+i debido a la multiplicidad de instrumentos.

8.3 Oportunidades

Entre las oportunidades están:

- La disponibilidad creciente de recursos para el financiamiento al desarrollo de la política.

- La existencia de agencias de financiamiento con conocimiento y experiencia en la ejecución de políticas y con potencial de crecimiento.

8.4 Amenazas

Entre las amenazas están:

- Que las agencias de financiamiento no adapten sus capacidades a la velocidad necesaria, perdiéndose oportunidades importantes.
- Que los largos tiempos al mercado por lentitud en el financiamiento y en el manejo de aspectos regulatorios amenacen la competitividad de los nuevos desarrollos
- Que la disponibilidad de capital humano y capital social para la I+D+i no se adapte al ritmo de crecimiento de los recursos para I+D+i.

8.5 Acciones definidas

Entre las principales acciones definidas por el gobierno están:

- Una política con objetivos específicos de (i) fortalecer la provisión de factores y las condiciones para la innovación: capital humano, I+D y transferencia tecnológica, (ii) fortalecer la institucionalidad pública, la provisión de bienes públicos y la vinculación de los actores de la innovación y (iii) Promover la cultura innovadora al interior del gobierno, en las empresas y en toda la sociedad.
- Una política con siete líneas de intervención: nueva institucionalidad para innovar, clusters de alto potencial, capacidad I+D y plataformas transversales, capital humano para innovar, emprendimiento y transferencia tecnológica, regionalización para la innovación y cultura pro innovación pro emprendimiento.
- El financiamiento directo del gobierno a instituciones de I+D+i: universidades e institutos tecnológicos.
- El financiamiento a la I+D+i a través de las agencias de financiamiento del gobierno tales como Innova de Corfo, Fondef de Conicyt, Milenio de Mideplan, FIA entre otros.
- La ley de incentivo tributario a la contratación de I+D a las universidades por parte de las empresas.
- La creación del Fondo de Innovación para la Competitividad.

8.6 Recomendaciones propuestas

Otras acciones de política que se propone a partir del análisis y diagnóstico son las siguientes:

- Desarrollo de líneas competitivas de financiamiento al escalamiento y aplicación.
- Fortalecimiento de los fondos de financiamiento y de los organismos regulatorios para una mayor eficiencia en la gestión.
- Contratación de I+D+i por parte de organismos de gobierno en los ámbitos propios de su gestión.
- Diseñar una estrategia equilibrada de formación de capital humano avanzado, capital social, infraestructura y financiamiento a la I+D+i.

B. Conclusiones y recomendaciones estratégicas por regiones

1. Región Metropolitana

En Chile, la región metropolitana es la que presenta un mayor atractivo para el desarrollo de actividades de I+D+i y de industrias intensivas en conocimiento. En ella se tiene entre otras condiciones favorables a nivel nacional:

- La mayor disponibilidad de capital humano avanzado.
- La mayor capacidad de formación de capital humano avanzado.
- La mayor disponibilidad de infraestructura C&T competitiva para I+D+i en un amplio número de áreas.
- El mayor acceso al financiamiento a la I+D+i.
- La mayor presencia de instituciones de I+D+i.
- La mayor presencia de instituciones que financian I+D+i.
- Muy buenas condiciones de demanda en la mayoría de los clusters priorizados y también en otros sectores relevantes.
- La mejor disponibilidad de industrias relacionadas y de soporte.
- Un excelente contexto para la estrategia y rivalidad.
- El centro de las mayores decisiones de financiamiento a la I+D+i.

Entre los sectores que presentan mejores condiciones de demanda en la región están: fruticultura y horticultura, alimentos procesados, industria del vino, producción de aves y cerdos, minería, medioambiente, biotecnologías, tecnologías de información y comunicaciones y salud.

La región tiene potencial de posicionarse como una sede atractiva para el desarrollo de I+D+i y actividades intensivas en conocimiento, a través de la concentración de capacidades en ámbitos específicos de sectores competitivos de clase mundial (minería, forestal, vinos, acuicultura, industria de los alimentos) o en ámbitos específicos de sectores de alto impacto como salud y educación.

2. V, VIII y X regiones

Después de la región metropolitana, la V, VIII y X regiones son las que presentan mayor atractivo para el desarrollo de actividades de I+D+i y de industrias intensivas en conocimiento. Cabe señalar que la región metropolitana prácticamente quintuplica a la VIII región, que es la mejor posicionada de las tres, en términos de condiciones de factores como: número de PhDs, gasto en I+D+i, publicaciones ISI, número de Universidades en I+D+i entre otras.

No obstante, estas regiones presentan condiciones competitivas en áreas específicas en términos de disponibilidad de capital humano avanzado, capacidades de formación de capital humano avanzado, infraestructura C&T, acceso al financiamiento a la I+D+i, universidades de primer nivel nacional en I+D+i (top 7) entre otras. Esto les permite posicionarse de manera competitiva en forma selectiva en áreas de I+D+i con impacto económico y social. Disponen además de una sólida base de capital social a partir de la cual desarrollar aún más sus condiciones de factores y de buenas condiciones de demanda, lo cual constituye un atractivo para la instalación, el crecimiento y el desarrollo de empresas e instituciones de I+D+i.

