



**Percepción Político Institucional del
Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso
Chile**

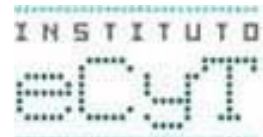
Marcelo R. Arancibia Gutiérrez

Tesis Doctoral

**Salamanca
2015**



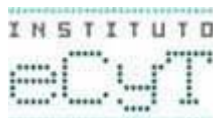
**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**



Imágenes de portada: Grabado del bombardeo a Valparaíso que conforma la primera vista de la bahía, fue publicado en Ámsterdam en 1621 y fue utilizada más adelante para la publicación del primer plano de Valparaíso, que se encuentra en la contraportada y que fuera publicado en Roma en 1646 en la obra del jesuita Alonso de Ovalle, *Historica Relación del Reyno de Chile*. En él, se repite, casi con exactitud, el contorno de la costa del grabado holandés (1621). El grabado es prácticamente un plano de batalla y el plano de Ovalle es más idealizado en donde aparecen dos iglesias (Matriz y San Agustín) y una pequeña población (cf. www.rutavalparaiso.cl).



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**



**Instituto Universitario de Estudios de la
Ciencia y la Tecnología**

Doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología

**Percepción Político Institucional del Sistema de Innovación de la
Región de Valparaíso, Chile**

**Tesis de Doctorado
Alumno: Marcelo R. Arancibia Gutiérrez
Director: Miguel Ángel Quintanilla Fisac**

**Salamanca
Diciembre de 2015**

A mi familia chilena y española

Agradecimientos

Muchas son las personas e instituciones que han hecho posible que la presente investigación llegue a buen puerto. A riesgo de olvidar alguna mención, quisiera expresar mi público agradecimiento a todos quienes, de una u otra forma, colaboraron en esta tarea.

En primer lugar, a mi Anita Fe por todas las preocupaciones, atenciones y amor brindado desde hace ya cinco años, cuando empezaba mis andanzas en las temáticas aquí tratadas. Sin su incondicional apoyo y sus rigurosos y acertados comentarios, la presente investigación no habría sido posible. Lo mejor de esta investigación, claro está, fue gracias a ella.

En segundo lugar, mis agradecimientos para mi familia chilena y española. A mis padres Eduardo y Trinidad, por haber apoyado e incentivado desde siempre esta silenciosa tarea de investigar, siempre atentos a mis avances y logros. A mis hermanos Lorena y Eduardo y mi cuñada Sandra, por haber estado siempre atentos a ofrecer su desinteresada ayuda material y emocional, parte importante de la bibliografía aquí analizada fue enviada por ellos a Chile o Salamanca, en dicha tarea mi hermano y cuñada invirtieron gran parte de su tiempo. A mis suegros Miguel y Fina, quienes me acogieron como a uno más en su maravilloso hogar y que lamentablemente no alcanzaron a ver la edición final de la presente investigación. A Josefina y Feli, por sus atenciones dominicales que hicieron que mi estadía en la ciudad fuera un verdadero agrado.

En tercer lugar, agradecer al Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (ECyT-USAL) por todas las atenciones y ayudas brindadas por sus académicos y funcionarios. A Pilar y Esther por su atenta respuesta a todas mis solicitudes y por haberme soportado durante estos cinco años; a Ana Cuevas por ser la responsable de mi llegada a Salamanca, su invitación para hacer el máster y doctorado, han sido de lo mejor que me ha ocurrido a nivel profesional y personal; a Santiago López, por sus acertadas críticas y comentarios en el marco de los encuentros de estudiantes de doctorado y por su genial humor, tan necesario y olvidado en la academia; a todas y todos los profesores que dan vida a los programas de postgrado del ECyT-USAL. En este contexto, el más especial de los agradecimientos a mi tutor y director de tesis Miguel Ángel Quintanilla Fisac, quien es el responsable de que la presente investigación pueda ser leída y que adquiriera la forma que tiene, los errores, claro está, son mi responsabilidad. Su gran apoyo ha permitido estrechar los lazos de colaboración entre la USAL y la Universidad de Valparaíso, junto con contribuir con el modelo de cultura científica y tecnológica que es la base de la Primera Encuesta Nacional de Percepción de la Cultura Científica en Chile que actualmente aplica la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

En cuarto lugar, agradecer a la Universidad de Valparaíso por el apoyo brindado en estos años y por haber patrocinado institucionalmente mi estadía en el extranjero. Al Director del Instituto de Filosofía profesor Jaime Villegas y al entonces Decano de la Facultad de Humanidades profesor Carlos Martel por haber apoyado mi solicitud de permiso con patrocinio y por creer en mis “preocupaciones filosóficas”; al Director del Programa de Mejoramiento Institucional, profesor Juan Sandoval, por haberme ayudado a permanecer en Salamanca durante el último año de investigación; a la División Académica y por sobre todo a su Coordinadora de Perfeccionamiento profesora Patricia Órdenes por la ayuda brindada en el último año y su admirable paciencia en todo los trámites realizados; al Secretario General de la universidad, profesor Osvaldo Corrales, por haber apoyado cuanta solicitud o iniciativa se planteó en el marco de las preocupaciones aquí tratadas.

En quinto lugar, agradecer a CONICYT por la beca otorgada en el marco del Programas Becas Chile (2010-2013) para investigar sobre los antecedentes filosóficos del concepto sistema de innovación. Sin dicha ayuda, hubiera sido imposible cursar los programas de máster y doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.

Finalmente, en sexto lugar, agradecer a todos los funcionarios y agentes del subsistema político institucional por su disposición y colaboración en completar el cuestionario de Percepción Institucional del SRI, especialmente, a Mario Lagomarsino, Secretario Técnico de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica del Consejo Regional (CORE) del Gobierno Regional de Valparaíso (GORE), por toda la ayuda brindada para que autoridades y directores de agencias respondieran el instrumento y por gestionar mi visita y exposición de resultados en el CORE-GORE.

Marcelo Arancibia Gutiérrez
Valparaíso, diciembre de 2015

Índice General

Índice General Tesis

Agradecimientos	III
Índice general	V
Índice de gráficos	XII
Índice de tablas	XVI
Índice de figuras	XIX
Listado de acrónimos y abreviaturas empleadas	XX
Introducción: Precepción institucional del sistema de innovación de la Región de Valparaíso	XXIII
Capítulo I: Génesis y desarrollo del concepto Sistema de Innovación	29
1.1. Introducción: Génesis y desarrollo del concepto Sistema de innovación	31
1.2. Principales antecedentes del Enfoque de los Sistemas de Innovación	32
1.1.2. Joseph Schumpeter: génesis del moderno fenómeno de la innovación	36
1.3. Principales características de la corriente neoclásica y evolucionista: elementos para una nueva concepción de la innovación	42
1.3.1. Principales características de la concepción neoclásica en economía	42
1.3.2. Principales características de la concepción evolucionista	45
1.3.2.1. La nueva concepción del cambio tecnológico: conocimiento, aprendizaje e interacción	50
1.4. El Enfoque de los Sistemas de Innovación	55
1.4.1. Algunas concepciones del Enfoque de los Sistemas Nacionales de innovación	57
1.4.2. Sistema nacional de innovación: la concepción de Lundvall	61
1.4.2.1. Lundvall y las fuentes de innovación: aprendizaje y conocimiento	62
1.4.2.2. Estructuras y actividades del Sistema Nacional de Innovación	67
1.4.2.3. Sobre el ámbito nacional y su utilidad para el diseño de políticas	73
1.4.2.4. Algunas razones a favor de la concepción de SNI de Lundvall	74
1.4.3. Algunos modelos de SNI	76
1.4.3.1. Un modelo en el olvido: Jorge Sábato y el triángulo de las interacciones	76
1.4.3.2. El modelo de Fernández de Lucio y Conesa: la importancia de las estructuras de interfaz	82
1.4.3.3. El modelo de Triple Hélice de las relaciones universidad, industria y gobierno	85
1.4.3.4. El modelo de la Fundación COTEC	87
1.4.4. Principales características de los Sistemas Regionales de Innovación	88
1.4.4.1. Los modelos de innovación territorial	89
1.4.4.2. El concepto de Sistema Regional de Innovación	92
1.4.4.3. La concepción de SRI de Philip Cooke: la dimensión institucional	97
1.4.4.4. Componentes y dinámicas de un SRI	103
1.4.4.5. La heterogeneidad de los Sistemas Regionales de Innovación	107
1.4.4.6. Obstáculos y estrategias en los SRI	112
1.5. Conclusión: elementos para un modelo de sistema de innovación	116

Capítulo II: Principales características del sistema nacional de innovación de Chile	121
2.1. Introducción: Principales características SNI de Chile	123
2.2. La actual institucionalidad del sistema nacional de innovación y su propuesta de reestructuración	123
2.3. Descripción general de Chile	131
2.3.1. Sobre la situación, superficie y extensión	131
2.3.2. Sobre el sistema de gobierno y la división político administrativa	133
2.3.3. Sobre la población	134
2.3.4. Antecedentes económicos y productivos	135
2.3.5. Sobre la estructura productiva e industrial de Chile	137
2.3.5.1. Sobre Comercio Exterior	139
2.3.5.2. Sobre Inversión Extranjera Directa	143
2.3.5.3. Intensidad tecnológica de las exportaciones	145
2.4. Gasto y personal en I+D en el sistema chileno de innovación	148
2.4.1. Sobre Investigación y Desarrollo	148
2.4.2. Personal dedicado a I+D	154
2.4.3. Sobre Postgrados y Formación de Capital Humano Avanzado	157
2.4.4. Sobre Capacitación	165
2.5. Productos o resultados del proceso innovativo: publicaciones y patentes	167
2.5.1. Publicaciones científicas en Chile	167
2.5.2. Patentes de invención	179
2.6. Conclusión: principales características del SNI de Chile	183
Capítulo III: Sistema de innovación de la Región de Valparaíso	188
3.1. Introducción: El sistema de innovación de la Región de Valparaíso	189
3.2. Descripción general de la Región de Valparaíso	189
3.2.1. Sobre la situación, superficie, extensión y morfología	189
3.2.2. Sobre el sistema de gobierno y la división político administrativa	191
3.2.3. Sobre población	194
3.2.4. Antecedentes económicos	195
3.3. El Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso de Chile	197
3.3.1. El Subsistema Productivo del SRI de la Región de Valparaíso	198
3.3.1.1. El Subsistema Productivo del SRI: el Producto Interior Bruto	198
3.3.1.2. Principales características de las empresas de la Región de Valparaíso	204
3.3.1.3. Comercio exterior e inversión extranjera directa	207
3.3.1.4. La competitividad regional	212
3.3.1.5. La innovación empresarial en las encuestas nacionales de innovación	215
3.3.2. El subsistema tecnológico del SRI de la Región de Valparaíso	220
3.3.2.1. Los centros tecnológicos de la Región de Valparaíso	220
3.3.2.2. Centros de Excelencia con apoyo de CONICYT y el GORE de Valparaíso	223
3.3.2.3. Parque Tecnológico Curauma: a una década de su creación	226
3.3.2.4. Las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento de las instituciones	

ÍNDICE GENERAL

de educación superior de la Región de Valparaíso	227
3.3.2.5. Las patentes de invención en el SRI	229
3.3.3. El subsistema científico del SRI de la Región de Valparaíso	232
3.3.3.1. Formación y graduación del Capital Humano Avanzado de la región	232
3.3.3.2. Producción científica de los investigadores de la Región de Valparaíso	236
3.3.3.3. Proyectos de investigación ejecutados en la región	242
3.3.4. El Subsistema Financiero del SRI de la Región de Valparaíso	247
3.3.4.1. Fondos públicos de financiamiento: CONICYT, CORFO y FIA	248
3.3.4.2. Financiamiento de la I+D empresarial	251
3.3.4.3. El Fondo de Innovación para la Competitividad de Asignación Regional	253
3.3.5. El Subsistema Político Institucional del SRI de la Región de Valparaíso	255
3.3.5.1. El Gobierno y Consejo Regional de Valparaíso	255
3.3.5.2. La innovación regional en la Estrategia Regional de Desarrollo de Valparaíso	257
3.3.5.3. Proyecto RED. Conectando la innovación en regiones	261
3.3.5.4. Las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo	263
3.3.5.5. Ley de Incentivo Tributario en I+D	265
3.4. Conclusión: Principales características del SRI de la Región de Valparaíso	266
Capítulo IV: Percepción político institucional del SRI de la Región de Valparaíso	273
4.1. Introducción: Percepción Institucional del SRI de la Región de Valparaíso	275
4.2. Percepción político institucional de la innovación	276
4.3. Percepción institucional del sistema de innovación de Valparaíso	277
4.3.1. Sobre el cuestionario y los agentes del SRI que lo responden	278
4.3.2. Principales resultados de la segunda parte del Cuestionario de Percepción Institucional del SRI de Valparaíso 2013	281
4.3.2.1. Percepción de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación	281
4.3.2.2. Percepción del Proyecto RED en la Región de Valparaíso	284
4.3.2.3. Percepción de la <i>ERD-Valparaíso 2020</i>	286
4.3.2.4. Percepción del Sistema Nacional de Innovación y los resultados de la VI y VII Encuesta Nacional de Innovación e I+D	289
4.3.2.5. Percepción, valoración y expectativas sobre la Ley de Incentivo Tributario en I+D	292
4.3.2.6. El rol del ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI	295
4.3.2.7. Análisis DAFO del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso	296
4.4. Conclusión: Resultados y sobre la necesidad de los cuestionarios de percepción político institucional del SRI	299

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

5.	Conclusión General: Diagnóstico sistema de innovación Región de Valparaíso	303
5.1.	Diagnóstico y percepción SNI y SRI	305
5.1.1.	Diagnóstico general SNI de Chile	306
5.1.2.	Diagnóstico sistema de innovación de la Región de Valparaíso	308
5.1.2.1.	Subsistema Productivo del SRI	308
5.1.2.2.	Subsistema Tecnológico del SRI	309
5.1.2.3.	Subsistema Científico del SRI	310
5.1.2.3.	Subsistema Financiero del SRI	311
5.1.2.3.	Subsistema Político Institucional del SRI	311
5.2.	Limitaciones y algunas líneas de investigación	312
	 Bibliografía	 315
	 Anexos	 333
1.1.	Representación esquemática algunos modelos de innovación	335
1.2.	Taxonomía de las Actividades de Innovación según concepción de Edquist	337
1.3.	Las relaciones en el sistema español de innovación	339
1.4.	Enfoques de políticas y estrategias de innovación para regiones problemas	340
2.0.	División político administrativa, morfología y clima de Chile	342
2.1.	Gasto en I+D	343
2.1.1.	Sector de ejecución del Gasto en I+D por fuente de financiamiento Chile 2007-2012	346
2.2.	Programas de Postgrado en Chile	348
2.3.	Programas de Pregrado en Chile	351
2.4.	Programas de Becas de Postgrado en Chile y Extranjero	353
2.5.	Capacitación en Chile	354
2.6.	Producción científica en Chile	355
2.7.	Disciplinas OCDE y áreas de conocimiento Manual de Frascati	359
2.8.	Ranking solicitantes totales y residentes de patentes de invención en oficinas de Chile 1991-2010	360
2.9.	Contribución de empresas a la economía chilena: participación en el total, ventas y empleo	361
3.0.	Clima, hidrografía e Infraestructura Región de Valparaíso y Estructura CORE	362
3.1.	PIB Región de Valparaíso 2003-2012	364
3.2.	Índice de Producción Industrial de la Región de Valparaíso 2009- 2013	365
3.3.	Algunos datos Sector Pesca y Silvoagropecuario, Región de Valparaíso	366
3.4.	Generación de energía Región de Valparaíso 2004-2013	369
3.5.	Inversión Extranjera Directa, Región de Valparaíso	369
3.6.	Resultados de Innovación Región de Valparaíso 2007-2012	371
3.7.	Subsistema científico del SRI de Valparaíso	372
3.8.	Subsistema financiero del SRI de Valparaíso	374

ÍNDICE GENERAL

4.1.	Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013	380
4.2.	Correspondencia con CORE en el marco de la investigación	391
4.3.	Misión Tecnológica Consejo Regional de Valparaíso: Salamanca 2013 (agenda y correspondencia)	399
4.4.	Etapas del Proyecto RED	403

Índice de gráficos

2.1.	Tasa de variación anual del PIB Nacional en comparación con América Latina y el Caribe y la OCDE 2004-2013	135
2.2.	Indicadores económicos Chile 1995-2012	136
2.3.	Evolución de la contribución sectorial del PIB % Chile 2008-2014	138
2.4.	Exportaciones de Chile por sector económico 2004-2013	139
2.5.	Principales destinos de las exportaciones de Chile 2012-2013	141
2.6a.	Importaciones de Chile por tipo de bienes, 2004-2013	142
2.6b.	Procedencia de importaciones de Chile 2012-2013	142
2.7.	Inversión Extranjera Directa en Chile 2003-2013	143
2.8a.	Exportaciones chilenas según intensidad tecnológica 2004-2013	146
2.8b.	Importaciones chilenas según intensidad tecnológica 2004-2013	147
2.9.	Exportaciones manufactureras de alto contenido tecnológico selección de países de América Latina 1993-2012	148
2.10.	Gasto en I+D como % del PIB en países OCDE	149
2.11.	Evolución del Gasto en I+D como % del PIB en selección de países iberoamericanos 2007-2012	150
2.12.	Evolución del Gasto en I+D por sector de financiamiento Chile 2007-2012	151
2.13.	Evolución del Gasto en I+D por sector de ejecución Chile 2007-2012	152
2.14.	Gasto en I+D empresas por sector económico	154
2.15.	Número de investigadores por cada mil empleos	156
2.16.	Evolución programas de Postgrado de Magíster y Doctorado 2005-2013	157
2.17.	Programas de Postgrado de Magíster y Doctorado por Área de Conocimiento 2013	158
2.18.	Programas Doctorado y Magíster en las regiones de Chile 2013	159
2.19.	Evolución total de la matrícula de Doctorado y Magíster por tipo de universidad 2004-2013	160
2.20ab.	Matrícula de pregrado por área de conocimiento SIES y OCDE 2004-2013	161
2.21.	Total Becarios Magíster y Doctorado CONICYT 2004-2013	163
2.22ab.	Becas de Doctorado y Magíster para estudiar en Chile por Área de Estudio OCDE	164
2.23ad.	Becas de Doctorados y Magíster para estudios en el extranjero por Área de estudios OCDE	165
2.24.	Capacitados por Sector Económico 2011-2013	167
2.25.	Evolución del número de documentos de la producción científica de Chile, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina 2004-2013	169
2.26.	Número de documentos por millón de habitantes en América Latina 2003-2012	170
2.27a.	Evolución del Impacto Normalizado en los principales países de América Latina 2003-2012	171
2.27b.	Evolución del Impacto Normalizado Liderado en los principales	

ÍNDICE GENERAL

países de América Latina 2003-2012	171
2.28a. Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 10% en principales países de América Latina 2003-2012	173
2.28b. Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 10% liderada en principales países de América Latina 2003-2012	173
2.28c. Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 1% en principales países de América Latina 2003-2012	174
2.28d. Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 1% liderada en principales países de América Latina 2003-2012	175
2.29. Evolución de la producción científica de Chile por sectores institucionales 2003-2012	176
2.30. Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios científicos 2003-2012	178
2.31. Evolución del Número de Patentes Solicitadas y Otorgadas en Chile 1994-2013	181
2.32ab. Solicitud de patentes de invención de residentes por tipo de solicitante 1994-2013	182
3.1. Evolución del % del PIB regional respecto del PIB Nacional	195
3.2. Evolución tasa de desempleo Nacional y Región de Valparaíso 2008-2014	197
3.3. Evolución del PIB Región de Valparaíso por sector económico	200
3.4. Número de empresas por tamaño en la Región de Valparaíso y porcentaje respecto del total regional 2005-2013	206
3.5. Exportaciones por sector económico, Región de Valparaíso 2004-2013	207
3.6. Principales países de destino de las exportaciones 2012-2013	210
3.7. Inversión Extranjera Directa Región de Valparaíso 2003-2012	212
3.8. Posición relativa de las dimensiones del ICORE 2011, 2012 e histórico	214
3.9. Tasa de innovación de las empresas, Región de Valparaíso 2007-2012	215
3.10. Empresas por tipo de actividad innovativa, R. de Valparaíso 2011-2012	216
3.11. Conocimiento y uso de programas públicos de apoyo a la innovación	217
3.12. Cooperación nacional y extranjera, Región de Valparaíso 2011-2012	218
3.13. Obstáculos a la innovación, Región de Valparaíso 2011-2012	219
3.14ab. Solicitud de patentes de invención por tipo de solicitante regiones de Valparaíso y del Biobío 1991-2013	230
3.15. Ranking de patentes de invención solicitadas por las universidades del CRUCH 1991-2013	231
3.16. Empresas que han solicitado o se les ha concedido algún derecho de propiedad intelectual por regiones de Chile 2011-2012	231
3.17. Programas de postgrado por Área de Conocimiento Región de Valparaíso 2013	233
3.18. Graduados de postgrado por región y tipo de programa 2013	234
3.19. Académicos JCE con postgrado según región de Chile 2013	235

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

3.20ab.	Esfuerzo investigativo de las regiones de Chile 2003-2012	236
3.21.	Variación del ratio por habitantes de la producción científica por regiones de Chile 2003-2012	236
3.22.	Producción científica, Impacto Normalizado y Liderado Regiones de Chile 2003-2012	238
3.23.	Producción científica de documentos Excelencia 10% y liderada regiones de Chile 2003-2012	239
3.24.	Producción científica de documentos Excelencia 1% y liderada regiones de Chile 2003-2012	240
3.25.	Gráfico N° 3.25: Productividad regional, proporción de documentos y autores activos regiones de Chile 2003-2012	241
3.26.	Proyectos FONDECYT ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013	243
3.27.	Proyectos FONDEF ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013	244
3.28.	Proyectos PIA ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013	245
3.29.	Proyectos PAI ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013	246
3.30.	Proyectos CONICYT ejecutados en la Región Valparaíso 2008-2013	247
3.31.	Montos adjudicados por Programas CONICYT Valparaíso 2008-2013	248
3.32.	Total montos de subsidios y créditos con garantía CORFO regiones de Chile 2012-2013	248
3.33.	Total número de iniciativas y financiamiento (M\$) FIA 2004-2013	250
3.34.	Gasto en I+D según región donde se ejecuta 2008-2012	251
3.35.	Gasto total en actividades de innovación regiones de Chile 2007-2012	252
3.36.	Gasto en actividades de innovación por tipo de empresa Región de Valparaíso 2007-2012	253
3.37.	Evolución montos Provisión FIC-R regiones de Chile 2008-2013	254
3.38.	Conocimiento y uso de la denominada Ley de I+D, 2011-2012	265
4.1.	Políticas de innovación más significativas para la Región de Valparaíso	282
4.2.	Participación de los agentes en la elaboración de políticas	283
4.3.	Percepción Proyecto RED-Valparaíso	285
4.4.	<i>ERD-Valparaíso 2020</i> . Rol de las universidades, institutos y centros de investigación en el fomento de la I+D	287
4.5.	Sistema Nacional de Innovación	289
4.6.	Valoración resultados VI y VII ENI e I+D	291
4.7.	Expectativas sobre Ley de Incentivo Tributario en I+D (2012)	293
4.8.	El rol del ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI	295
A.2.1.	Matrícula de Pregrado por Área de Conocimiento SIES 2004-2013	351
A.2.2.	Matrícula de Pregrado por Área de Estudios OCDE 2004-2013	341
A.2.3.	Total Matrícula y Titulación de Pregrado por Área de Conocimiento SIES 2003-2012	352
A.2.4.	Total Matrícula y Titulación de Pregrado por Área de Estudios OCDE 2003-2012	352
A.2.5.	Total Becarios Doctorado Nacional por Área de Estudios OCDE 2004-2013	353

ÍNDICE GENERAL

A.2.6.	Total Becarios Magíster Nacional por Área de Estudios OCDE 2004-2013	353
A.2.7.	Evolución de la distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publican los científicos chilenos 2003-2012	358
A.3.3.1.	Desembarque pesquero total, por tipo de pesca y Año, Región de Valparaíso 2003-2012	366
A.3.3.2.	Distribución superficie frutal por tamaño de explotaciones y provincia, Región de Valparaíso 2013	368
A.3.4.	Generación de energía eléctrica por tipo de planta (GWh), Región de Valparaíso 2004-2013	369

Índice de tablas

1.1.	Dimensiones del Sistema de Innovación	66
1.2.	Principales características del SNI según Lundvall	72
1.3.	Las Estructuras de Interfaz por entorno	84
1.4.	Perspectivas de la innovación en la Teoría de la Innovación Territorial	90
1.5.	Dos perfiles regionales diferentes	99
1.6.	Elementos más unidos a la calidad de las relaciones en el sistema de innovación “calidad sistémica”	102
1.7.	Algunas características de los tres principales tipos de SRI	110
1.8.	Una tipología de los conocimientos	111
1.9.	Áreas problemas y deficiencias de los sistemas regionales de innovación	114
2.1.	Variación de la población de Chile según últimos Censos 1982-2012	133
2.2.	Principales indicadores económicos de Chile 2004-2013	136
2.3.	PIB por clase de actividad económica Chile 2008-2013	137
2.4.	Principales productos exportados de Chile 2012-2013	140
2.5.	Inversión Extranjera Directa por país de origen 2009-2013	144
2.6.	IED por sector económico Chile, 2009-2013	145
2.7.	Personal dedicado a I+D	154
2.8.	Investigadores en I+D según nivel de titulación formal y sector de ejecución 2009-2012	155
2.9.	Total Número de Capacitados por Área, Género y tipo de Gasto 2013	166
2.10.	Productividad científica en Chile según <i>Web of Science</i> (Ex ISI) y SCImago 2004-2013	168
2.11.	Evolución de la distribución temática de la producción científica de Chile 2003-2013	176
2.12.	Patentes de invención otorgadas por Estados Unidos a residentes de otros países 2004-2013	179
3.1.	Región de Valparaíso: Población total, urbana y rural según XVII y XVIII Censo de Población 2002 y 2012	194
3.2.	Aportación del PIB nacional por parte de las regiones de Chile 2008-2012	199
3.3.	PIB regiones de Chile 2008-2013	199
3.4.	Producción Minera Metálica de la Región de Valparaíso	201
3.5.	Número de empresas Región de Valparaíso y porcentaje respecto del total nacional 2005-2012	205
3.6.	Participación número de empresas por sector económico, Región de Valparaíso 2005 y 2013	207
3.7.	Principales productos exportados por la Región de Valparaíso 2013	209
3.8.	Inversión Extranjera Directa por regiones de Chile 1974-2012	211
3.9.	Ranking de Competitividad Regional, ICORE 2012	213
3.10.	Instituciones de educación superior de la Región de Valparaíso	221
3.11.	Centros Tecnológicos de la Región de Valparaíso	222
3.12.	Total graduados de postgrado R. de Valparaíso y Chile 2007-2013	234

ÍNDICE GENERAL

3.13.	Indicadores básicos universidades del CRUCH Región de Valparaíso	242
3.14	Principales Funciones Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica	256
3.15.	Eje N°2, objetivos estratégicos e iniciativas ERD-Valparaíso 2020	259
3.16.	Eje N°3, objetivos estratégicos e iniciativas ERD-Valparaíso 2020	260
4.1.	Temas y objetivos del Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013	279
4.2.	Debilidades y Fortalezas Sistema de Innovación Región de Valparaíso	297
4.3.	Amenazas y Oportunidades Sistema de Innovación Región de Valparaíso	298
A.1.2.1	Taxonomía de las Actividades de Innovación del SNI según Edquist	337
A.1.2.2.	Taxonomía de las Actividades claves en el SNI según Edquist y Hommen	338
A.1.3.	Principales resultados esperados de las relaciones entre los subsistemas del sistema español de innovación	339
A.1.4.	Enfoques de políticas y estrategias de innovación regional para regiones problemas	340
A.2.0.1.	División político administrativa de Chile	342
A.2.0.2.	Morfología de Chile	343
A.2.0.3.	Clima de Chile	344
A.2.1.	Gasto en I+D como % del PIB países OCDE 2007-2012	345
A.2.1.1.	Sector de ejecución del Gasto en I+D por fuente de financiamiento Chile 2007-2012	346
A.2.2.	Total programas de doctorado por área de conocimiento y región 2013	348
A.2.3.	Total programas de magíster por área de conocimiento y región 2013	349
A.2.4.	Evolución de programas de postgrado de doctorado y magíster por tipo de universidad 2005-2013	350
A.2.5.	Evolución de matrícula total de postgrado por tipo de programa y universidad 2009-2013	350
A.2.6.	Evolución de la matrícula total de educación superior por nivel global de formación 2004-2013	350
A.2.7.	Distribución de becarios por tipo de beca del Programa Becas Chile de CONICYT 2008-2013	354
A.2.8.	Número Total de Capacitados por sector de Actividad Económica 2011-2013	354
A.2.9.	Ranking Mundial Producción Científica por número de documentos 2013	355
A.2.10.	Ranking Latinoamericano de Producción Científica por número de documentos 2013	356
A.2.11a.	Indicadores básicos de la producción científica de Chile 2003-2012	357
A.2.11b.	Distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publican los científicos chilenos 2003-2012	358

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

A.2.12.	Ranking solicitantes de patentes de invención 1991-2010	360
A.2.13.	Ranking solicitantes residentes de patentes de invención 1991-2010	360
A.2.14.	Porcentajes de la contribución de empresas a la economía chilena por tamaño, ventas y empleo 2011-2012	361
A.2.15.	Estratificación de empresas en Chile	361
A.3.0.1.	Sobre clima e hidrografía en la Región de Valparaíso	362
A.3.0.2.	Sobre Infraestructura Regional	363
A.3.1.1.	PIB por sector económico, Región de Valparaíso 2003-2007	364
A.3.1.2.	PIB por sector económico, Región de Valparaíso 2008-2012	364
A.3.2.1.	Índice de Producción Manufacturera de la Región de Valparaíso 2009-2013	365
A.3.2.2.	Industrias Manufactureras de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), Revisión 3 de Naciones Unidas	365
A.3.3.1.	Superficie de cultivos esenciales Región de Valparaíso	366
A.3.3.2.	Superficie frutal por especie, Región de Valparaíso 2008-2013	367
A.3.3.3.	Ganado por número de cabezas Región de Valparaíso	368
A.3.5.1.	Inversión Extranjera Directa, Región de Valparaíso 1993-2012	369
A.3.5.2.	IED por sector económico, Región de Valparaíso 1974-2012	370
A.3.5.3.	IED por país de destino, Región de Valparaíso 1974-2012	370
A.3.6.1.	Tasa y tipo de innovación según región 2011-2012	371
A.3.6.2.	Tasa y tipo de innovación según región 2009-2010	372
A.3.7.1.	Académicos JCE por nivel de formación según región 2013	372
A.3.7.2.	Total postgraduados por región y tipo de programa 2013	373
A.3.7.3.	Publicaciones WoS y SCIELO universidades del CRUCH Región de Valparaíso 2004-2013	373
A.3.7.4.	Indicadores básicos universidades del CRUCH 2008-2012	374
A.3.8.1.	Gasto total en actividades de innovación regiones de Chile 2007-2012	374
A.3.8.2.	Montos adjudicados Programas CONICYT Chile 2008-2013	375
A.3.8.3.	Montos adjudicados Programa FONDECYT CONICYT Chile 2008-2013	375
A.3.8.4.	Montos adjudicados Programa FONDEF de CONICYT Chile 2008-2013	376
A.3.8.5.	Montos adjudicados Programa PIA de CONICYT Chile 2008-2013	377
A.3.8.6.	Montos adjudicados Programa PAI de CONICYT Chile 2008-2013	378
A.3.8.7.	Montos iniciativas FIA y % de financiamiento 2008-2013	378
A.3.8.8.	Evolución montos Provisión FIC-R regiones de Chile 2008-2013	379

Índice de figuras

0.	Fases de la investigación doctoral	XXVIII
0.0.	Ecuación proceso de investigación	305
1.1.	Representación esquemática Modelo I de Schumpeter	39
1.2.	Representación esquemática Modelo II de Schumpeter	40
1.3.	Modelo Interactivo de Innovación o de enlaces en cadena	54
1.4.	Núcleo Central del SIN	69
1.5.	Estructura del SNI según Lundvall	71
1.6.	Triángulo de las interacciones	79
1.7.	Modelo de Sistema de Innovación de Fernández de Lucio y Conesa	83
1.8.	Modelo de la Triple Hélice	86
1.9.	Modelo de sistema de innovación de la Fundación COTEC	88
1.10.	Composición de un Sistema Regional de Innovación	96
1.11.	Componentes de un Sistema de Innovación según Heijs	104
1.12.	Tipos de región y sus principales debilidades	113
1.13.	Representación esquemática de un Sistema de Innovación	118
2.1.	Institucionalidad SNI según CONICYT, 2006	123
2.2.	Institucionalidad actual del SNI según CAP (2013)	124
2.3.	Institucionalidad SNI según Política Nacional de Innovación	126
2.4.	Propuesta de reestructuración del SNI según CAP, 2013	128
2.5.	Mapa de Chile	131
3.1.	Mapa Región de Valparaíso	191
3.2.	Estructura Gobierno Regional de Valparaíso	193
3.3.	Actividad económica de la Región de Valparaíso a nivel comunal	204
3.4.	Estructura Consejo Regional de Valparaíso	256
3.5.	Ejes y objetivos estratégicos ERD-Valparaíso 2020	258
3.6.	Etapas proceso RIS	262
A.1.1.1	Modelo lineal de innovación	335
A.1.1.2.	Modelo Proceso de Innovación de Edward Roberts y A. L. Frohman	336
A.2.	Etapas del Proyecto RED	403
A.3.	Leyenda de símbolos Proyecto RED	404

Listado de acrónimos y abreviaturas empleadas

ARDP	Agencia Regional de Desarrollo Productivo Valparaíso
ASIVA	Asociación de Empresas de la V Región
BCChile	Banco Central de Chile
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional de Chile
CAP	Comisión Asesora Presidencial Gobierno de Chile
CEEN-UDD	Centro de Estudios en Economía y Negocios - Universidad del Desarrollo
CEPAL - ONU	Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas
CERES	Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso
cf.	Confróntese
CIE-Chile	Comité de Inversiones Extranjeras Gobierno de Chile
CIREN	Centro de Información de Recursos Naturales
CITYP	Centro Científico y Tecnológico para el Desarrollo Sostenible de Turismo de Intereses Especiales y del Patrimonio en la Región de Valparaíso
CNIC	Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad
CONICYT	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
CORE	Consejo Regional
COREs	Consejeros/as Regionales
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CPCh	Constitución Política del Gobierno de Chile
CRDP	Corporación Regional de Desarrollo Productivo
CREAS	Centro Regional de Estudios de Alimentos Saludables de Valparaíso
CRUCH	Consejo de Rectores de Universidades Chilenas
DIPLAD	Dirección de Planificación y Desarrollo
ENI	Encuesta Nacional de Innovación
ERD	Estrategia Regional de Desarrollo
ERI	Estrategia Regional de Innovación
et al	y otros
FIA	Fundación para la Innovación Agraria
FIC	Fondo de Innovación para la Competitividad
FIC-R	Fondo de Innovación para la Competitividad de Asignación Regional
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
FONDECYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICYT
FONDEF	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICYT

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

GORE	Gobierno Regional
I+D	Investigación y Desarrollo
ICORE	Índice de Competitividad Regional
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias Gobierno de Chile
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Desarrollo Gobierno de Chile
MINAGRI	Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile
MINECON	Ministerio de Economía Gobierno de Chile
MINEDUC	Ministerio de Educación Gobierno de Chile
MOP	Ministerio de Obras Públicas Gobierno de Chile
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura
PAI	Programa de Atracción e Inserción del Capital Humano Avanzado de CONICYT
PIA	Programa de Investigación Asociativa de CONICYT
PROCHILE	Programa de Fomento de las Exportaciones del Gobierno de Chile
PUCV	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería
SERNAPESCA	Servicio Nacional de Pesca Gobierno de Chile
SIES	Sistema de Información de Educación Superior MINEDUC
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SRI	Sistema Regional de Innovación
SUBTEL	Subsecretaría de Telecomunicaciones
UA	Universidad de Aconcagua
UAB	Universidad Andrés Bello
UAI	Universidad Adolfo Ibáñez
UDLA	Universidad de las Américas
UF	Unidad de Fomento
UPLA	Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación
UST	Universidad Santo Tomás
UTC INACAP	Universidad Tecnológica de Chile Instituto Nacional de Capacitación Profesional
UTFSM	Universidad Técnica Federico Santa María
UTM	Unidades Tributarias Mensuales
UV	Universidad de Valparaíso

Introducción

Introducción

Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso

La innovación es un fenómeno complejo que ha sido objeto de estudio sistemático desde inicio del siglo pasado. Sin embargo, sólo se vuelve visible e influyente en el último tercio de siglo, cuando los economistas evolucionistas recuperan del olvido la concepción de la innovación desarrollada por Joseph Schumpeter (1912, 1939 y 1942). Luego de ello, una diversidad de concepciones y enfoques sobre el fenómeno se fueron desarrollando hasta alcanzar la influencia y visibilidad de la que goza en la actualidad. Se transita de concepciones lineales de la innovación (Bush, 1942) hasta caracterizaciones interactivas (Kline y Rosenberg, 1986) y sistémicas (Sábato y Botana, 1968; Freeman, 1985 y 1987; Lundvall, 1988 y 1992; Edquist, 1997), cuyo denominador común es el reconocimiento del carácter complejo del fenómeno y su relevancia para el desarrollo social, político y económico de los países. Ejemplo señero de esto es importancia que tiene el concepto innovación en organizaciones como el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), esto es, organizaciones que influyen directamente en la políticas implementadas en sus países miembros. Este es el caso de Chile, donde luego de asumir el enfoque sistémico de la innovación en diferentes políticas públicas, se crean una serie de instituciones y se realizan una serie de modificaciones en la estructura misma del sistema para que opere de acuerdo con el enfoque. Lo anterior ocurre a nivel nacional y regional (MINECON, 2009-2010 y CNIC, 2006-2013).

La aplicación del enfoque de los sistemas de innovación en los países en vía de desarrollo, dejó en evidencia una serie de dificultades para adaptar dicho enfoque que, en principio, supone la existencia de una infraestructura adecuada para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la investigación y desarrollo (I+D). Así, se evidencian las pocas opciones para realizar innovaciones que tienen países que han llegado tarde al desarrollo económico (cf. Freeman, 2002). De igual forma, diferentes estudios insisten en el error de aplicar en América Latina modelos de innovación diseñados en países desarrollados, generando diferentes incompatibilidades al ser aplicados de manera acrítica y sin atender al contexto en el que eran implementados, produciendo tensiones por las nuevas funciones atribuidas a los agentes (cf. Arocena y Sutz, 2003; Viotti, 2002 y Vega-Jurado, *et al*, 2007). Chile es un buen ejemplo de ello y desde que se aplica el enfoque de sistemas de innovación a nivel nacional y regional por medio de diferentes políticas públicas y normativas establecidas a medida de las nuevas necesidades, las tensiones entre los diferentes elementos componentes del sistema (antiguos y nuevos) se han incrementado. Es más, muchos de los agentes que forman parte del sistema nacional o regional de innovación desconocen su rol protagónico en el funcionamiento

INTRODUCCIÓN

del sistema y el de los otros agentes que forman parte de otros subsistemas (OCDE, 2007 y 2011; CONICYT, 2006 y 2008). Lo anterior, genera serias dificultades para acceder a información y datos que se integren de manera confiable en un modelo sistémico de innovación.