Entre los sectores que presentan mejores condiciones de demanda en estas regiones están:

- V región: fruticultura y horticultura, producción animal: aves, industria del vino, minería, salud,

- VIII región: plantaciones forestales, industria de la celulosa, salud, producción animal: bovino, lácteos y cerdos,
- X región: acuicultura, producción animal: bovino, lácteos y ovino, industria de la celulosa, plantaciones forestales, alimentos procesados, salud.

Por otra parte, estas regiones presentan buenas condiciones para el desarrollo de industrias relacionadas y de soporte a nivel local tales como capital de riesgo, servicios de protección de la propiedad intelectual e industrial, servicios de apoyo a la transferencia y la comercialización de tecnologías, servicios de apoyo a la formulación de proyectos, prototipado y escalamiento, incubación de negocios a partir de los resultados de la I+D entre otras. En Chile, las empresas e instituciones que realizan estas actividades, presentan una alta concentración en la región metropolitana, no obstante en la V, VIII y X regiones existen experiencias con buen nivel de desempeño. Esto sumado al potencial de demanda representa una oportunidad para el desarrollo de algunas industrias relacionadas y de soporte a nivel local. Así también, en ellas se presentan buenas condiciones para la descentralización de la institucionalidad de gobierno para la I+D+i, como es el caso de Innova Bío Bío, así como para el desarrollo de parques tecnológicos como el caso de Curauma que se encuentra en gestación.

3. II, IV, VII y IX regiones

En general la II, IV, VII y X regiones disponen de universidades e institutos tecnológicos, que pueden constituir la base de capital social sobre la cual construir mayores capacidades y mejorar las condiciones de entorno para la atracción, la instalación y el desarrollo de personas, instituciones y empresas que desarrollen actividades intensivas en conocimiento de alto impacto económico y social.

Para ello se requiere en primer término, desarrollar condiciones favorables para la atracción y asentamiento de capital humano avanzado para I+D+i y el emprendimiento. Esto debe hacerse con selectividad, es decir, concentrando la creación y desarrollo de capital humano avanzado en ámbitos C&T específicos de alto impacto, con el fin de crear masas críticas más competitivas. Ello implica fortalecer y desarrollar la infraestructura en estos ámbitos y acceder a mayores recursos para I+D+i para el desarrollo de proyectos de impacto.

Una forma de institucionalizar este proceso ha sido la creación de centros, consorcios y programas, financiados principalmente por agencias gubernamentales como: Fondef, el Programa Genoma, el PBCT y el Programa Regional de Conicyt y también por Innova de Corfo. Además ha contribuido a ello el fortalecimiento de infraestructura C&T a través del Mecesusup.

Un desafío relevante es el fortalecimiento y desarrollo de los programas de doctorado en las universidades de la región, cuyos alumnos constituyen una base fundamental para hacer I+D+i.

A nivel nacional, estas regiones han mostrado competitividad en algunos ámbitos específicos, en los cuales tienen una buena disponibilidad comparativa de capital social, humano y físico y en general buenas condiciones de demanda regional. Esto les ha permitido acceder a financiamiento y adjudicarse proyectos en los concursos de las agencias gubernamentales de financiamiento a la I+D+i de manera más recurrente en dichos ámbitos. No obstante se estima que es necesario fomentar especialmente una mayor participación de los académicos en I+D+i y dar un mayor soporte a la formulación de proyectos competitivos.

Entre los sectores que presentan mejores condiciones de demanda en estas regiones están:

- II región: minería y astronomía.
- IV región: minería y astronomía.
- VII región: industria del vino, alimentos procesados, industria de la celulosa, plantaciones forestales, fruticultura y horticultura, producción animal: cerdos y bovinos.
- IX región: plantaciones forestales, producción animal: bovino, lácteos y ovino, acuicultura: salmones y alimentos procesados.

En el ámbito de la innovación y del emprendimiento, estas regiones presentan importantes debilidades en la disponibilidad o acceso a industrias relacionadas y de soporte tales como fondos de capital de riesgo, servicios de protección de la propiedad intelectual e industrial., servicios de apoyo a la transferencia y comercialización de tecnologías, unidades escalamiento o prototipado industrial, entre otras. Las incubadoras de empresas presentan una alta desvinculación de la actividad de I+D+i universitaria y las oficinas de transferencia tecnológica un bajo nivel de desempeño. En estas regiones, como en el país en general, el desarrollo de parques tecnológicos es incipiente.