En este contexto, sobre la base de la bibliografía especializada en el enfoque de sistemas de innovación, la principal preocupación de la presente investigación es identificar la composición, estructura y los resultados alcanzados (diagnóstico) por el sistema regional de innovación (SRI) de la región de Valparaíso, explorando la percepción institucional del SRI, esto es, la percepción que tienen los agentes del subsistema político institucional del sistema de innovación de la Región de Valparaíso. Para ello, sobre la base de la diversidad de marcos de análisis sistémicos de la innovación, se propone un modelo de sistema de innovación que permitirá organizar, de acuerdo con el enfoque, la información contenida en las diferentes bases de datos oficiales de la administración pública y de diferentes agencias públicas y privadas. De esta forma, se ofrecerá una representación adecuada del SRI de la Región de Valparaíso. A nivel empírico se revisan diferentes fuentes que permiten caracterizar los diferentes subsistemas identificados, esto es, el subsistema científico, el tecnológico, el productivo, el financiero y el subsistema político institucional. En este marco, se realiza un balance cuantitativo de los resultados obtenidos en los diferentes subsistemas por medio de la información proporcionada por las bases de datos oficiales de la administración pública, junto con informes y estudios de diferentes agencias e instituciones que forman parte de los diferentes subsistemas. A nivel cualitativo, la investigación se focaliza en explorar la percepción que tienen los agentes del subsistema político institucional del sistema nacional de innovación y el sistema de innovación de la Región de Valparaíso. Su finalidad es determinar no sólo el nivel de conocimiento sobre el funcionamiento del SRI, sino también la autopercepción de los agentes institucionales como protagonistas del SRI. Así, se obtendrá un diagnóstico más representativo del SRI. Dicha propuesta de estudio, sobre todo a nivel regional (SRI), contribuye al análisis de una problemática muy poco estudiada desde el ámbito académico y que se ha centrado en informes oficiales aislados de la administración pública y de organismos internacionales como la OCDE (2007 y 2011). De igual forma, como los datos obtenidos y agrupados en un modelo único de SRI son los más actualizados disponibles, el diagnóstico obtenido en el marco de la presente investigación puede ser de utilidad para los diseñadores de políticas públicas relacionadas con la materia. Además, se trata de una investigación que intenta reivindicar el rol del subsistema político institucional del SRI, hasta ahora restringido a una fuente más de financiamiento y nunca antes considerados en un estudio de esta envergadura.

Las hipótesis que guían nuestra investigación son las siguientes:

Hipótesis 1: Podemos mejorar nuestro conocimiento del sistema de innovación de la Región de Valparaíso si utilizamos el modelo SRI propuesto en la presente investigación y lo complementamos con la información estadística obtenida por medio de diferentes instrumentos o encuestas oficiales (MINECON, INE, CONOCYT, CORFO, FIA, otras).

Hipótesis 2: La autopercepción de los agentes institucionales del SRI permitirá ofrecer una representación más completa del sistema de innovación de la Región de Valparaíso (GORE, CONICYT, CORFO, FIA, otros).

Para responder al problema de nuestra investigación y sobre la base de las conjeturas precedentes, el presente estudio se ha trazado los siguientes objetivos específicos:

- a) Desarrollar un marco teórico conceptual, sobre la base de los existentes, para el estudio del sistema de innovación de Chile y de la Región de Valparaíso;
- b) Construir, sobre la base de los modelos de sistemas de innovación existentes, un modelo analítico adecuado para representar un SRI.
- c) Aplicar dicho modelo a la Región de Valparaíso para obtener datos representativos del sistema.
- d) Diseñar y aplicar un instrumento (cuestionario-encuesta) que permita recoger información sobre la percepción que poseen los agentes institucionales sobre el SNI y SRI.
- e) Sobre la base de dichos modelos e instrumentos, se espera ofrecer un diagnóstico del SRI de la Región de Valparaíso y dejar a disposición de quienes administran el sistema los resultados aquí obtenidos e idealmente, que sean considerados al momento de diseñar políticas públicas.

Para alcanzar dichos objetivos y teniendo presente que nuestro trabajo es de tipo exploratorio respecto de las principales características del sistema de innovación de la Región de Valparaíso, hemos articulado nuestra investigación en un total de cuatro capítulos más una conclusión. En el primero de ellos, se realiza un riguroso análisis de la bibliografía especializada en sistemas de innovación, centrándonos principalmente en los antecedentes y el desarrollo del enfoque de los sistemas nacionales y regionales de innovación. Lo anterior con la finalidad de elaborar un marco teórico y conceptual lo más actualizado posible, junto con tomar posición respecto de las diferentes concepciones que conforman dicho enfoque. A la luz de lo anterior, se ofrece un modelo analítico de SRI con la finalidad de representar de la mejor forma posible el SRI de Valparaíso. Es necesario introducir aquí una palabra de advertencia respecto de la extensión del primer capítulo de nuestra investigación: Ella

INTRODUCCIÓN

obedece a los compromisos adquiridos en el marco de la beca otorgada por el Programa de Capital Humano Avanzado del Programa de Becas Chile de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile (CONICYT), donde me comprometí a identificar y analizar los antecedentes teórico conceptuales del fenómeno de la innovación y su relevancia para Chile. De ahí su aparentemente desproporcionada extensión.

Por su parte, el segundo capítulo, explora las principales características del Sistema Nacional de Innovación de Chile y su principal objetivo es ofrecer antecedentes y contextualizar nuestro caso de estudio, esto es, el SRI de la Región de Valparaíso. Sobre la base de la revisión de diferentes fuentes de información empírica nacionales y de organismos internacionales, se presenta la actual institucionalidad del SNI luego de transitar por los diferentes cambios y movimientos a los que se ha visto expuesto en la última década; los resultados en inversión y personal en I+D; los principales resultados de los diferentes programas de formación en capital humano avanzado y capacitación; los resultados a nivel de publicaciones científicas y patentes.

El tercer capítulo, aplica el modelo de sistema regional de innovación a la Región de Valparaíso, caracterizando cada uno de los subsistemas componentes sobre la base del análisis y revisión de diferentes fuentes de información empírica, contenidas en bases de datos oficiales, informes institucionales, resultados de encuestas, anuarios estadísticos de la administración, políticas públicas, normativas jurídicas específicas y diversas fuentes bibliográficas secundarias, complementando el análisis cuantitativo con el cualitativo. Especial atención recibe el subsistema político institucional del SRI ya que será nuestro principal objeto de estudio en el último capítulo.

En el cuarto capítulo, se presentan los principales resultados de la aplicación del cuestionario de Percepción Institucional del SRI de la Región de Valparaíso, junto con ofrecer razones a favor del empleo de este tipo de instrumentos destacando, entre ellas, las siguientes: falta de estudios de casos sobre la percepción de los agentes del subsistema político institucional del SRI sobre el funcionamiento del sistema de innovación del que forman parte; además, como los agentes que forman parte de dicho subsistema son quienes administran y financian el sistema respectivo, no podemos seguir subestimando sus funciones o nivel de información sobre el funcionamiento del mismo, tampoco podemos seguir suponiendo que poseen un nivel de conocimiento adecuado para administrar el sistema. A nuestro juicio, si logramos saber cuál es su nivel de información, conocimiento y valoración del SRI, entonces, podremos saber cuál es la percepción político institucional del mismo e integrar en un diagnóstico único dicha percepción.

La caracterización de cada uno de los subsistemas componentes del SRI, junto con la percepción institucional del SRI, nos permitirá ofrecer un diagnóstico sobre el funcionamiento del SRI, tarea realizada en la conclusión general de la presente investigación, junto con identificar las principales limitaciones de nuestro estudio y los

pasos a seguir con la finalidad de perfeccionar en el futuro el conocimiento del sistema de innovación de la Región de Valparaíso.

Por último, en la siguiente figura se ilustra las diferentes etapas seguidas en la presente investigación donde se identifica la principal actividad realizada y el tiempo invertido en ellas.

Figura N° 0: Etapas de la investigación doctoral



Fuente: Elaboración propia

Capítulo I

Génesis y desarrollo del concepto Sistema de Innovación

Capítulo Primero

Génesis y desarrollo del concepto Sistema de Innovación

1.1. Introducción: Génesis y desarrollo del concepto Sistema de innovación

El concepto de Sistema de Innovación es relativamente nuevo. Desde que fue acuñado en el marco de los estudios relacionados con la concepción económica de la innovación, específicamente en la concepción evolucionista en economía, y empleado, en principio, en los países desarrollados, se ha difundido exitosamente a diferentes dominios de prácticas. Ejemplo señero de esto es el enorme interés que organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1992, 1996 y 1997) han otorgado a la innovación como pilar fundamental del desarrollo y la competitividad. Su reconocimiento obedece a una nueva manera de comprender la innovación y el cambio tecnológico. Así, se ha transitado de un entendimiento estático y lineal a uno dinámico, interactivo y complejo, donde una diversidad de instituciones, organizaciones y agentes interrelacionados y retroalimentados resultan fundamentales para su desarrollo y difusión. Desde que se publicaron los trabajos pioneros de Freeman (1982 y 1987), Lundvall (1985, 1988 y 1992), Nelson (1992 y 1993) y Edquist (1997 y 2001) donde, entre otras cosas, se define y ofrece una caracterización del concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI), el uso y abuso del mismo se ha extendido de manera inusitada.

Uno de los principales objetivos del presente capítulo es identificar algunas de las contribuciones que hicieron posible la aparición del concepto de Sistema de Innovación para, posteriormente seleccionar e integrar aquellas (apartado 1.5, Conclusión) que, a nuestro juicio, resulten adecuadas para analizar el SNI de un país en vía de desarrollo como Chile (capítulo segundo) y el Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso (capítulo tercero). Por lo tanto, podemos reconocer el presente capítulo como introductorio a la temática que nos convoca y fundamentalmente, como una fuente de insumos que serán de utilidad para ofrecer una caracterización de SNI y SRI.

Para conseguir nuestro objetivo, el capítulo comienza identificando y reconociendo los aportes de algunos economistas, muchas veces olvidados, que gracias a los reconocimientos de Freeman y Lundvall, sus contribuciones son valoradas aquí como los antecedentes teóricos y conceptuales del Enfoque de los Sistemas de Innovación. Se trata de los aportes de List, Smith, Marx, Marshall y, sobre todo, de Schumpeter (apartado 1.2). Posteriormente, se exploran y contrastan algunas de las principales características de las concepciones neoclásica (apartado 1.3.1) y evolucionista en economía (apartado 1.3.2), reconociendo en ellas una diversidad de elementos que harán posible la irrupción del concepto de Sistema de innovación. Entre ellos, destaca la nueva concepción de la innovación y el cambio tecnológico (apartado

1.3.2.1). Posteriormente, luego de valorar las contribuciones de la concepción evolucionista, se exponen algunos de los entendimientos pioneros de SNI (apartado 1.4.1) y, debido a la importancia que tiene en la presente investigación, se expone detenidamente la concepción de SNI de Lundvall (apartado 1.4.2.) valorándola como la concepción más pertinente para analizar la realidad de países en vías de desarrollo (apartado 1.4.2.4.). Luego, se presentan algunos modelos de SNI, donde destaca la pionera contribución de Jorge Sábato al entendimiento sistémico de la innovación en América Latina (apartado 1.4.3.1). Posteriormente, se exponen las principales características de los SRI (apartado 1.4.4.) en el contexto de los diferentes modelos de innovación territorial (apartado 1.4.4.1), junto con abordar los diferentes entendimientos y conceptualizaciones de SRI (apartado 1.4.4.2) y deteniéndonos principalmente en la concepción de Philip Cooke y colaboradores (1.4.4.3), los componentes y dinámicas internas de un SRI (apartado 1.4.4.4.), los diferentes tipos de SRI (apartado 1.4.4.5.) y los diferentes obstáculos y estrategias que deben sortear los SRI para conseguir sus objetivos (1.4.4.6.). Finalmente, el quinto y último apartado, a modo de conclusión, ofrece una síntesis de lo revisado en los apartados precedentes con el objetivo de precisar lo que en el presente trabajo entenderemos por SNI y SRI, para posteriormente explorar la situación chilena (capítulo segundo) y caracterizar el SRI de la Región de Valparaíso (capítulo tercero).

1.2. Principales antecedentes del Enfoque de los Sistemas de Innovación

En 1982 Christopher Freeman acuñó el concepto de Sistema Nacional de Innovación, desarrollado posteriormente en 1987 al analizar la innovación y las políticas de innovación en Japón (cf. Freeman, 1982, 1987 y 2004).¹ En 1985 Bengt-Åke Lundvall acuñó el concepto más general de Sistema de Innovación en el marco de las investigaciones sobre la innovación realizadas por economistas del grupo IKE de la Universidad de Aalborg (cf. Lundvall, 1985).² Ambos autores no sólo comparten

¹ En dicho año, un *Grupo sobre Ciencia, Tecnología y Competitividad Internacional* de la OCDE le encargó a Freeman escribir un informe sobre la temática. Sin embargo, dicho informe no fue publicado por la Organización porque según argumentaron, la capacidad de publicación se encontraba sobrecargada. Considerando el contenido del informe, publicado por primera vez el 2004 y considerando, además, el contexto en el que se escribía, las razones para evitar su publicación resultan comprensibles. El documento contiene una crítica al análisis estándar de la competitividad realizado por el grupo de trabajo. Dicho análisis centrado en sueldos y tasas de cambio, fue calificado de ingenuo y engañoso y, por lo mismo, Freeman recomendaba introducir el concepto de Competitividad Estructural, que incorpora factores como instituciones, tecnología y recursos humanos. En definitiva, el informe de Freeman contradecía la predominancia del libre mercado y abogaba por la participación del gobierno y la consideración de factores exógenos como es el caso del SNI. Para una exposición de las diferentes dificultades que enfrentó originalmente la concepción de los sistemas de innovación por desafiar a los representantes de la economía convencional y donde además se publica el controvertido informe de Freeman véase, la edición de julio de 2004 de la revista *Industrial and Corporate Change*, Vol. 13, Issue 3.

² Lundvall forma parte del *Innovation, Knowledge and Economic Dynamics Group* (IKE Group) desde fines de la década de 1970. Dicho grupo trabaja en temáticas relacionadas con el desarrollo industrial, la competitividad internacional y el cambio tecnológico. Entre otros objetivos del Grupo IKE, destaca el clarificar y ordenar ideas que permitan analizar la actividad innovadora dentro de las empresas organizadas verticalmente, de los complejos industriales y de los sistemas nacionales de producción (Cf. Lundvall, 2005: 3-4).

CAPÍTULO I

preocupaciones afines, razón por la que han colaborado en diversas investigaciones, sino también evitan asumir el crédito por la “autoría” del concepto, esto es, quién lo acuñó primero: Freeman señala que es Lundvall (cf. Freeman, 1995: 5) y éste que fue Freeman (Lundvall, 1992: 16 y 2007: 5-6). Independientemente de ello, ambos reconocen e insisten en señalar a diferentes economistas que hicieron posible el desarrollo del enfoque de SNI y coinciden en reconocer la obra de Friedrich List, *Sistema nacional de economía política* de 1841 como el antecedente inmediato del enfoque de SNI (cf. List, [1841] 1979; Freeman, 1979, 1987, 2002: 193 y 1995: 5; Lundvall, 1992: 16 y 2007: 4-5 y 8). Es más, según Freeman dicho trabajo perfectamente “[...] podría también haber sido denominado “Sistema Nacional de Innovación”” (Freeman, 1995: 5 y 2002: 193), debido a que anticipó muchas de las preocupaciones plasmadas en él. De acuerdo con Freeman,

La principal preocupación de List se refería al problema de Alemania para superar a Inglaterra, así él defendía para los países subdesarrollados (tal como era Alemania en relación con Inglaterra) no sólo protección para las industrias que se estaban gestando, sino un amplio abanico de políticas diseñadas para acelerar o posibilitar la industrialización y el crecimiento económico. La mayoría de estas políticas estaba relacionada con el aprendizaje y aplicación de nuevas tecnologías (Freeman, 1995: 5).

En este contexto, Freeman destaca los siguientes aportes del sistema de economía política de List que, en definitiva, nos permiten reconocerlo como el principal antecedente del enfoque de los sistemas de innovación: (a) haber sido consciente de que el desarrollo de las naciones es el producto de la acumulación de todos los descubrimientos, invenciones, mejoras, perfeccionamientos y esfuerzos de todas las generaciones pasadas, esto es, aquello que en su conjunto permite formar el “capital intelectual de la humanidad”, dónde cada nación sólo es productiva en la medida en que asimila las conquistas de anteriores generaciones y se ha esforzado por incrementarlas; (b) haber señalado la importancia de vincular la industria a las instituciones formales de la ciencia y la educación, promoviendo el fomento de las mismas (ciencia y artes o técnicas) desde el “Estado manufacturero”; (c) reconocer que existe una interdependencia entre la importación de tecnología foránea y el desarrollo técnico local y por lo mismo, que “las naciones no deberían sólo adquirir los logros de otras naciones más avanzadas, sino que deberían aumentarlos por medio de sus propios esfuerzos”; (d) analizar diferentes elementos componentes del actual enfoque de SNI destacando, entre otros, “las instituciones de formación y educación, ciencia, institutos técnicos, aprendizaje interactivo entre el productor y el usuario, acumulación del conocimiento, adaptación de tecnología importada, promoción de industrias estratégicas [...]”; (e) haber enfatizado el papel protagónico del Estado en la

coordinación, implementación y fomento de las políticas económicas e industriales de largo plazo (Freeman, 1995: 6-7).

Por su parte, junto con valorar positivamente los aportes de List, Lundvall reconoce los aportes de otro economista clásico, Adam Smith, quien a su juicio, en su *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* (1776) realizó una contribución fundamental no sólo para el actual enfoque de los Sistemas de Innovación sino también para la innovación en general. Respecto de esto último, se trata de haber señalado la vinculación entre la división del trabajo, en proceso de evolución y desarrollo, con la creación de la riqueza (cf. Lundvall, 2007: 8). De igual forma, en el Libro I de la obra citada (cf. Smith, [1776] 2011: 40-41), establece una distinción determinante respecto del actual análisis y conceptualización de la innovación, esto es, haber identificado y distinguido “[...] dos modos diferentes de innovación” (Lundvall, 2007: 7). Uno basado en la experiencia y habilidades de aquellos trabajadores y operarios comunes que inventaron máquinas más eficientes o mejoraron las existentes con la finalidad de ahorrar tiempo y esfuerzo (cf. Smith, [1776] 2011: 40), razón por la que Lundvall refiere a él como “modo DUI”, esto es, aprender haciendo, usando e interactuando (cf. Lundvall, 2007: 7 y 22). El otro, procede de los “[...] llamados filósofos o personas dedicadas a la especulación y cuyo oficio es no hacer nada pero observarlo todo; por eso mismo, son a menudo capaces de combinar las capacidades de objetos muy lejanos y diferentes” (Smith, [1776] 2011: 40-41). Así, la subdivisión de las actividades mejora la destreza y ahorra tiempo, facilitando la experticia y con ello, se acrecienta considerablemente la cantidad de conocimiento científico. Este segundo tipo de innovación, relacionado con procesos de investigación basados en la ciencia, es denominado por Lundvall “modo CTP”, destacando con ello el carácter lineal del mismo, esto es, que la ciencia constituye el primer paso hacia la tecnología y la innovación (CTI) (cf. Lundvall, 2007: 7). Volveremos sobre este punto en el apartado 1.4.2.1.

En la misma dirección, las contribuciones de Karl Marx resultan fundamentales para el desarrollo del enfoque de Sistemas de Innovación. En general, por sus visionarios aportes respecto de la importancia de la ciencia y la tecnología en relación con la economía, específicamente la valoración de la ciencia como fuerza de producción.³ En este contexto, de acuerdo con Bimber, cuando Marx analiza la automatización y el desarrollo de las fuerzas de producción, se adelanta en la reflexión sobre el problema de las relaciones que se establecen entre la tecnología y la ciencia. Así, “la automatización transforma a la máquina, que deja de ser un medio de transmisión de la acción del hombre al objeto de trabajo y se convierte en el hacedor del trabajo” (Bimber, 1996: 110). Para que fuera posible dicho proceso de automatización fue necesario que el conocimiento científico desempeñara un rol

³ Para una exposición y reconocimiento de los avanzados aportes de Marx sobre el rol de la ciencia y la tecnología en relación con la economía véase, Rosenberg, 1976: 126-138 y 1988: 34-51. Véase además, Vence, 1995: 1-105.

CAPÍTULO I

fundamental en el proceso de producción mediante la aplicación práctica de las leyes de la mecánica o de otras ciencias naturales. En palabras de Marx,

El principio de la industria mecanizada, consistente en analizar el proceso de producción en las fases que la integran, y en resolver los problemas así planteados por la aplicación de la mecánica, la química, etc. es decir de las ciencias naturales, que da el tono en todas las industrias (Marx, [1867] 1968: 384).

Es decir, se comienza a cimentar aquel entendimiento de la tecnología como ciencia aplicada que es central en el modelo lineal de innovación y que Lundvall, interpretando a Smith, denomina modo CTI. De igual forma, Marx también intuye otro aspecto de la tecnología, que será atendido posteriormente por historiadores, sociólogos y economistas evolucionistas, esto es, el reconocimiento de la tecnología como un proceso social, en el que intervienen una multitud de agentes, y en la que no debía estudiarse solo el papel de grandes genios, sino también el de los inventos y su evolución. La historia de la tecnología no puede estudiar solamente a los individuos y sus aportaciones puntuales, tiene que examinar cómo las diferentes fuerzas sociales han ido cambiando los artefactos. Además los propios artefactos influían en las innovaciones tecnológicas posteriores (Marx, [1867] 1968: 313).⁴

Por su parte, otro economista que pese a ser reconocido como uno de fundadores de la economía neoclásica moderna, sus contribuciones son valoradas como precedentes fundamentales del enfoque de los sistemas de innovación es Marshall (1919 y 1920). Según Lundvall, le debemos a Metcalfe (2006) dicho reconocimiento ya que fue él quien “en una lectura diferente”, reivindica las contribuciones de Marshall no sólo respecto de la interpretación evolucionista de la dinámica industrial en general sino también por sus aportes a la idea de sistema nacional de innovación. Marshall vincula la innovación con las habilidades de gestión, hace intervenir el contexto institucional más amplio en el análisis, a través de diferentes tipos de laboratorios de investigación, y reconoce que el sistema general y el modo de innovación pueden diferir según los países (Lundvall, 2007: 8). La atención brindada a la innovación incremental puede considerarse como una fuente de inspiración para la investigación moderna de la innovación. De acuerdo con Lundvall,

⁴ De acuerdo con Marx, “Una historia crítica de la tecnología demostraría seguramente que ningún invento del siglo XVIII fue obra personal de un individuo. Hasta hoy, esta historia no existe. Darwin ha orientado el interés hacia la historia de la tecnología natural, es decir, hacia la formación de los órganos vegetales y animales como instrumentos de producción para la vida de los animales y las plantas. ¿Es que la historia de la creación de los órganos productivos del hombre social, que son la base material de toda organización específica de la sociedad, no merece el mismo interés? Además, esta historia sería más fácil de trazar, pues, como dice Vico, la historia humana se distingue de la historia natural en que la una está hecha por el hombre y la otra no. La tecnología nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida, y, por tanto, de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ellas se derivan” (Marx, [1867] 1968: 303).

Al igual que en el caso de Adán Smith, es posible discernir dos tipos de mecanismos para promover el conocimiento y la tecnología; en Marshall, esos tipos se encuentran vinculados con dos tipos de “sistemas de innovación”: uno de ellos remite a los distritos industriales en los cuales el foco está situado en el aprendizaje basado en la experiencia (DUI); el otro se refiere al sistema nacional de investigación (CTI) (Lundvall, 2007: 8).

Es más, su metodología para combinar los análisis estáticos de corto plazo con el desarrollo evolutivo en el que tiene lugar la innovación y donde los agentes adquieren mayor competencia, consiste en introducir la distinción entre periodo breve, extenso y secular. Dicha distinción se valora como un intento por vincular orden y cambio, aspectos fundamentales en el enfoque de los sistemas de innovación (Cf. Lundvall, 2007: 9). De igual forma, la introducción y caracterización de los “distritos industriales”, como agrupaciones de organizaciones que comparten un conjunto de valores y que generan un ambiente favorable para la innovación, es reconocido como uno de los principales antecedentes del enfoque de los sistemas regionales de innovación (véase apartado 4.4.1.). Sin embargo, son los aportes de Joseph Schumpeter (1912, 1939 y 1942) los que dan inicio a la investigación moderna de la innovación y por lo mismo, es necesario dedicarle un apartado exclusivo.

1.2.1. Joseph Schumpeter: génesis del moderno fenómeno de la innovación

Schumpeter, al igual que Marx, fue uno de los pocos economistas que intentó incorporar de forma explícita el cambio tecnológico y organizativo al centro de la problemática del análisis económico, otorgándole un lugar privilegiado en la explicación del funcionamiento y la dinámica de la actividad económica. Con sus contribuciones, el cambio tecnológico y la innovación se hacen parte del análisis económico, rompiendo de esta forma con la concepción del equilibrio postulada por la economía neoclásica.⁵ Schumpeter ([1912] 1976) caracteriza la innovación como una mutación económica interna que surge de las distintas combinaciones de materiales e intereses de los empresarios y por tanto, es el productor o emprendedor individual quien inicia el cambio, introduciendo innovaciones y creando nuevas empresas. Así, el desarrollo “se define por la puesta en práctica de las nuevas combinaciones” (Schumpeter, [1912] 1976: 76).⁶ La dinámica económica es impulsada por la innovación

⁵ La afirmación respecto de los méritos de Schumpeter como economista corresponde a Xavier Vence Deza (cf. Vence, 1995: 106 y 116) cuyo trabajo es, a nuestro juicio, uno de los más rigurosos estudios en español sobre los principales aportes de economistas en el marco de los estudios de la innovación y cambio tecnológico. En él se puede encontrar una exposición de los principales aportes de Marx, Schumpeter y evolucionistas o neoschumpeterianos sobre las temáticas señaladas. Para nuestros propósitos, se expondrán aquellos aspectos fundamentales de la innovación postulados por Schumpeter en *La teoría del desenvolvimiento económico* ([1912] 1976) y *Capitalismo, socialismo y democracia* ([1942] 1983).

⁶ Según Schumpeter, “[...] entendemos por “desenvolvimiento” solamente los cambios de la vida económica que no hayan sido impuestos a ella desde el exterior, sino que tengan un origen interno. Si resulta que no existe tales

CAPÍTULO I

generada por el empresario individual. Posteriormente, vienen los imitadores y paulatinamente las ganancias generadas por la ola original de innovaciones resultan erosionadas. Estas nuevas combinaciones son las innovaciones y Schumpeter reconoce los siguientes casos:

1) La introducción de un nuevo bien —esto es, uno con el que no se hayan familiarizado los consumidores— o de una nueva calidad de un bien. 2) La introducción de un nuevo método de producción, esto es, de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura de que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, y puede consistir simplemente en una forma nueva de manejar comercialmente una mercancía. 3) La apertura de un nuevo mercado, esto es, un mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera anteriormente dicho mercado. 4) La conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de bienes semimanufacturados, haya o no existido anteriormente, como en los demás casos. 5) La creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio (por ejemplo, por la formación de un *trust*) o bien la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad (Schumpeter, [1912] 1976: 77).

Como podemos apreciar, se trata de cinco tipos de innovaciones que no refieren exclusivamente a innovaciones tecnológicas, pero que comparten un aspecto fundamental, esto es, el elemento de novedad que favorece el rompimiento con la “corriente circular” (cf. Schumpeter, [1912] 1976: 75). En este contexto, el principal agente o dínamo de todo el sistema, que hace posible los diferentes tipos de innovación, es el empresario, quien se caracteriza por su capacidad emprendedora y por su osada valentía para aventurarse con nuevos proyectos o empresas en circunstancias adversas dominadas, entre otras cosas, por la incertidumbre y la inercia, donde uno de sus principales objetivos es la obtención de beneficios extraordinarios mediante una competencia basada en la innovación.⁷ Por su parte, acompañan al empresario un grupo de imitadores que también resultan fundamentales en todo el proceso ya que son caracterizados como gestores rutinarios que, con la esperanza de

alteraciones procedentes de la esfera económica, y que el fenómeno que denominamos desenvolvimiento [o desarrollo] económico está fundado en la práctica simplemente en el hecho de que los datos se alteran, adaptándose continuamente a ellos la economía, afirmaremos que *no existe* desenvolvimiento económico” (Schumpeter, [1912] 1976: 74).

⁷ Es importante recordar que Schumpeter denomina ““empresa” a la realización de nuevas combinaciones, y “empresarios” a los individuos encargados de dirigir dicha realización [...] no solamente aquellos hombres de negocios “independientes” de una economía de cambio a quienes se designa así usualmente, sino a todos los que realicen de hecho la función por la cual definimos el concepto, aún si son “dependientes”, o empleados de una compañía, como directores, miembros del consejo de administración, etc. (cosa que se está convirtiendo en la regla general) [...] Como lo que caracteriza al empresario es precisamente el llevar a cabo nuevas combinaciones no es necesario que tenga conexiones permanentes con una empresa individual” (Schumpeter, [1912] 1976: 84-85). Respecto de las principales funciones y características del empresario considerado como agente principal de la innovación véase, Schumpeter, [1912] 1976: 84-96.

alcanzar un éxito similar, siguen el camino abierto por los heroicos empresarios, hasta hacer familiar la innovación (cf. Schumpeter, [1912] 1976: 228). Sin embargo, el liderazgo económico del empresario innovador no debe ser confundido con la mera invención ya que, éstas “[...] carecen de importancia económica en tanto que no sean puestas en práctica” y si los empresarios llegan a ser inventores, será por simple coincidencia y no porque sea parte de su naturaleza (Schumpeter, [1912] 1976: 98).

De esta forma, las invenciones por sí mismas quedan sin protagonismo en la dinámica del desarrollo económico, pasando a ocupar un segundo o tercer plano ya que son concebidas como un elemento exógeno a dicha dinámica. Es más, en la perspectiva de Schumpeter las propias creaciones o invenciones parecen pulular por las diferentes culturas y estar siempre disponibles, por lo mismo, no es parte de las funciones característica del empresario (cf. Schumpeter, [1912] 1976: 97). Sin embargo, dicho enfoque será modificado en *Capitalismo, socialismo y democracia* (1942) tras analizar lo ocurrido en las grandes empresas, se presenta una perspectiva que permite integrar invención e innovación, reconociéndose de esta forma, la actividad inventiva como una función del proceso capitalista que por naturaleza es evolutivo. En él se generan los hábitos mentales que dan nacimiento a los inventos (cf. Schumpeter, [1942] 1983: 153-154) y su impulso vital procede de las innovaciones, esto es, “[...] de los bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de los nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial que crea la empresa capitalista” (Schumpeter, [1942] 1983: 120). Estos elementos dinamizadores del capitalismo son endógenos⁸ y el proceso de innovación es definido como un

[...] proceso de mutación industrial [...] que revoluciona incesantemente la estructura económica *desde dentro*, destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos. Este proceso de *destrucción creadora* constituye el dato de hecho esencial del capitalismo. En ella consiste en definitiva el capitalismo y toda empresa capitalista tiene que amoldarse a ella para vivir (Schumpeter, [1942] 1983: 121).

Si en un principio el origen fundamental de las innovaciones era el osado empresario, ahora son las grandes empresas monopolistas cuyos expertos realizan diferentes actividades y colaboran en equipos de investigación y desarrollo (I+D) con la finalidad de ofrecer nuevas soluciones tecnológicas. De esta forma, la invención pasa a ser una actividad institucionalizada en las grandes empresas vía equipos

⁸ En el capítulo dedicado a “Marx, el economista” al comienzo de *Capitalismo, socialismo y democracia* ya lo dejaba establecido. Para él, “[...] la economía capitalista no es ni puede ser estacionaria. Tampoco se expande conforme a un ritmo uniforme. Está, incesantemente, revolucionada *desde dentro* por un nuevo espíritu de empresa, es decir, por la introducción de nuevas mercancías o nuevos métodos de producción o nuevas posibilidades comerciales en la estructura industrial, tal como existe en cualquier momento. Todas las estructuras existentes y todas las condiciones de la vida económica se hallan siempre en un proceso de transformación. Toda situación es derribada antes de que haya tenido tiempo de desarrollarse plenamente. En la sociedad capitalista el progreso económico significa derrumbamiento” (Schumpeter, [1942] 1983: 59-60).

estructurados, especializados y burocratizados (I+D) que terminan convirtiendo la propia innovación en una rutina (cf. Schumpeter, [1942] 1983: 182). Junto con ello, se produce una desvalorización de la posición y función social del empresario y “[...] el progreso económico tiende a despersonalizarse y automatizarse” (Schumpeter, [1942] 1983: 182), trayendo como consecuencia la pérdida de la función social de la clase burguesa lo que, en definitiva, crea las condiciones para la instauración del socialismo (cf. Schumpeter, [1942] 1983: 184).⁹

Según lo expuesto hasta aquí, se aprecian dos modos diferentes de plantear el motor de la innovación y por lo mismo, de acuerdo con Freeman, es posible identificar dos momentos en el pensamiento de Schumpeter (Freeman, [1994] 1998: 58 y Freeman, Clark y Soete, [1982] 1985: 64-67). El primero de ellos (Figura N° 1.1.), caracteriza al modelo I relativo a la innovación empresarial (Schumpeter, [1912] 1976) y el segundo (Figura N° 1.2.) al modelo II representativo de la innovación organizada en las grandes empresas (Schumpeter, [1942] 1983).

Figura N° 1.1: Representación esquemática Modelo I de Schumpeter



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Freeman, Clark y Soete [1982] 1985

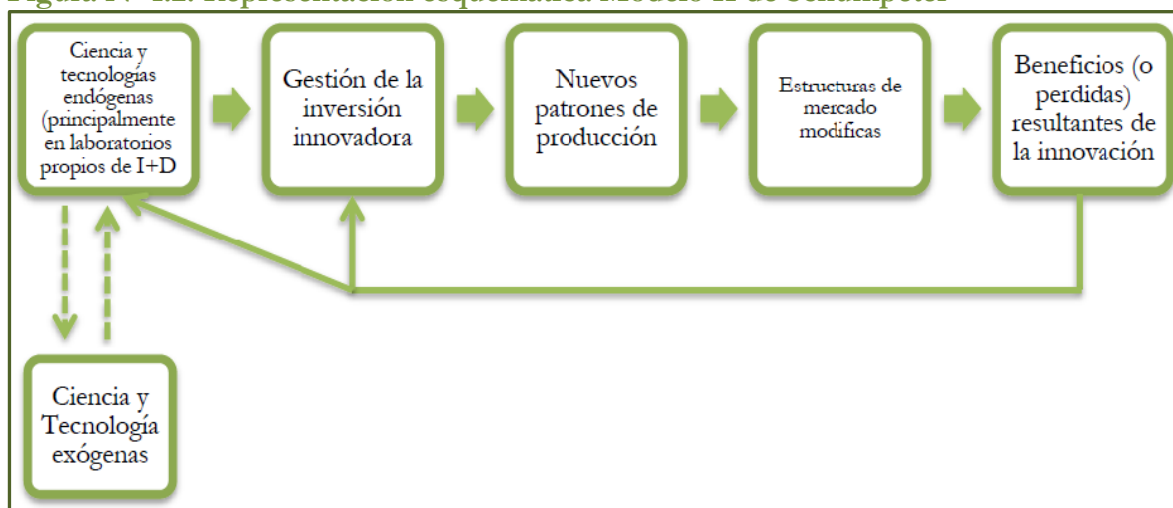
Se trata de dos modelos complementarios que ilustran dos momentos en la historia de la innovación: el primero, se basaba en la historia del siglo XIX contemplada desde los inicios del siglo XX y el segundo, basado en lo ocurrido en la primera guerra mundial y el período de entreguerras.¹⁰ A modo de resumen y conforme a lo señalado por Freeman, el modelo I se caracteriza por lo siguiente:

⁹ Según Schumpeter, “[...] de una parte, es mucho más fácil ahora que en el pasado realizar cometidos que están fuera de la rutina, a pesar de que la propia innovación se está reduciendo a una rutina. El progreso técnico se convierte, cada vez en mayor medida, en un asunto de grupos de especialistas capacitados que producen lo que se les pide y cuyos métodos les permiten prever los resultados prácticos de sus investigaciones. El romanticismo de la aventura comercial de los primeros tiempos está decayendo rápidamente, porque ahora pueden calcularse con toda exactitud muchas cosas que antes tenían que ser vislumbradas en un relámpago de intuición genial./ Por otra parte, la personalidad y fuerza de voluntad tienen que contar más en un medio exterior que ha llegado a acostumbrarse al cambio económico —cuyo mejor ejemplo lo constituye la incesante corriente de nuevos artículos de consumo y de producción— y que, en vez de prestarles resistencia, las aceptan como cosa corriente” (Schumpeter, [1942] 1983: 182).

¹⁰ La afirmación, compartida por nosotros, pertenece a Freeman quien precisa el error de concebir “[...] los modelos de Schumpeter como dos visiones del mundo esencialmente conflictivas [...]” (Freeman, Clark y Soete, [1982] 1985: 65). Por otra parte, según Freeman debemos a Almarin Philips (1971) la identificación y

i) Existe un flujo (discontinuo) de inventos básicos relacionados de una forma no especificada con los nuevos desarrollos de la ciencia. Son en gran medida exógenos a las empresas y a las estructuras de mercado existentes aunque, ciertamente, pueden estar influidos por la creencia en la existencia de una demanda potencial, o por la idea de una necesidad no atendida, o por la escasez de los productos existentes./ ii) Un grupo de empresarios [...] se dan cuenta del potencial futuro de estos inventos y están dispuestos a arriesgarse innovando y desarrollándolos. Sólo los empresarios excepcionales y no el capitalista medio, emprenderán esta arriesgada actividad./ iii) Una vez que se produjera una innovación radical, desequilibraría las estructuras de mercado existentes y recompensaría al innovador que ha tenido éxito, con un crecimiento excepcional y unos beneficios temporales de monopolio. Sin embargo, este monopolio irá siendo recortado progresivamente con el tiempo, hasta desaparecer, por la entrada de un enjambre de innovadores secundarios que dan lugar al fenómeno cíclico ya descrito (Freeman, Clark y Soete, [1982] 1985: 65).

Figura N° 1.2: Representación esquemática Modelo II de Schumpeter



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Freeman, Clark y Soete [1982] 1985

Respecto del modelo II, incorpora, a diferencia del primero, actividades científicas y técnicas endógenas realizadas en las grandes empresas. En él se produce “[...] una fuerte retroalimentación positiva, que va desde una innovación con éxito a unas mayores actividades de I+D y que pone en marcha un círculo “virtuoso” que se autoreforza y que conduce a renovados impulsos hacia una mayor concentración del mercado” (Freeman, Clark y Soete, [1982] 1985: 65). Las actividades de invención

caracterización de los dos modelos de innovación, quien refiere a ellos como el modelo schumpeteriano “joven” y el modelo “viejo” (cf. Freeman, [1994] 1998: 58 y Freeman, Clark y Soete, [1982] 1985: 64). También Lundvall se refiere a ellos con las expresiones “*Schumpeter Mark P*” y “*Schumpeter Mark IP*” (cf. Lundvall, 2007: 11).

quedan bajo el control de dichas empresas, reforzando con ello la posición competitiva.¹¹

Independientemente de lo acertada que sea la contribución de Schumpeter, no cabe duda que sus aportes generaron una serie de investigaciones cuyo centro de atención es el fenómeno de la innovación. Algunas de ellas, como la corriente evolucionista en economía o *neoschumpeteriana* y, en estrecha relación con ésta, las concepciones sobre el cambio tecnológico —en su intento por apoyar, extender, rechazar, criticar, corregir, complementar o recuperar las aportaciones de Schumpeter— influyeron directamente en el desarrollo del enfoque de los sistemas de innovación. Por ello, razón tiene Rosenberg al sostener que

[...] el estudio de la innovación tecnológica consiste todavía en una serie de notas a pie de página sobre Schumpeter. Aunque las notas a pie de página pueden ser más largas, más críticas y, afortunadamente, más ricas, en el reconocimiento de las complejidades empíricas, ocupamos todavía el edificio conceptual que Schumpeter construyó para este asunto. Por tanto, inevitablemente, los conceptos de Schumpeter constituyen nuestro punto de partida (Rosenberg, 1988: 106).