4. I y XII regiones y III, VI y XI regiones

Estas son las regiones del país que presentan mayores debilidades en cuanto a capital humano, institucionalidad, financiamiento y desempeño en la I+D+i. En ello existe un círculo vicioso: las debilidades institucionales y de infraestructura y el bajo financiamiento a la I+D+i, hacen poco atractivo el asentamiento de capital humano avanzado en la región, a su vez, la baja disponibilidad de capital humano avanzado explica en gran medida las debilidades institucionales y la baja competitividad al postular al financiamiento público.

Por otra parte la baja disponibilidad de instituciones, capital humano avanzado, infraestructura para I+D+i y emprendimiento, e industrias relacionadas y de soporte, hace menos atractiva la inversión e instalación y desarrollo de empresas intensivas en conocimiento.

Los atractivos más gravitantes estarían por el lado de las condiciones de demanda:

- I región: minería.
- III región: astronomía, minería.
- VI región: fruticultura y horticultura, aves y cerdos, minería, industria del vino y alimentos procesados.
- XI región: acuicultura, ovinos, bovinos.
- XII región: ovinos, antártica, acuicultura, bovinos.

Dada la precaria situación de condiciones de factores para la I+D+i, estas regiones están en muy mala posición para competir por recursos en el esquema tradicional de fondos concursables. Se requiere en ellas de un alto soporte de gestión e inversión para la creación y desarrollo de capital humano, físico y social. El desafío es crear condiciones favorables para la instalación y desarrollo de personal de alto nivel, instituciones de I+D+i y empresas intensivas en conocimiento. Se requieren masas críticas de personal concentradas en ámbitos específicos y de alto impacto para lograr resultados contundentes. Una dispersión de capacidades llevaría, muy probablemente, a resultados poco significativos. Se requiere crear nuevas instituciones o fortalecer las pocas instituciones pertinentes existentes sostener este proceso.

5. Recomendación regional general

Una recomendación general es incrementar sustantivamente el gasto en I+D+i en cada región, con una alta selectividad y concentración en aquellos ámbitos, sectores o clusters de mayor impacto económico y social. Los niveles de gasto y creación de condiciones de factores, debieran ser comparables con aquellos alcanzados, por sectores competidores en otras regiones del mundo.

La selectividad implica conjuntamente: (i) una alta focalización de mercado en las áreas competitivas de aplicación e inversión en I+D+i y (ii) una alta especialización en el desarrollo y fortalecimiento de las condiciones de factores competitivas asociadas a los requerimientos científicos y tecnológicos de estos mercados.

De esta manera será posible concentrar los esfuerzos para desarrollar capacidades competitivas en I+D+i, lograr impactos más contundentes y disponer de entornos más favorables para la instalación y desarrollo de actividades e industrias intensivas en conocimiento.

Bibliografía

- Benavente, José Miguel (2007), “Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad”, CNIC.
- Bitran, Eduardo (2006), “Foco en la Productividad e Inversión para el Crecimiento Sostenido de la Economía Chilena”.
- CNIC (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad) (2007), “Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad” Vol I.
- CNIC (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad) (2008a), “Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad” Vol II.
- CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas) (2008), “*Planteamientos sobre Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación*”.
- García, María José (2007), “Industria de Incubación Empresas en Chile”. Presentación ChileIncuba.
- Kantis, Hugo, Masahiko Ishida y Masahiko Komori (2006), “Empresarialidad en Economías Emergentes: Creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y Este de Asia”. BID.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2005), Patent Database, December, 2005.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2006a), “Country Innovation Brief Chile 2006”.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2006b), “Main S&T Indicators 2005”.
- Orezzoli, Daniel (2007), “Capital de Riesgo”, ACAFI.
- Porter, Michael (2009), “The Competitive Advantage of Nations”, 1990.
- Roberts, Edward y Denis Malone, (1996) “Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations”. R&D Management 26, 1. Págs. 17 a 22.
- San José, Amparo (2007) “Las redes de Business Angels en Europa: Estrategias de promoción del capital de riesgo”. Presentación. Centre for European Policy Studies.
- Santibáñez, Edgardo, (2003) “Sistema Nacional de Innovación y Vinculación Sector Público y Privado, el caso de Chile”. OMPI-CEPAL.
- Santibáñez, Edgardo y otros, (2008) “Hacia una mayor contribución del capital humano avanzado al desarrollo del país: Estudio de pertinencia de los programas de doctorado para el sistema de innovación chileno”. Informe de estudio Kawax de Conicyt 2008.

Páginas Web

Banco Central, (2008) www.bancocentral.cl.

Comité de Inversión Extranjera, (2008) www.cincer.cl.

CONICYT (2008) (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica) www.conicyt.cl.

CNIC (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad) (2008b) www.cnic.cl.

CORFO (2008) (Corporación de Fomento de la Producción de Chile) www.corfo.cl.

CSE (Consejo Superior de Educación) (2008) www.cse.cl.

Kawax, Observatorio Chileno de CTI, CONICYT, (2008) www.kawax.cl.

MIDEPLAN (Ministerio de Planificación) (2008) www.mideplan.cl.

MINEDUC (Ministerio de Educación) (2008) www.mineduc.cl.