Por su parte, luego de reconocer los aportes de Schumpeter, Lundvall sostiene que “[...] la perspectiva de los sistemas de innovación surgió a partir de las críticas hechas a Schumpeter por su relativa falta de atención al lado de la demanda” (Lundvall, 2007: 11). Así, a pesar de haber identificado la apertura de nuevos mercados como un tipo de innovación, su concepción supone que tanto consumidores como usuarios absorberán cualquier innovación ofrecida por los empresarios o las empresas. De esta forma, “Schumpeter adoptó una posición extrema al suponer *que el lado de la demanda ajustaría sin dificultad el lado de la oferta*” (Lundvall, 2007: 11).¹²

Dentro de los principales aportes de Schumpeter podemos destacar los siguientes: (a) haber desarrollado conceptos como el carácter evolutivo del capitalismo; (b) reconocer fuerzas endógenas en él; (c) caracterizar la innovación como un proceso cambiante donde los fenómenos de creación y destrucción se encuentran indisolublemente unidos; (d) concebir la competencia entre los agentes como la

¹¹ Para un análisis crítico de dichos modelos véase, Freeman, Clark y Soete, [1982] 1985: 58-67. Véase además, Malerba y Orsenigo, 1995: 47-48. Para una valoración crítica de los aportes de Schumpeter a la economía del cambio tecnológico véase, Vence, 1995: 116-125 y Rosenberg, 1976: 61-84 y 1979.

¹² Como han señalado algunos autores, la falta de atención al lado de la demanda generó un debate que, abierto inicialmente por Schmookler en *Invention and Economic Growth* de 1966, reclamó precisamente lo contrario a lo sostenido por Schumpeter. Schmookler, sobre la base de un volumen considerable de datos empíricos sobre inventos y fuentes secundarias, intentando mostrar que los inventos y las innovaciones tendían a incrementarse en zonas donde la demanda era fuerte y se encontraba en crecimiento. Entre otros resultados importantes de lo que se llegará a conocer como debate Schumpeter-Schmookler, destaca el haber enfatizado el “liderazgo de la demanda sobre los inventos” (Freeman, Clark y Soete, 1985: 59) y haber dado inicio a un debate cuyo resultado fundamental fue “[...] una nueva perspectiva de la innovación como reflejo de la interacción entre empuje de la tecnología y atracción de la demanda” (Lundvall, 2007: 11). Para una exposición de la contribución de Schmookler y el debate con Schumpeter, véase Freeman, Clark y Soete, 1985: 58-64) y Vence, 1995: 126-143.

capacidad diferencial para generar nuevos productos, procesos y formas de organización y de acceso al mercado (nuevas combinaciones) que amenacen las posiciones dominantes; (e) haber destacado la importancia de los imitadores en todo el proceso; (f) haber criticado principios fundamentales de la economía neoclásica, como es el caso de la noción de equilibrio general; (g) finalmente, haber inspirado (como consecuencia del debate con Schmookler) la formulación de otros modelos que integran tanto el empuje de la oferta como el tirón de la demanda, esto es, el modelo interactivo encadenado (cf. Kline y Rosenberg, 1986). Es más, como señala Lundvall, sus contribuciones pueden servir de inspiración para el enfoque de los sistemas de innovación ya que, en primer lugar, el desempeño de un sistema no es sólo el reflejo de los pioneros sino también de la capacidad de los imitadores. En segundo lugar, se podrían caracterizar determinados sistemas de innovación según el predominio de empresas del modo I y modo II (Lundvall, 2007: 11). Con todo, no es casual que los representantes de la corriente evolucionista se reconozcan como neoschumpeterianos (cf. Barletta y Yoguel, 2009: 82-83).

1.3. Principales características de la corriente neoclásica y evolucionista: elementos para una nueva concepción de la innovación

Las contribuciones de List, Smith, Marx, Marshall y Schumpeter introdujeron una serie de preocupaciones sobre el fenómeno de la innovación cuyo reconocimiento y valoración resultará fundamental para estudiar de manera sistemática dicho fenómeno. En ellos, se encuentra el germen de la concepción sobre el cambio tecnológico y la corriente evolucionista en economía, desde donde se desarrolla el actual enfoque de Sistemas de Innovación. En este contexto, en el apartado precedente valoramos los aportes de los clásicos como aquello que hizo posible generar el espacio conceptual del fenómeno que nos convoca, esto es, los Sistemas de Innovación. En la misma dirección, el presente apartado ofrecerá una caracterización de la corriente evolucionista y la nueva concepción del cambio tecnológico. Su objetivo es contextualizar el origen del enfoque de Sistemas de Innovación para posteriormente atender a sus principales características.

1.3.1. Principales características de la concepción neoclásica en economía

La principal matriz de pensamiento de los fenómenos económicos durante gran parte del siglo XX es, sin duda, la llamada “teoría económica neoclásica”. Por lo mismo, es reconocida y valorada como la corriente principal o el paradigma dominante de la Economía. Es más, si consideramos algunas de las nuevas contribuciones teórico-conceptuales en el ámbito económico, que ofrecen explicaciones distintas a las encontradas en la concepción neoclásica, la mayoría realizan un esfuerzo significativo por mostrar su pertinencia en relación a ella, esto es, por qué la nueva explicación es

CAPÍTULO I

mejor o necesaria de considerar en dicha matriz disciplinar (cf. Bianchi, 2006). Ejemplo señero de esto son las nuevas contribuciones sobre el fenómeno de la innovación y el cambio tecnológico, desarrolladas en el marco de la concepción evolucionista, principal objetivo del siguiente apartado. En lo que sigue, destacaremos algunas de las principales características de la concepción neoclásica centrándonos principalmente en la función del Estado, el comportamiento de los agentes, el mercado, la tecnología y el proceso de innovación.

Respecto del Estado, entre otras cosas, es concebido como un garante de la libre competencia, los derechos de propiedad, la administración de la justicia, las obras e instituciones públicas que garanticen el bienestar y mantener el orden de los intercambios. Con todo, su participación se restringe a corregir las fallas del mercado (entre otras, la inflación, el desequilibrio, la cesantía, la carencia de información) con la finalidad de garantizar un adecuado funcionamiento de sus estructuras para alcanzar un nivel de competencia próximo a los mercados perfectos. El Estado no prescribe o no define aquello que se debe producir ya que las mercancías se producen en función de la demanda y los consumidores estarán dispuestos a pagar por ellas. Es más, no es necesario verificar la eficiencia productiva de las empresas sino que es la competencia la que mantendrá en funcionamiento a los productores más eficientes, condenando a desaparecer a los ineficientes. Así, el sistema económico tiende a una situación de equilibrio general cuando se deja actuar libremente a la oferta y la demanda, con una limitada participación del Estado (cf. Stiglitz, 1995: 64-65; Dosi, 1988a: 121).¹³

En la teoría neoclásica el comportamiento de los agentes se caracteriza por su máxima racionalidad y la maximización de los beneficios en los mercados. Así, la empresa se representa como una *función de producción* que transforma los factores de capital y trabajo en productos homogéneos, con el objetivo de maximizar el beneficio.¹⁴ En este contexto se supone que la empresa dispone de información perfecta de los precios de los factores y productos, junto con una capacidad racional

¹³ Se trata de un principio, representativo de la teoría económica clásica, propuesto por Adam Smith con el objetivo de limitar o debilitar al estado mercantilista. Al respecto, véase Stiglitz, 1995: 64 y también, Smith, [1776] 2011.

¹⁴ Entre los diferentes esfuerzos que se han realizado para medir el efecto del cambio tecnológico por medio de la función de producción, destaca los aportes de Robert Solow ([1957] 1979) quien propone una función de producción agregada, representada por la siguiente expresión: ' $Q = A(t) f(K, L)$ ', donde ' Q ' representa la cantidad de producto, ' $A(t)$ ' el progreso técnico no incorporado, esto es, progreso técnico concebido como independiente del capital y de la mano de obra y, por lo mismo, exógeno. Además, es neutro lo que significa que no altera la tasa marginal de sustitución entre capital y trabajo. Tras la aplicación de dicha función a la economía norteamericana entre 1900-1945, los resultados obtenidos por Solow indicaban que el 87.6% del aumento del producto-hombre era imputable al cambio técnico y sólo el 12.5% correspondía al mayor uso de capital y fuerza de trabajo. El trabajo de Solow ha sido objeto de intensas críticas, específicamente por su tratamiento de la tecnología como un bien público y de la innovación como un proceso exógeno a la actividad económica. Sin embargo, sus contribuciones generaron un gran interés por estudiar los efectos económicos del cambio tecnológico sobre la economía y sus determinantes, además de, posteriormente, dar lugar a una nueva línea de investigación en la teoría del crecimiento, específicamente, del cambio tecnológico endógeno. Para el trabajo de Solow véase, Solow, [1957] 1979. Respecto de las diferentes críticas u objeciones a su contribución véase, Martínez, 1994: 241ss y el siguiente apartado del presente capítulo, donde se expondrán las principales críticas articuladas desde la concepción evolucionista.

ilimitada que hace posible su adecuado procesamiento. El mecanismo que sincroniza los factores productivos es el precio, representado por un subastador. Por tanto, el precio no puede ser afectado por el productor individual y los procesos de mercado conducen al equilibrio, esto es, la oferta y la demanda convergen por medio del ajuste de precios a un equilibrio económicamente estable y socialmente aceptable. Si llega a producirse incertidumbre, se debe a un problema de información incompleta, que es manejado racionalmente por los agentes como un problema de riesgo y probabilidades (cf. Dosi, 1988a: 121-122). Según León Walras, uno de sus principales representantes,

La economía política pura es, en esencia, la teoría de la determinación de los precios bajo un hipotético régimen de competencia libre perfecta [...] esto significa un sistema de competencia libre entre los vendedores de servicios que puján entre sí a la baja y entre los compradores de productos que puján al alza [...] Los mercados mejor organizados desde el punto de vista de la competencia son aquellos en que las ventas y compras se hacen mediante subasta, a través de agentes tales como los agentes de cambio [...] que las centralizan, de tal forma que ningún cambio tiene lugar sin que sus condiciones sean anunciadas y conocidas y sin que los vendedores tengan la oportunidad de rebajar sus precios y los compradores la de aumentarlos (Walras, [1874] 1987: 126 y 180).

En este marco, la tecnología es reconocida sólo como información de libre acceso y el proceso de innovación tecnológica es un factor exógeno al sistema económico. Sin embargo, asumir la tecnología como un factor exógeno implica que no se puedan apreciar procesos de aprendizaje diferenciales y que se asuma una perfecta difusión de la información y una completa disponibilidad de acceso a la misma. Dicha información es el producto o resultado de actividades de investigación. Así, la investigación y desarrollo (I+D) es concebida como una actividad aislada realizada en instituciones científicas (centros de investigación científica y tecnológica) sin ningún tipo de influencias del mercado.¹⁵ La innovación es entendida como un proceso lineal, secuencial y unidireccional, cuyas etapas separadas van desde la investigación básica hasta la introducción de la innovación en el mercado. Se trata del conocido modelo lineal de innovación en el que la distinción entre invención, innovación y difusión como tres etapas claramente separables y bien definidas, donde el proceso es continuo y cada etapa es consecuencia de la anterior sin retroalimentación entre ellas, permite apreciar el carácter lineal del modelo. La invención, actividad creativa aislada del proceso productivo, se mide en términos del impacto que genera en las etapas siguientes. La innovación, consiste en la primera introducción comercial exitosa de un

¹⁵ Para una ilustrativa exposición que reconoce y valora los laboratorios de I+D de las grandes empresas como una de las principales innovaciones institucionales del último siglo véase, Freeman, 1992. Junto con los laboratorios de I+D la otra innovación institucional reconocida por Freeman es el “Instituto de Tecnología para la formación profesional de los ingenieros” (Freeman, 1992: 170).

CAPÍTULO I

invento, previamente diseñado con características técnicas básicas. La difusión, se caracteriza como una actividad similar a la copia asumida por los imitadores de la firma que originalmente introdujo la innovación. Es en el proceso de difusión donde el impacto de la nueva tecnología permite conocer los cambios que ocurren en la economía con relación a la introducción y utilización de las nuevas tecnologías.

A modo de resumen y de acuerdo con Giovanni Dosi, el siguiente listado reúne las características fundamentales de la versión más fuerte de la teoría neoclásica:

i) el comportamiento de los agentes, aún cuando no son conscientes de ello, se caracteriza por la máxima racionalidad y la maximización en los mercados;/ ii) los sistemas económicos se caracterizan, en última instancia, por la escasez;/ iii) el carácter natural de los estados converge al equilibrio y no depende de la historia de los mismos procesos [path-independent];/ iv) las interacciones entre los elementos y los feedbacks resultantes de ellas se encuentran fuera de los modelos;/ v) la incertidumbre, cuando ocurre, deriva de un problema de información incompleta, por lo que los agentes se comportan racionalmente, transformando la misma en un problema de riesgo y probabilidades expresables matemáticamente;/ vi) las instituciones con un carácter no económico no afectan ni a las conductas ni a los comportamiento de los agentes;/ vii) los procesos de mercado conducen al equilibrio;/ viii) la tecnología se identifica como información de libre acceso [...]. Esto implica que/ ix) los agentes son iguales, a excepción de sus dotaciones y preferencias (Dosi, 1988: 121).

La debilidad teórica de la concepción neoclásica queda en evidencia al considerar su capacidad explicativa y de análisis respecto de fenómenos tales como el cambio tecnológico, específicamente del proceso de innovación y los conocimientos comprometidos en él. En este contexto, se realizan diferentes esfuerzos por elaborar nuevos modelos de crecimiento endógeno y con ello se alejan del entendimiento exógeno de la innovación. Sin embargo, como veremos en el siguiente apartado, es sólo en la década de 1980 donde se produce una discusión frontal con la concepción neoclásica para comprender los procesos del cambio tecnológico. Surge así, la concepción evolucionista en Economía.

1.3.2. Principales características de la concepción evolucionista

El presente apartado explora las principales características de la concepción evolucionista, también llamada neoschumpeteriana, con la finalidad de explicitar el marco de análisis que hace posible el desarrollo del enfoque de los Sistemas de Innovación, esto es, contextualizar su génesis y desarrollo. De igual forma, tras considerar lo expuesto en los apartados precedentes, se espera contrastar la concepción neoclásica y evolucionista identificando sus principales similitudes y diferencias. Valga aquí una palabra de advertencia que nos permita evitar ser mal interpretados o

acusados de cierta ambigüedad conceptual respecto del uso del concepto “evolucionista”. Diversos autores se han pronunciado respecto de la pertinencia del empleo de la metáfora tomada de la biología y otros han destacado la “seguridad” y “ambigüedad” con la que se emplea dicha imagen. Esto es, la mayoría la usa creyendo saber en qué sentido la emplea o cuál es el referente de ‘evolucionismo’ presente en tal expresión pero, al revisar la literatura, nos encontramos con una diversidad de significados presentes en su uso.¹⁶ De acuerdo con Hodgson, “[...] en una variedad tan amplia de usos es improbable encontrar un mensaje único, subyacente y coherente. Parece que el empleo de la palabra “evolucionista” en economía responde más a una cuestión de moda” (Hodgson, [1997] 2007: 124). En este contexto, continuando con la imagen de la moda, tenemos que explicar mínimamente cuál de los estilos o usos será utilizado en el presente apartado. En principio, se trata de un sentido amplio cuyo origen se puede rastrear en la pionera obra de Richard Nelson y Sydney Winter, reconocida como la obra fundacional de la concepción evolucionista (cf. Nelson y Winter, 1982). De acuerdo con dichos autores, el término “evolucionista” lo emplearon

[...] sobre todo como una indicación de que hemos tomado prestadas ideas fundamentales de la biología, aprovechando así una posibilidad a la cual los economistas tienen perennemente derecho en virtud de los estímulos que nuestro predecesor Malthus suministró al pensamiento de Darwin (Nelson y Winter, 1982: 9).

Independientemente de la justificación por las supuestas deudas de una disciplina sobre otra, esto es, cuánto debe la teoría de la evolución de Darwin a las contribuciones de Malthus, la pregunta fundamental que es pertinente plantear, en el marco de nuestros propósitos, es respecto de qué o cuáles ideas fueron tomadas de dicha teoría perteneciente a la biología y empleadas de manera análoga en el ámbito de la economía.¹⁷ De igual forma, qué aspectos resultarán irreconciliables entre la propuesta de Nelson y Winter y la tradición neoclásica que los conducirá a mirar y tomar prestado de la biología tales ideas, ya sea como fuente de inspiración o iluminación u otra. Las preguntas son pertinentes, entre otras cosas, porque de acuerdo con diferentes autores, las contribuciones individuales y conjuntas de Nelson y Winter,

¹⁶ Para una exposición y clasificación de seis grupos que emplean la expresión “economía evolutiva” – que va desde los aportes de (a) Thorstein Veblen; (b) Joseph Schumpeter; (c) Escuela Austriaca, Carl Menger, Friedrich Hayek; (d) Adam Smith, Karl Marx y Alfred Marshall; (e) la “teoría evolucionista del juego” en “economía matemáticas”; (f) Teoría de la Complejidad, del Caos y simulación en Computadora— véase, Hodgson, [1997] 2007: 123-157. En el mismo trabajo, se exponen diferentes criterios que permiten identificar los enfoques de la economía evolucionista y luego de ser aplicados se presenta una taxonomía de los diferentes significados con que los “teóricos económicos” usan la expresión “economía evolutiva”. Al respecto véase, Hodgson, [1997] 2007: 128-133. Dicha taxonomía fue originalmente expuesta en el tercer capítulo de su *Economics and Evolution* de 1993, véase, Hodgson, 1993: 37-51.

¹⁷ Para una exposición crítica de los principales aportes de autores que inspiraron la teoría de Darwin, incluido el reconocimiento explícito de éste de las influencias de Malthus, véase, Hodgson, 1993: 55-72.

CAPÍTULO I

sembraron el germen del descontento respecto de las limitaciones de la concepción neoclásica, postulando teorías alternativas de análisis de los fenómenos económicos relacionados principalmente con la empresa. Así, la década de 1980 marca el desarrollo de diferentes esfuerzos por explicar el rol del cambio tecnológico y de la innovación no sólo en el comportamiento macroeconómico, sino también en aquellos procesos que derivan en cambios estructurales y en las transformaciones internas, obteniendo como resultado drásticas modificaciones en el aparato teórico empleado hasta ese entonces en economía, lo que hará posible, en cierto sentido, superar la concepción neoclásica (cf. Vence, 1995: 216-218; Hodgson, [1998] 2007: 232-235; Dosi y Nelson, 1994; Martínez, 2009: 28-31).

De acuerdo con Nelson y Winter, una de las principales debilidades de la economía neoclásica es que la “[...] confianza en el análisis del equilibrio, aún sus formas más flexibles, ocasiona, pese a todo, que la disciplina se ciegue ante fenómenos asociados al cambio histórico” (Nelson y Winter, 1982: 8). De igual forma, no aceptan que el objeto del análisis se desarrolle solamente en el marco de “[...] situaciones hipotéticas con información perfecta y equilibrio estático [...]” (Nelson y Winter, 1982: 8). Junto con ello, rechazan uno de los supuestos fundamentales de dicha concepción, esto es, que “[...] los actores sean racionales en el sentido de que optimizan” (Nelson y Winter, 1982: 8). Para superar tales limitaciones desarrollaron una matriz de análisis alternativa a la teoría ortodoxa de la maximización de las utilidades, en donde los conceptos de “rutina”, “búsqueda” y “competencia de mercado”, análogos respectivamente a los conceptos de “gen”, “mutación” y “lucha por la existencia”, de la teoría de la evolución biológica, serán fundamentales.

Como alternativa al procedimiento de optimización proponen un modelo evolucionista en donde la selección se produce en las *rutinas* internas de las empresas. En dichas rutinas se encuentran las diversas características propias de las organizaciones y “[...] oscilan entre rutinas técnicas bien definidas para fabricar cosas, procedimientos de contratación y despido, [...] a políticas respecto de la inversión, la investigación y el desarrollo (I+D), o publicidad y estrategias comerciales [...]” (Nelson y Winter, 1982: 14). El concepto de rutina incluye “[...] todos aquellos comportamientos organizacionales regulares y predecibles que se transforman en disposiciones y heurísticos que moldean el comportamiento de la empresa” (Nelson y Winter, 1982: 15). De acuerdo con Nelson y Winter las rutinas, concebidas explícitamente como análogas a los genes,

Son una característica persistente del organismo y determinan su comportamiento potencial (entendiendo que el comportamiento actual también está determinado por el entorno); son heredables en el sentido de que los organismos futuros generados a partir de los actuales (por ejemplo, construyendo una nueva planta productiva) presentarán la mayoría de dichas características, y son seleccionables en el sentido de que organismos con ciertas rutinas obtienen mejores resultados que

otros, y, en tal caso, su importancia relativa dentro de la población (o sector económico) aumentará con el tiempo (Nelson y Winter, 1982: 14).

Es más, las rutinas son valoradas como la “memoria organizacional” de las empresas (cf. Nelson y Winter, 1982: 99) ya que éstas junto con los hábitos actúan como depositarios duraderos de los conocimientos y las habilidades. Dichos conocimientos residen en dos grandes ámbitos: la “memoria externa” de los individuos que, por una parte, sirven de soporte en el mantenimiento y la transformación de las rutinas organizacionales y, por otra, aquella que permite una permanencia a las rutinas de la empresa. El primer caso, se puede ejemplificar con los manuales o la memoria de los ordenadores; el segundo, con equipos e instalaciones de la organización que operan como una memoria física. El segundo ámbito se relaciona con la información y el conocimiento técnico propio de la organización y que no tienen ningún significado en los individuos aislados, esto es, los trasciende. Según Nelson y Winter,

La posesión de un “conocimiento” técnico es un atributo de la empresa en su conjunto y no es reducible a lo que cada uno de los individuos por sí solo sabe, o bien, a una simple suma de las múltiples competencias y capacidades de todos los individuos, equipos o instalaciones de la empresa (Nelson y Winter, 1982: 63).

En este contexto, lejos de la concepción neoclásica (accesibilidad de la información técnica), se desarrolla una concepción del conocimiento como tácito, idiosincrático y dependiente del contexto, esto es, incrustado en las rutinas. Así, resulta fundamental que los miembros de las organizaciones conozcan sus tareas, interpretando y respondiendo de forma correcta los mensajes que reciben en el marco de la organización, esto es, en el contexto del trabajo. Dicha capacidad para interpretar señales sólo se adquiere en la experiencia del trabajo y es en ese ámbito donde las organizaciones recuerdan, almacenan e integran su conocimiento productivo. Sin embargo, de acuerdo con Nelson y Winter, saber cuáles rutinas pueden ejecutarse y cuándo es posible hacerlo, saber recibir, distinguir e interpretar señales, ser capaz de vincular tales rutinas con otras, saber emitir y controlar los significados de mensajes específicos en situaciones puntuales, supone como mínimo, el empleo de un lenguaje que trasmite y genera significados (cf. Nelson y Winter, 1982: 102). Dicha tarea es fruto de un extenso proceso de aprendizaje que se potencia, parafraseando a Lundvall, en la interacción cotidiana en un momento y lugar específico (cf. Lundvall, 1992).¹⁸

De igual forma, las rutinas se pueden reproducir por medio de la imitación o la movilidad de personal. Las características rutinarias del comportamiento en las

¹⁸ Según Nelson y Winter, “El lenguaje interno de una organización es un dialecto lleno de entendimientos acerca de las palabras que nombran productos particulares, partes, clientes, localizaciones de plantas e individuos y que involucran significados muy específicos para términos como “lentamente”, “más rápido”, demasiado caliente”, etc.” (Nelson y Winter, 1982: 102).

organizaciones o empresas, no impide que se produzcan innovaciones ya que en ellas también se produce un comportamiento irregular e impredecible. Esto es posible por la explícita aceptación de la incertidumbre o de “[...] elementos fortuitos en la determinación de las decisiones y los resultados de las decisiones” (Nelson y Winter, 1982: 15). Así, las organizaciones disponen de un conjunto de conocimientos que les permite resolver problemas e innovar.

Por su parte, para lograr explicar los cambios en las rutinas de las empresas, Nelson y Winter recurren al concepto de *búsqueda* reconocido como “[...] la contraparte de la mutación en la teoría biológica evolucionista” (Nelson y Winter, 1982: 18). De esta forma, si la empresa es suficientemente productiva (supone un nivel inicial de utilidad), las mismas mantendrán sus rutinas y no realizarán búsquedas de ningún tipo, por ejemplo, no buscan nuevas técnicas. Sin embargo, lejos de optimizar, los agentes intentan conseguir un cierto “nivel de satisfacción”. Pero, si la utilidad cae por debajo de dicho nivel y por tanto, en condiciones adversas, las empresas buscarán alternativas (por ejemplo, invertir en I+D) que les permita recuperar el nivel de utilidad (cf. Nelson y Winter, 1982: 211). Así, las rutinas, específicamente la rutinización de las actividades de una organización, implican una reducción del número de respuestas posibles en situaciones específicas y con ello, se simplifica la búsqueda y selección de la respuesta adecuada.¹⁹ Según nuestros autores, “[...] las condiciones de mercado proporcionan una definición de éxito a las empresas comerciales, y esa definición se relaciona muy estrechamente con su habilidad para sobrevivir y crecer” (Nelson y Winter, 1982: 9). De esta forma, la *competencia de mercado* es introducida como análoga a la “lucha por la existencia” de la biología.²⁰

Así, sobre la base de las analogías aquí expuestas, se comienza a desarrollar una nueva concepción del cambio tecnológico que, junto con una nueva concepción del conocimiento tecnológico y del aprendizaje, permitirán articular modelos que representen de mejor manera el fenómeno de la innovación (modelo interactivo). Todos, aspectos fundamentales que en su conjunto harán posible el desarrollo del enfoque de los sistemas de innovación.

¹⁹ En este contexto, de acuerdo con Dosi, “[...] mediante la práctica y la repetición y mejoras más o menos incrementales, hacen que determinadas empresas sean ‘buenas’ en explorar ciertas oportunidades técnicas y trasladarlas a productos específicos comercializables” (Dosi, 1988: 1133).

²⁰ De acuerdo con Hodgson, “Debido a su descripción radicalmente diferente de los agentes y los procesos económicos, la teoría de Nelson y Winter representa una revolución intelectual en economía. Sin embargo, hasta ahora ha tenido un impacto limitado en el dictamen ortodoxo. Su trabajo se cita con mucha mayor frecuencia en publicaciones de administración y comercio que en las revistas teóricas de economía neoclásica” (Hodgson, [1998] 2007: 235). Sin embargo, tal como el propio Hodgson sostiene, sobre la base de evidencia recogida en el *Social Science Citations Index*, desde que fue publicado el trabajo de Nelson y Winter su impacto se incrementó considerablemente, sobre todo si consideramos el número de trabajos relativos a economía publicados entre 1914 y 1980 que contienen la palabra “evolución” en su título o subtítulo: en total son 17 citas (cf. Hodgson, [1997] 2007: 124-126).

1.3.2.1. La nueva concepción del cambio tecnológico: conocimiento, aprendizaje e interacción

La corriente evolucionista, en contraste con la neoclásica, se esfuerza por ofrecer una nueva concepción del desarrollo tecnológico que, en líneas generales, se caracteriza como un proceso evolutivo, acumulativo, dinámico y sistémico (cf. Vence, 1995: 216). Parte de ese aspecto evolutivo fue expuesto, en general, en el apartado precedente siguiendo los lineamientos de la obra fundacional de dicha concepción. Ahora, es necesario aislar ciertos elementos que resultarán determinantes para el desarrollo del enfoque de sistemas de innovación.

Respecto del cambio tecnológico, es pertinente recordar las profundas limitaciones explicativas de la concepción neoclásica (apartado 1.3.1.). Se trata de una concepción que basa sus explicaciones sobre el cambio tecnológico en la denominada “caja negra” donde, tras asumir que la ciencia y la tecnología son factores externos a los procesos económicos, profundizar en su estudio carece, en principio, de importancia o, como bien señala Freeman, la concepción neoclásica simplemente descuidó el asunto (cf. Freeman, 1994: 463). El conocimiento tecnológico se concibe como explícito, articulado, codificado, perfectamente imitable, es decir, como información. Así, las organizaciones podrán usar y producir innovaciones gracias a la disponibilidad del conocimiento que siempre entregará información codificada y fácilmente reproducible. Ello supone que las tecnologías pueden ser usadas con el mismo grado de eficiencia en todas las organizaciones. Ésta se concibe como disponible o enteramente realizada con anterioridad a su incorporación a la esfera productiva y aquellas innovaciones generadas en el marco de actividades no formales generalmente son ignoradas. La ciencia también se encuentra fuera del proceso económico.

Independientemente de los importantes esfuerzos que se han realizado en el seno de la concepción neoclásica por superar las limitaciones relacionadas con el tema en cuestión como por ejemplo, formular modelos que conciban el cambio tecnológico de manera endógena, es desde la concepción evolucionista o neoschumperetiana donde se articulan explicaciones y modelos alternativos que rompen con la concepción ortodoxa. Richard Nelson es uno de los primeros en rechazar el carácter codificable y acumulativo del conocimiento donde, “[...] el conocimiento tecnológico tiene la forma de conocimiento codificado que suministra suficiente orientación e indica cómo hacerlo, de manera que si uno tuviera acceso al libro sería capaz de hacerlo” (Nelson, 1980: 63). En la misma dirección dirigió sus críticas en contra de transmitir de forma simple y directa dicho conocimiento vía gasto en investigación y desarrollo ya que, de acuerdo con él,

Si los elementos sobresalientes de las técnicas implican de manera importante habilidades personales especiales, o una pauta personalizada

CAPÍTULO I

de interacción y cooperación entre un grupo de individuos, entonces uno no puede inferir fácilmente cómo funcionaría a partir de un experimento realizado en otra parte (Nelson, 1980: 67).

De esta forma, sin desconocer las diferentes dimensiones del conocimiento, se reconoce el carácter tácito del mismo y por tanto, específico y difícil de ser transferido, imitado y comprendido. Se trata del conocimiento que posee un individuo u organización que no se puede codificar de manera inteligible y por lo mismo, sólo se trasmite en la práctica o en la realidad cotidiana de la organización. Es una dimensión del conocimiento tecnológico, olvidada en el marco de la concepción neoclásica, que tiene un fuerte componente específico a la organización en donde se generó y por tanto, es un conocimiento situado contextualmente. El conocimiento tácito junto con el conocimiento codificado, representado en manuales de uso por ejemplo, forman parte del conjunto de saberes propios de las organizaciones y, como vimos en el apartado precedente, incrustado en las rutinas de la misma. En este sentido, podríamos sostener que desde la concepción evolucionista se reclama y otorga un nuevo estatus epistemológico a la tecnología que resultará fundamental para caracterizar el proceso de innovación.

En este contexto, la producción de tecnología es el resultado de un complejo proceso de aprendizaje, para los que se requiere invertir tiempo y recursos de distinta magnitud y calidad, caracterizándose por ser acumulativo, junto con ser dirigido, influido y orientado por medio de la experiencia. De igual forma, dicho aprendizaje, bajo ciertas condiciones, es susceptible de ser transmitido entre los agentes. Si bien desde la concepción evolucionista se tiende a centrar el análisis en el carácter acumulativo del aprendizaje que hace posible la producción e incremento del conocimiento, también es cierto que la memoria (recuerdo) es fundamental en el desarrollo de conocimiento ya que, de acuerdo con Johnson, “[...] el conocimiento económico que no se recuerda activamente, se deteriora; es más, el conocimiento puede destruirse rápidamente, por ejemplo, cerrando una organización” (cf. Johnson, 1992: 31). De ahí la importancia de reinvertir continuamente en capital humano o físico. Además, los propios hábitos adquiridos pueden bloquear la incorporación de nuevos conocimientos. Más allá de la acumulación de los conocimientos propios de una organización, desde la concepción evolucionista se reconocen diferentes tipos de aprendizaje que hacen posible el progreso tecnológico. De acuerdo con Lundvall,

[...] partes importantes de la base del conocimiento son tácitas y emanan del aprendizaje por la acción, el uso y la interacción basado en la rutina y no sólo de las actividades de investigación relacionadas con la ciencia y la tecnología (Lundvall, 2002: 84).

Respecto del aprender haciendo (*learning by doing*), cuya contribución más destacada se atribuye a Arrow (1962), corresponde a una forma de aprendizaje que

consiste fundamentalmente en el crecimiento de las habilidades prácticas de todos los individuos vinculados al proceso de producción de una organización, su objetivo es incrementar la eficiencia de dichas operaciones y, por tanto, puede traducirse en mejoras de procesos y productos. En este contexto, algunas mejoras a la productividad pueden ser individualmente pequeñas pero acumulativamente amplias. Se trata de pequeños cambios que son fuente de innovación y que tradicionalmente no se reconocen como parte del proceso de investigación y desarrollo y por lo mismo, no reciben desembolsos directos. De acuerdo con Rosenberg, este aprendizaje depende no sólo de la capacidad y oportunidad de hacer observaciones sino también del entrenamiento, la experiencia y del conocimiento acumulado de los individuos y de las organizaciones (cf. Rosenberg, [1982] 1988: 121-122).

El aprendizaje por el uso (*learning by using*), cuyo referente más destacado es Nathan Rosenberg ([1982] 1988: 120-140), corresponde al aprendizaje que está en juego cuando los nuevos productos comienzan a ser usados (cf. Rosenberg, [1982] 1988: 122). En este contexto, se introduce la distinción entre “[...] las ganancias que son internas al proceso de producción (*doing*) y la ganancia que se genera como resultado del uso subsiguiente de ese producto (*using*)” (Rosenberg, [1982] 1988: 122). En el uso, el consumidor final del producto o usuario, ya sea otra organización o las familias o individuos que adquiere el producto, descubre las deficiencias o cualidades del producto. Así, el aprender usando, “[...] incrementa la eficiencia en el uso de sistemas complejos” (Lundvall, 1992: 9).²¹

Por su parte, el aprendizaje por interacción (*learning by interacting*), desarrollado principalmente por Bengt-Åke Lundvall (1985), corresponde a las interrelaciones que se producen entre productores y usuarios que tienen como fruto el desarrollo de innovaciones de productos (cf. Lundvall, 1992: 9). Se trata de un flujo constante de información producido en diferentes niveles y direcciones entre usuarios (individuales u organizaciones) y productores. Así, la comunicación e interacción estimula la capacidad innovativa de los agentes implicados. Este tipo de aprendizaje “[...] que adopta las formas de aprender produciendo, aprender investigando y aprender explorando, tiende a incrementar el stock de conocimientos económicamente útiles” (Johnson, 1992: 33). En este contexto, las instituciones entendidas como “[...] conjunto de hábitos, rutinas, reglas, normas y leyes, que regulan las relaciones entre personas y determinan las interacciones humanas” (Johnson, 1992: 26), influyen sobre el proceso de aprendizaje y por lo mismo, las innovaciones se encuentran arraigadas en la estructura productiva y en la configuración institucional de la economía (cf. Johnson, 1992: 34).²²

²¹ Volveremos sobre este punto y sobre los diferentes tipos de aprendizaje y conocimiento en el apartado N° 1.4.2.1. del presente capítulo. Además, véase Rosenberg, [1982] 1988.

²² Por su parte, si centramos la atención en las fuentes del aprendizaje tecnológico y sus entornos, es posible identificar y caracterizar, al menos, dos fuentes de aprendizaje, estas son, siguiendo a Freeman (1994), tanto externas como internas. Respecto de las primeras, pese a que desde la concepción evolucionista se ha tendido a desarrollar investigaciones focalizadas en la acumulación de conocimientos propios de las organizaciones, no se

CAPÍTULO I

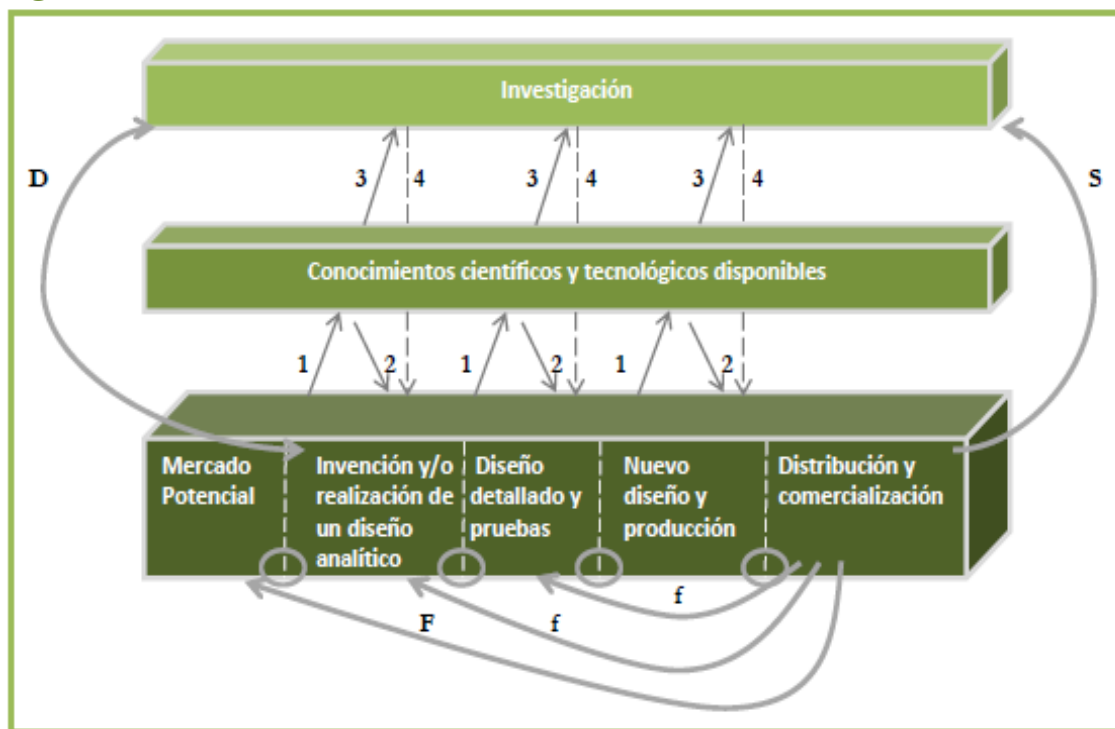
Lejos nos encontramos entonces del modelo lineal de innovación, esto es, de aquel entendimiento de la tecnología como información, donde su proceso de producción era el resultado de acciones secuenciales iniciadas en instituciones de investigación (ciencia básica) aisladas del sistema económico (exógena) y que culminaba en la introducción de innovaciones en el mercado, que no intervenía en dicho proceso, pasando previamente por la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico (véase Anexo N° 1.1). Pese a su gran influencia, aún vigente en algunos países, desde la década de 1980 dicho modelo ya no es representativo de las complejas relaciones e interrelaciones que se producen en el marco del proceso de innovación y desde la concepción evolucionista se articula un modelo teórico alternativo y opuesto al lineal que permitirá dar cuenta de mejor manera del cambio tecnológico, este es, el reconocido “modelo interactivo” o, en la denominación de Stephen Kline y Nathan Rosenberg, “modelo de enlaces en cadena” (*chain-link model*) (Kline y Rosenberg, 1986).²³

En dicho modelo se caracteriza la innovación como una interacción continua entre los distintos agentes y elementos durante todo el proceso de innovación y la posterior comercialización de los productos. Así, la introducción exitosa de un producto en el mercado no implica detener el proceso sino que continúan realizándose actividades que hagan posible perfeccionar y diversificar los productos y procesos de producción y de la tecnología empleada. Contrario a lo ocurrido en el modelo lineal, el modelo interactivo destaca las capacidades tecnológicas de la organización o empresa en general, donde la innovación es un proceso estratégico y corporativo que implica una diversidad de agentes interrelacionados. Tal como se puede observar en la siguiente figura, según la caracterización de Kline y Rosenberg, existen cinco flujos principales de actividades, estrechamente interrelacionados y desarrollados en un ambiente en constante cambio (cf. Kline y Rosenberg, 1986: 289).

desconoce la importancia de fuentes externas tales como: (a) avances científicos producidos en universidades y centros de investigación; (b) la interacción adecuada entre ciencia y tecnología; (c) las relaciones formales e informales con fuentes de innovación y conocimiento (tal como vimos arriba); (d) la naturaleza e interacción entre los usuarios del proceso productivo (tipo *demand-pull*). Respecto del aprendizaje tecnológico de fuentes internas, destacan aquellos enfoques cuyo centro de análisis es el marco empresarial e institucional. En el primero, la empresa u organización es concebida como generador y acumulador de conocimiento que resultara determinante en el proceso de innovación. El enfoque institucional, destaca la importancia de las instituciones y la infraestructura de soporte, en la introducción, implementación y difusión de una tecnología. Para el desarrollo de la clasificación presentada por Freeman, véase Freeman, 1994; López, 1998; Martínez, 2002.

²³ Para la afirmación respecto de la vigencia del modelo lineal de innovación que atiende a la realidad de países en vías de desarrollo como es el caso de Chile véase, Arancibia, 2007; 2011: 31-43 y 2012. Para una afirmación que va más allá y sostiene que el propio concepto de sistema de innovación y el modelo de la triple hélice descansa en dichos “motores de la innovación” véase, Echeverría, 2006:135-136.

Figura N° 1.3.: Modelo Interactivo de Innovación o de enlaces en cadena



Fuente: Elaboración propia en base a Kline y Rosenberg, 1986: 290

El primero de los flujos, reconocido como la cadena central de innovación, se inicia con una idea que se logra plasmar en un invento o diseño analítico que tiene que responder a las necesidades del mercado (cf. Kline y Rosenberg, 1986: 289). El segundo trayecto consiste en una serie de retroalimentaciones de características diversas y donde los *feedback* conectan cada fase de la cadena central con su fase previa, entre otros, destacan las interrelaciones entre la distribución y comercialización del producto con el diseño y producción o, éste último con el diseño detallado y la prueba o, la retroalimentación entre las necesidades del mercado y las fases previas (cf. Kline y Rosenberg, 1986: 289-290). El tercer trayecto de la innovación considera el eslabón entre el conocimiento y la investigación con la cadena central de innovación. Se trata de un eslabón fundamental que sirve de base para denominar el modelo como de “enlaces en cadena”. En él, cuando se produce un problema en cualquier parte de la cadena central de innovación, se acude al conocimiento disponible. Si dichos conocimientos (conceptos y teorías) son de utilidad para solucionar el problema, la información es transferida al invento o diseño analítico. Si el conocimiento disponible no ofrece solución por ser incompleto, se realiza una investigación que permita ofrecer una solución y los resultados se integran al cuerpo de conocimientos disponibles (cf. Kline y Rosenberg, 1986: 290-291). En cuarto lugar, se considera las interrelaciones entre la investigación y la invención como por ejemplo, cuando los descubrimientos científicos hacen posible innovaciones radicales o cuando el mercado puede estimular investigaciones (cf. Kline y Rosenberg, 1986: 293). Finalmente, en quinto lugar, se

CAPÍTULO I

destacan las interrelaciones entre el mercado y la investigación. Por ejemplo, la importancia que determinados artefactos tienen para el desarrollo de la investigación (cf. Kline y Rosenberg, 1986: 293).

Esta caracterización del proceso de innovación que supone interrelación entre la ciencia y la tecnología durante todo el proceso y no sólo en el inicio, es impensable en el marco de la concepción neoclásica. Con él se evidencia la no linealidad entre los *input* y *output* del proceso de innovación, esto es, que el nivel de *input* no es garantía ni de la cantidad ni de la calidad de los resultados. De igual forma, al concebir el cambio tecnológico como un proceso dinámico y caracterizado por *feedbacks* entre sus elementos componentes, cobra relevancia el entorno donde se produce el proceso, esto es, la infraestructura institucional.

Finalmente, a modo de cierre del presente apartado, podemos resumir las características fundamentales de la concepción evolucionista en los siguientes cuatro puntos destacados por Christopher Freeman. En dicha concepción,

(a) El cambio técnico es la fuerza fundamental que determina los patrones de transformación de la economía./ (b) Existen mecanismos de *ajuste dinámico* que son radicalmente distintos a la asignación de recursos postulados por la teoría neoclásica./ (c) Estos mecanismos tienen que ver tanto con los cambios técnicos como con los institucionales, y la forma de llevarse a cabo es a través de los propios desequilibrios (*dynamic adjustment processes*). El sistema se caracteriza por una constante evolución, donde ya no tiene tanto sentido el concepto de equilibrio./ (d) El marco socio-institucional influye, facilitando en algunos casos y en otros retardando, los procesos de cambio técnico y estructural, la coordinación y los ajustes dinámicos [...] (es decir, las instituciones son una parte inseparable de los mercados) (Freeman, 1988a: 2).

Todos aspectos fundamentales que en su conjunto harán posible la irrupción de un nuevo enfoque sobre el fenómeno de la innovación y donde destacará su carácter complejo, dinámico, interactivo, sistémico y cuyo desarrollo permitirá comprender de mejor forma el cambio tecnológico y la innovación. Tal entendimiento corresponde al enfoque de los Sistemas de Innovación.

1.4. El Enfoque de los Sistemas de Innovación

El presente apartado ofrecerá una caracterización del enfoque de sistema de innovación considerando su ámbito nacional y regional. En el primer caso, SNI, el objetivo es doble: por una parte, ofrecer razones que hagan posible su empleo en la realidad chilena y por otra, que los aspectos aquí reconocidos sean de utilidad para avanzar en la caracterización de un modelo de SNI que permita describir y analizar la realidad de Chile (Capítulo II). Respecto del ámbito regional, el principal objetivo es

ofrecer una revisión bibliográfica que nos permita asumir un entendimiento de SRI que sea útil para analizar la situación del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso (Capítulo III). En lo que sigue, se expondrán las definiciones y caracterizaciones de SNI de quienes pueden ser reconocidos como los pioneros del enfoque, esto es, los entendimientos de Freeman, Lundvall, Nelson y Edquist (apartado 1.4.1.). Posteriormente, se expondrá detalladamente la concepción de SNI desarrollada por Lundvall (apartado 1.4.2.), destacando su concepción del conocimiento y del aprendizaje interactivo (apartado 1.4.2.1.); la estructura y actividades de su modelo de SNI (apartado 1.4.2.2.); el ámbito nacional y su utilidad para el diseño de políticas (apartado 1.4.2.3.); y posteriormente, se argumentará a favor de dicha concepción y su pertinencia para evaluar la situación de países en vías de desarrollo (1.4.2.4.). Finalizamos la exposición del ámbito nacional de los sistemas de innovación reivindicando y reconociendo las pioneras contribuciones de Jorge Sábato al entendimiento sistémico de la innovación en América Latina (apartado 1.4.3.). Posteriormente, se exponen las principales características de los SRI (apartado 1.4.4.) en el contexto de los diferentes modelos de innovación territorial (apartado 1.4.4.1), junto con abordar los diferentes entendimientos y conceptualizaciones de SRI (apartado 1.4.4.2) y deteniéndonos principalmente en la concepción de Philip Cooke y colaboradores (1.4.4.3), los componentes y dinámicas internas de un SRI (apartado 1.4.4.4.), los diferentes tipos de SRI (apartado 1.4.4.5.) y los diferentes obstáculos y estrategias que deben sortear los SRI para conseguir sus objetivos (1.4.4.6.).

Es necesario introducir aquí una palabra de advertencia que evite confusiones respecto del uso del concepto Enfoque de los Sistemas de Innovación. En el presente trabajo, se emplea dicho concepto para referir a las diferentes concepciones desarrolladas en el marco de un entendimiento sistémico de la innovación, independiente del ámbito de aplicación, esto es, si refiere a un sistema nacional, regional, sectorial o transnacional. El enfoque las incluye a todas. Empleamos el concepto siguiendo parte de las razones ofrecidas por Charles Edquist cuando evalúa el desarrollo de los estudios sobre sistemas de innovación. Es decir, aceptamos la hipótesis de Edquist (1997) que sostiene que los estudios de SNI desarrollados luego de la publicación de los trabajos y compilaciones de Lundvall (1992) y Nelson (1993), fueron el resultado de un *boom* de investigaciones inspiradas en dichos trabajos y que ampliaron el concepto de SNI al punto de conformar un “Enfoque”.²⁴ En dicho entendimiento, se pueden emplear diferentes criterios para analizar el fenómeno de la innovación en términos sistémicos. De acuerdo con Carlsson, pueden ser criterios geográficos y considerando sus elementos componentes (Sistema Nacional y Regional de Innovación); se pueden identificar sectores específicos y enfatizar en determinadas áreas de producción (Sistemas Sectoriales de Innovación); también se pueden definir

²⁴ En estricto rigor, además de lo destacado aquí, Edquist emplea la expresión “enfoque” para evitar reconocer el estatus teórico formal del entendimiento sistémico de la innovación. Al respecto, véase el punto (i) al final del siguiente apartado (1.4.1)

sectorialmente pero con énfasis en campos tecnológicos específicos (Sistemas Tecnológicos de Innovación) u otros (cf. Carlsson, 2002 y 2004). En lo que sigue, seguiremos el primero de los criterios y por lo mismo, expondremos las principales características de los (Sub) Enfoques Nacional y Regional de los Sistemas de Innovación.

1.4.1. Algunas concepciones del Enfoque de los Sistemas Nacionales de innovación

La pregunta respecto de qué es o cuáles son las principales características de un sistema nacional de innovación es un tipo de pregunta ante la cual encontramos un rango abierto de respuestas igualmente inteligibles. Lo anterior se puede apreciar al revisar las diferentes definiciones del concepto. Una de las primeras definiciones de SNI es la ofrecida por Freeman (1982 y 1987). De acuerdo con él, dicho concepto refiere a “[...] la red de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden las nuevas tecnologías” (Freeman, 1987: 1). Dicho entendimiento, fue ofrecido en su intento por describir el comportamiento de Japón y su rápida recuperación luego de la Segunda Guerra Mundial. Su análisis se concentró en cuatro aspectos fundamentales: (a) la función desempeñada por el Ministerio de Comercio Internacional e Industria; (b) el rol de las compañías de Investigación y Desarrollo en la importación de tecnologías; (c) la estructura de los conglomerados industriales; (d) la educación y la formación en la industria (Freeman, 1988b: 331-341).²⁵

Por otra parte, la concepción de SNI de Richard Nelson se articuló sobre la base de analizar la situación de países de diferente tamaño con la finalidad de establecer las similitudes y diferencias de sus respectivos sistemas de innovación (cf. Nelson, 1993). Los estudios empíricos realizados atendieron a los siguientes aspectos: (a) la distribución de la investigación y desarrollo y su procedencia; (b) las características de las empresas y las industrias; (c) las políticas de los gobiernos como soporte de la innovación; (d) el rol de las universidades. En dicho trabajo, se define el concepto de SNI como “[...] el conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan la actuación innovadora de empresas nacionales” (Nelson y Rosenberg, 1993: 2-3). Así, instituciones como las empresas, las industrias, los centros de investigación gubernamentales, las universidades, los departamentos de I+D, resultan fundamentales para el proceso de innovación ya que de su interacción resultan las innovaciones

²⁵ Véase además, Freeman, 1995, para un estudio que contrasta los SNI de Japón y la antigua Unión Soviética en la década de 1970, junto con contrastar las realidades de los “Países de la Nueva Industrialización” del Este Asiático y América Latina en la década de 1980, cuyos resultados permiten apreciar que “[...] las diferencias institucionales en el modo de importar, mejorar, desarrollar y difundir las nuevas tecnologías, productos y procesos jugaron un papel principal en el fuerte contraste entre sus tasas de crecimiento [...]” (Freeman, 1995: 20). Por otra parte, más adelante se expondrá unos de los primeros esfuerzos por caracterizar, en el marco de un análisis sociopolítico de la realidad latinoamericana, las relaciones entre la estructura productiva, la infraestructura científica tecnológica y el gobierno, esto es, el denominado “triángulo de Sábato” (apartado N° 1.4.3.1).

tecnológicas. Por lo mismo, el componente dinámico de los agentes e instituciones es de vital importancia para el sistema. De igual forma, se insiste en considerar los SNI como estructuras desarrolladas que consideren todos los factores que influyan sobre las capacidades tecnológicas del país (cf. Nelson y Rosenberg, 1993: 3-21). Así, según Nelson “[...] la idea de los sistemas de innovación es una concepción institucional por excelencia” (Nelson, 2002: 265).

Para Edquist, quien realiza un análisis crítico de las diferentes contribuciones al enfoque en cuestión, un SNI es el conjunto de factores económicos, sociales, políticos, organizativos, institucionales y de otro tipo que influyen en el desarrollo, difusión y uso de la innovación (cf. Edquist, 1997: 14 y 2005: 182). Su concepción del SNI se caracteriza por enfatizar y destacar el rol de las instituciones y organizaciones que forman parte del sistema. Dicho énfasis, junto con su riguroso análisis bibliográfico es, a nuestro juicio, una de sus grandes contribuciones al desarrollo del enfoque. Las instituciones se definen como “[...] un conjunto de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre los individuos y los grupos” (Edquist y Johnson, 1997: 46).²⁶ Las organizaciones, son “[...] estructuras formales con propósitos explícitos y creadas conscientemente” (Edquist y Johnson, 1997: 47). Las organizaciones, por tanto, se desenvuelven en el marco de una institucionalidad que hace posible la comunicación y regula las relaciones entre los agentes, sean estas internas o externas a las organizaciones. De esta forma, las funciones de las instituciones son las siguientes: (a) proporcionar o indicar cierta información que junto con hacer posible la comunicación, reduzca la incertidumbre; (b) controlar y regular conflictos, esto es, son un medio de cooperación entre individuos o grupos; (c) proporcionan sistemas de incentivos; (d) son fuentes de recursos para la innovación; (e) pueden llegar a obstaculizar la innovación, si bien la inercia es un rasgo básico de ellas, también brindan la estabilidad necesaria para el cambio (Edquist y Johnson, 1997: 51-58).

Por su parte, de acuerdo con el entendimiento de Lundvall,

[...] un sistema de innovación se halla constituido por elementos y relaciones que interactúan para producir, difundir y usar conocimientos nuevos, económicamente útiles [...] situados dentro de las fronteras de un estado-nación o bien arraigados en ese territorio [...] un sistema nacional de innovación es un sistema social. En el sistema de innovación una actividad fundamental es el aprendizaje, una actividad social que supone interacción entre personas. Asimismo, el sistema de innovación es un sistema dinámico, caracterizado tanto por la retroalimentación positiva y la reproducción (Lundvall, 1992a: 2).

²⁶ La definición corresponde a Johnson que en el pionero libro de Lundvall señala que “Las instituciones son conjunto de hábitos, rutinas, reglas, normas y leyes que regulan las relaciones entre personas y determinan las interacciones humanas. Puesto que reducen la incertidumbre y, por ende, el volumen de información necesario para la acción individual y colectiva, las instituciones son componentes fundamentales de toda la sociedad” (Johnson, 1992: 26).

CAPÍTULO I

Si bien la definición precedente es tentativa y en el mismo trabajo es precisada por Lundvall y posteriormente redefinida (cf. Lundvall, 2002 y 2005), destacan en ella algunos aspectos fundamentales que deben ser considerados al momento de presentar una caracterización del SNI. Se trata de los siguientes: (a) de entrada se asume la importancia del componente relacional y dinámico de los diferentes elementos cuyo objetivo es el conocimiento; (b) su ámbito de aplicación es, en principio, el Estado-nación; (c) destaca el carácter social del sistema; (d) valora el aprendizaje interactivo como una de las actividades fundamentales del SNI y es un rasgo distintivo de la concepción desarrollada por Lundvall; (e) es una definición compatible con las anteriores (Freeman, 1987; Nelson, 1993 y Edquist, 1997).

Cabe destacar que dichas definiciones son representativas de los pioneros y máximos exponentes del enfoque de SNI, quienes en el último tiempo han desarrollado concepciones que hasta la fecha se encuentran en movimiento. Se trata de contribuciones que enfatizan diferentes aspectos del fenómeno de la innovación y que coinciden, en principio, respecto de la necesidad de articular un entramado conceptual común que permita cimentar sobre bases sólidas el enfoque. Independientemente de que se puedan identificar matices y énfasis distintos en las concepciones desarrolladas por cada uno de ellos, es posible identificar una serie de aspectos comunes que en su conjunto permiten caracterizar el enfoque de SNI.

De acuerdo con Edquist, el Enfoque de los Sistemas de Innovación tiene nueve características que pueden dividirse en “ventajas” y “problemas”. Dentro de las ventajas o fortalezas del enfoque encontramos las siguientes:

(a) La innovación y el aprendizaje son los que constituyen el núcleo de este enfoque: Al destacar el aprendizaje, este enfoque asume que la innovación implica producir nuevo conocimiento o combinar de manera novedosa elementos de conocimiento ya existentes. Así, el Enfoque de los Sistemas de Innovación, contrario a lo ocurrido en la concepción neoclásica, presenta al conocimiento como el principal recurso de las economías modernas.

(b) Es un enfoque holístico e interdisciplinario: En el primer caso, ya que intenta abarcar todo o la mayor cantidad de determinantes de la innovación, todos son necesarios para comprender íntegramente el fenómeno. En el segundo caso, porque incluye diferentes factores tales como los económicos, sociales, organizacionales, políticos y culturales. Junto con ello, el enfoque considera todo tipo de innovaciones, esto es, de producto y proceso, radicales e incrementales, tecnológicas y organizacionales, institucionales y de servicios.

(c) La perspectiva histórica es un elemento natural en dicho enfoque: La innovación se desarrolla en el tiempo, se ve afectada por muchos factores y retroalimentaciones, frecuentemente es dependiente de la trayectoria (*path-dependent*). Por ello, los sistemas de innovación pueden explicarse como una co-evolución dinámica entre conocimiento, innovaciones, organizaciones e instituciones.

(d) Los sistemas son diferentes y no convergen hacia un óptimo: Cualquier análisis empírico basado en el Enfoque de los Sistemas de Innovación va a tener una serie de peculiaridades que lo diferencien del resto. Esto es producto de la diversidad de elementos que los configuran y sus distintas versiones en función del entorno en el que se sitúen. La noción de optimalidad es irrelevante en el marco de este enfoque. La naturaleza abierta y *path-dependent* de los procesos de aprendizaje impide especificar un sistema de aprendizaje óptimo y comparar sistemas de innovación reales con dicho sistema de innovación. Dicha comparación carece de sentido, sin embargo, la evaluación de los sistemas de innovación sí puede y debe realizarse mediante comparaciones entre sistemas de innovación “reales”. Su objetivo es determinar qué tipo de acciones son las más adecuadas en respuesta a los posibles problemas.

(e) Se otorga una gran importancia a la idea de interdependencia y no linealidad: Los procesos de innovación se caracterizan por las relaciones complejas entre los agentes que forman parte del entorno. Dichas relaciones, además de ser complejas, están basadas en mecanismos de reciprocidad, interacción y retroalimentación (*feedbacks*), esto es, mecanismos no lineales. El estudio de Lundvall (1988) sobre las conexiones entre consumidores y productores por medio de la demanda, sirve de argumento para apoyar la hipótesis de no linealidad e interdependencia, así como sus implicaciones en materia de política científica, tecnológica y de innovación. En este contexto, es fundamental aceptar que el proceso de innovación se realiza en un contexto caracterizado por la existencia de leyes, reglas, regulaciones, normas y hábitos culturales. En definitiva, el Enfoque de los Sistemas de Innovación sostiene que las empresas u organizaciones innovan interactuando con otras empresas u organizaciones mediante relaciones complejas que incluyen retroalimentación, colaboración y confianza.

(f) El enfoque incluye innovaciones tanto tecnológicas como organizativas: El Enfoque adopta una definición amplia de innovación que incluye las de productos y procesos, pero también la vinculada a los cambios de la estructura organizativa. Estos últimos son importantes fuentes de crecimiento, competitividad y están vinculados a los procesos de cambio tecnológico.

(g) Las instituciones son consideradas como elementos centrales del enfoque: El papel y relevancia de las instituciones en el proceso de innovación ha sido destacado por diferentes autores (Lundvall, 1992; Nelson, 1993 y Edquist 1993), sin embargo, existe una persistente ambigüedad conceptual respecto del significado de dicho término.

Por otra parte, dentro de los problemas o debilidades del enfoque destacan las siguientes:

(h) Es un concepto difuso: En primer lugar, porque se mantiene una “ambigüedad o pluralismo conceptual” ya que los autores le asignan distinto significado a un mismo término, esto es, refieren a los elementos componentes del sistema de innovación de diferente manera (Ej: instituciones, organizaciones,

infraestructura de ciencia y tecnología). En segundo lugar, los autores no han logrado definir de manera consensuada lo que entenderán por un sistema de innovación. En tercer lugar, como consecuencia de lo anterior, los autores no han demarcado el sistema y su contexto.

(i) Es un enfoque o marco conceptual más que una teoría formal: El Enfoque de los Sistemas de Innovación, no ha realizado proposiciones acerca de relaciones estables entre variables cuantitativas bien definidas. Por lo mismo, el Enfoque es reconocido como un “marco conceptual” o “una red muy amplia” que intenta dar cuenta del proceso de innovación, sus determinantes y algunas de sus consecuencias en el crecimiento económico (cf. Edquist, 1997: 15-29).

1.4.2. Sistema nacional de innovación: la concepción de Lundvall

Si se realiza una búsqueda en *Google* y *Google Scholar* de la expresión “*national innovation system(s)*” y “*national system(s) of innovation*”, tal como lo recomendara Lundvall (2005: 6 y 2007: 2), obtendríamos resultados bastante ilustrativos del uso del concepto.²⁷ La mayoría de ellos refieren a temáticas relacionadas principalmente con políticas de innovación o contribuciones en el ámbito académico y específicamente de las ciencias sociales. Sin embargo, al revisar dichos resultados, se torna evidente el *abuso* (cf. Lundvall, 2005: 5) o *distorsión* en el proceso de difusión del concepto respecto de su formulación original presente en Freeman (1982 y 1987) y el grupo *Innovation Knowledge and Economic Dynamics* (IKE) de la Universidad de Aalborg (cf. Lundvall, 2007: 2-3). De acuerdo con Lundvall,

En muchos casos, investigadores y especialistas encargados de diseñar políticas aplicaron una interpretación limitada del concepto, lo cual dio origen a las denominadas “paradojas de la innovación”, en las cuales elementos significativos del desempeño económico basado en la innovación quedan sin explicar. Ese sesgo se advierte en los estudios de la innovación que se centran en las innovaciones de base científica y en la infraestructura tecnológica *formal*, así como en las políticas orientadas casi con exclusividad a estimular las actividades de I+D en los sectores de alta tecnología (Lundvall, 2007: 3).

Para Lundvall, la causa de la distorsión se debe a la “incómoda coexistencia, en organismos internacionales como la OCDE y la CE, del enfoque de los sistemas de innovación y la concepción mucho más estrecha de la noción de innovación que surge del enfoque económico predominante” (Lundvall, 2007: 3). En la misma dirección,

²⁷ En la búsqueda que realizó Lundvall para el caso de *Google* obtuvo los siguientes resultados, en principio, bastante significativos para los años de las consultas pero menores comparados con los que podríamos obtener el presente año: 50.000 el 2005 (cf. Lundvall, 2005: 5) cerca de 1.000.000 el 2007 (cf. Lundvall, 2007: 2) y nosotros obtuvimos más de 18.000.000 resultados el 2012. En el caso de *Google Scholar* se obtienen 5.000 resultados para el 2005 y más de dos millones en abril de 2012.

otro de los motivos que explica la interpretación estrecha o limitada del concepto de SNI, se relaciona con cuestionar las propias limitaciones metodológicas o estrategias de análisis de la economía convencional o neoclásica y su influencia en las otras corrientes. Según Lundvall, “[...] es mucho más sencillo elaborar análisis cuantitativos de I+D y patentes que medir formas organizacionales y resultados del aprendizaje organizacional” (Lundvall, 2007: 22-23).

Como se aprecia en la cita que abre el presente apartado, aplicar “la interpretación limitada” del concepto de SNI es un error (Lundvall, 2007: 3). Dicho error no es una casualidad. Tal advertencia ya se encontraba presente en las definiciones presentadas por Lundvall en su obra pionera. De acuerdo con él,

[...] podemos establecer una distinción entre sistemas de innovación en sentido estricto o restringido y sistemas de innovación en sentido amplio. La definición en sentido estricto incluiría organizaciones e instituciones dedicadas a la búsqueda y la exploración, como departamentos de I+D, institutos de tecnología y universidades. La definición amplia [...] abarca todas las partes y aspectos de la estructura económica y la configuración institucional que influyen en el aprendizaje, así como en la investigación y la exploración: el sistema productivo, el sistema de mercado y el sistema financiero en cuanto subsistemas donde se produce aprendizaje (Lundvall, 1992a: 12).²⁸

La definición amplia es el resultado del análisis y justificación de la concepción teórica asumida por Lundvall. Es más, se acepta, valora y recomienda asumir tal entendimiento debido a que “[...] refleja la importancia asignada al aprendizaje por interacción como base para la innovación” (Lundvall, 1992a: 13). Asumir la definición restringida atentaría con la nueva manera de asumir la innovación y nos haría retroceder al ahora renegado modelo lineal de innovación que identifica el sistema de innovación con el sistema de ciencia y tecnología. Es más, según Lundvall cuando se valoran o destacan los modos de producción de conocimiento Modo 2 y Triple Hélice (Apartado 1.4.3.3) como una alternativa al Enfoque de los Sistemas de Innovación sólo se contribuye a la distorsión (cf. Lundvall, 2007: 203).

1.4.2.1. Lundvall y las fuentes de innovación: aprendizaje y conocimiento

Lundvall rescata la definición general de innovación ofrecida por Schumpeter (1912) pero incorpora en ella un elemento que resultará fundamental para su propia concepción de la innovación, esto es, el conocimiento. Así, el denominador común de todas las innovaciones es que son el resultado de “nuevas combinaciones” de conocimientos. Por tanto, a modo de definición general y tentativa, podemos sostener

²⁸ Posteriormente, varios autores compartirán la distinción presentada por Lundvall, entre otros, véase Freeman, 1995 y 2004: 52-53; Asheim, 2007.

CAPÍTULO I

que para Lundvall la innovación es una novedosa combinación de conocimientos realizadas por un conjunto de agentes agrupados en una empresa u organización que se materializa en un producto y/o proceso productivo con valor económico que es validado por el mercado.

Por su parte, de acuerdo con Lundvall, las características generales de un SNI son las siguientes: (a) es por definición un sistema social; (b) una actividad fundamental es el aprendizaje, esto es, una actividad social que supone interacción entre personas y por tanto, el aprendizaje interactivo es uno de los elementos característicos del mismo; (c) es un sistema dinámico con retroalimentación positiva y reproducción; (d) La causación acumulativa, acumulación de conocimientos, los círculos virtuosos y viciosos son característicos en él; (e) gracias a la memoria o el recuerdo es posible la reproducción del conocimiento de los agentes individuales y colectivos (cf. Lundvall, 1992a: 2). Su concepción de SNI supone, como se encargará de fundamentar en la mayoría de sus trabajos, que

[...] el recurso fundamental en la economía moderna es el conocimiento y, por ende, que el proceso más importante es el de aprendizaje [...] un proceso interactivo que, por ende, se desarrolla en un entorno social; no es posible entender este proceso sin tomar en cuenta su contexto institucional y cultural (Lundvall, 1992a: 1).

Para poder desarrollar su concepción de SNI por medio de la combinación de innovación y aprendizaje, Lundvall tuvo que desarrollar su concepción en un contexto más amplio que diera sentido y fundamentara la relación entre innovación y aprendizaje. Surgen así, gracias al trabajo conjunto con otros investigadores, las nociones de “economía basada en el conocimiento” y “economía del aprendizaje” (Lundvall y Johnson, 1994; Lundvall, 1996, 1998, 1999, 2002c, 2003, 2007; Archibugi y Lundvall, 2001; Lundvall y Lorenz, 2012). Para Lundvall, es adecuado llamar a la nueva economía como economía del aprendizaje porque “en esta “nueva era” lo que resulta clave es la capacidad para aprender de las personas, de las organizaciones, de las redes y de las regiones” (Lundvall, 2002c: 5). En este contexto, se establecieron una serie de distinciones básicas que en su conjunto permitieron explicar cómo por medio del conocimiento se relacionan la innovación y el aprendizaje en el marco de los SNI. Se trata de distinciones conceptuales que, si bien no tienen nada de novedosas en el marco de la filosofía de la tecnología (cf. Quintanilla, 1998 y [1988] 2005), cobran sentido en el marco de la concepción de Lundvall ya que el conocimiento era el “eslabón perdido” de su concepción de la innovación. Destacan, entre otras distinciones, las siguientes: las diferencias entre información y conocimiento; entre conocimiento explícito codificado y conocimiento implícito tácito; entre “saber acerca del mundo” y en “saber cómo cambiar el mundo” (Lundvall, 2007: 18).

Según Lundvall el conocimiento es un activo que adquieren individuos y organizaciones durante su existencia mediante el aprendizaje (Lundvall, 1998: 416-417;

Lundvall y Johnson, 1994; Lundvall y Lorenz, 2012: 35-36). Distingue cuatro tipos de conocimiento:

Know-what se refiere al conocimiento de hechos y datos [...] se aproxima a lo que puede entenderse por información: se puede descomponer en bits y descomponerse en forma de datos. *Know-why* se refiere al conocimiento de los principios y las leyes por los que se rigen la naturaleza, la mente humana y la sociedad [...] es sumamente importante para el desarrollo tecnológico en determinados ámbitos de base científica, como la industria química y eléctrica/electrónica. *Know-how* se refiere a las capacidades – por ejemplo, a la habilidad para hacer una cosa. Se puede relacionar con las habilidades de los artesanos y los trabajadores de producción. *Know-who* hace referencia a la información sobre quién sabe qué y quién está especializado en la realización de determinadas tareas [...] implica también la habilidad social y el capital social que posibilita la cooperación y comunicación con otras personas y expertos (Lundvall, 1996: 4-6).

Lundvall, siguiendo la pionera distinción de Polanyi entre conocimiento tácito y codificado (cf. Polanyi, [1958] 1978: 53ss), sostiene que si bien los dos primeros tipos de conocimiento (*know-what* y *know-why*) se presentan bajo la forma de conocimiento explícito o codificado –con un bajo nivel de conocimiento tácito—, los dos últimos (*know-how* y *know-who*) poseen una forma mayoritariamente tácita (cf. Lundvall, 1996: 5-6; Lundvall y Lorenz, 2012: 40). El conocimiento tácito es el que no se puede fácilmente comunicar o explicar por medio de ningún conjunto de enunciados. No ha sido documentado ni explicitado por la persona que lo utiliza y controla. Las habilidades, como montar en bicicleta o nadar, son una clase de este tipo de conocimiento. Sin embargo, de acuerdo con Lundvall, el carácter tácito de determinado conocimiento puede obedecer a una falta de incentivos que permita explicitarlo. Es decir, es importante distinguir entre aquel conocimiento tácito que puede llegar a explicitarse y aquel que no. El primero, es “tácito por falta de incentivos” y el segundo, lo es “por naturaleza”. Por su parte, el conocimiento codificado es aquel que puede ser expresado por medio de un conjunto de enunciados, esto es, se puede transmitir en lenguaje formal y sistemático. Se trata de conocimiento potencialmente compartido (cf. Lundvall, 1999: 22-23).

Para Lundvall, el conocimiento se caracteriza por no devaluarse con el uso sino todo lo contrario, su uso incrementa su valor; además, contrario a lo que ocurre con otros recursos naturales y artefactuales, no es un bien escaso; posee elementos que pueden transmitirse con facilidad y otros, tan o más importantes, propios de agentes individuales y colectivos que son tácitos y por lo mismo, difíciles de ser transmitidos; se encuentra en un entorno complejo donde las fallas de mercado son la regla y no la excepción. Así, el proceso interactivo del aprendizaje sólo resulta inteligible en su

CAPÍTULO I

contexto específico, esto es, el entorno institucional y cultural (cf. Lundvall, 1996, 1999 y 2007).

Respecto del aprendizaje, Lundvall señala que, dentro de las diferentes connotaciones que tiene el concepto, es importante destacar e integrar aquellos entendimientos que proceden de la literatura del aprendizaje organizacional y del campo de la educación, esto es, aprendizaje como “adaptación” y “competencia”. De acuerdo con él,

En nuestro análisis de los sistemas de innovación, concebimos el aprendizaje como adaptación y desarrollo de competencias. Y destacamos que el desarrollo de la competencia tiene lugar en el trabajo mediante el aprender haciendo, aprender usando y aprender interactuando” (Lundvall, 2007: 21).

Sobre la base de las distinciones precedentes, que fue desarrollando en diferentes trabajos (cf. Lundvall y Johnson, 1994; Lundvall, 1996, 1999, 2005, 2007; Lundvall y Lorenz, 2012), e inspirado en las contribuciones de Adams Smith (apartado 1.2), Lundvall propone el concepto de “modo de innovación” que permitirá desarrollar el concepto de SNI por medio de la vinculación entre innovación y aprendizaje (Lundvall, 1998, 2005 y 2007). Un modo de innovación es un tipo particular de aprendizaje que depende de la mezcla de conocimientos que requieren ser aprendidos para generar innovaciones en un sector determinado. De esta forma, la innovación no depende exclusivamente de la disponibilidad de conocimientos, sino del aprendizaje que realizan los agentes involucrados en el proceso y, por tanto, la principal fuente de la innovación no es el conocimiento sino el aprendizaje. Así, Lundvall identifica dos modos de innovación:

El *modo de innovación STI* se refiere a la manera en que las empresas utilizan y desarrollan un cuerpo de interpretaciones de corte científico en el contexto de sus actividades innovadoras [...] El *modo de innovación DUI* se refiere a aprender mientras se trabaja, a medida que los empleados se enfrentan a sucesivos cambios que los obligan a abordar nuevos problemas en una interacción con clientes externos. La búsqueda de soluciones para estos problemas refuerza la capacidad y el *know-how* de los empleados y amplía sus repertorios. El modo DUI de aprendizaje se refiere al conocimiento que es tácito y a menudo altamente localizado [...] el modo DUI puede fomentarse deliberadamente mediante el desarrollo de estructuras y relaciones que refuerzan y utilizan el proceso de aprender haciendo, usando e interactuando (Lundvall y Lorenz, 2012: 44-45).

Los nombres de estos dos modos de innovación son bastante ilustrativos, ellos refieren a sus respectivos acrónimos en inglés, esto es, “ciencia, tecnología e innovación” para el *STI mode* y “haciendo, usando e interactuando” para el *DUI mode*.

El primer modo de innovación, se basa en el aprendizaje científico pero también en el aprendizaje derivado de la búsqueda y, por tanto, enfatiza tanto las actividades dirigidas a la I+D como la utilización y acceso al conocimiento codificado. El segundo modo, se basa en el aprendizaje producto de la experiencia, es decir, el aprendizaje que se adquiere al realizar actividades rutinarias y, por tanto, enfatiza las actividades de innovación dirigidas a crear *learning by doing, learning by using, learning by interacting*. Dichas actividades involucran generalmente marcos y relaciones entre empleados que usan conocimiento implícito y que promueven el aprendizaje interactivo (cf. Lundvall, 2005: 9).

Por su parte, si relacionamos estos dos modos de innovación con los sectores industriales de alta y baja tecnología, tal como sugiere Lundvall en la siguiente tabla, se pueden llegar a definir los límites del Sistema de Innovación.

Tabla N° 1.1: Dimensiones del Sistema de Innovación

Modo de Innovación	Sectores de baja tecnología	Sectores de alta tecnología
MODO DUI	1	2
MODO STI	3	4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Lundvall, 2005: 10

Según Lundvall, en los diferentes estudios sobre innovación, existe una tendencia a suponer que sólo son relevantes los cuadrantes 1 y 4, esto es, que los sectores industriales de baja tecnología realizan innovaciones sobre la base de la experiencia y que los sectores de alta tecnología impulsan la innovación basados en el conocimiento científico. Además, sostiene Lundvall, los investigadores que se ven influenciados por la visión que tienen del SNI los diseñadores de políticas se concentran únicamente en el cuadrante 4. Sin embargo, el *concepto amplio de SNI* propuesto por Lundvall sugiere que los sistemas de innovación abarcan todas las combinaciones entre sectores industriales y modos de innovación (Lundvall, 2005: 9-11). Así, el aprendizaje rutinario, reconocido por Lundval como una de las fuentes de innovación, incide no sólo en los sectores industriales de baja tecnología sino también en los sectores de alta tecnología.

En definitiva, sobre la base de algunos conceptos fundamentales introducidos por Schumpeter, Lundvall sostiene que la innovación es un proceso ubicuo y acumulativo, donde “[...] el aprendizaje por interacción y el emprendimiento colectivo son fundamentales para el proceso de innovación” (Lundvall, 1992a: 8).²⁹ Sin

²⁹ Se trata de los conceptos de “nuevas combinaciones” y “destrucción creativa” (Lundvall, 1992a: 8) que, como vimos en el apartado 1.2.1, son formulados en Schumpeter, [1912] 1976: 76 y [1942] 1983: 121, respectivamente. Por su parte, señala cuatro de los cinco tipos de innovación caracterizadas por Schumpeter, se trata de los “[...]”

desconocer la importancia de los esfuerzos realizados en relación con la ciencia y la I+D, no todos los insumos importantes del procesos de innovación se generan en ese ámbito. En la perspectiva de Lundvall, la experiencia y aprendizaje de los obreros o trabajadores, por nombrar un ejemplo, también tiene que ser considerada al momento de analizar dichos procesos porque ahí, contrario a lo que se acostumbraba a pensar, también se generan insumos determinantes en el proceso de innovación. De acuerdo con Lundvall,

Partimos del supuesto de que en el contexto de las actividades rutinarias de producción, distribución y consumo, se producen aprendizajes que generan insumos (*inputs*) valiosos para el proceso de innovación. Las experiencias cotidianas de los trabajadores, ingenieros de producción y vendedores influyen sobre la *agenda* de prioridades que determina la dirección de los esfuerzos de innovación, y *producen conocimientos y nuevas ideas* que constituyen insumos decisivos del proceso de innovación [...] Entre los aprendizajes que se originan en actividades rutinarias, se incluyen el aprender haciendo, que incrementa la eficiencia de las operaciones de producción (Arrow, 1962); aprender usando, que incrementa la eficiencia en el uso de sistemas complejos (Rosenberg, 1982), y el aprendizaje por interacción [...] (Lundvall, 1992a: 9).

Este último, el aprendizaje interactivo, es la gran preocupación de Lundvall y tiene como principales protagonistas a los usuarios y productores en una interacción cuyo resultado es, en principio, el desarrollo de innovaciones de productos (cf. Lundvall, 1988 y 1992a). Si la innovación es el resultado de los procesos de aprendizaje y este, se genera en parte, en las actividades rutinarias, entonces, la innovación se encuentra arraigada en la estructura económica productiva existente.

1.4.2.2. Estructuras y actividades del Sistema Nacional de Innovación

La interdependencia entre producción e innovación permite a Lundvall tomar, en principio, el sistema nacional de producción como su punto de partida en la caracterización del SNI. He ahí la dimensión más importante del SNI: la estructura productiva. Sin embargo, la división del trabajo en el sistema de innovación no es un simple reflejo de la división del trabajo en el sistema de producción (cf. Lundvall, 1988: 362 y 1992a: 9). La estructura institucional ocupa el segundo lugar de importancia en los SNI y resulta fundamental, a la hora de ofrecer estabilidad al sistema económico, brindando a los agentes y colectivos pautas para la acción en un mundo incierto (cf. Lundvall, 1992a: 10).³⁰ Así,

nuevos productos, nuevas técnicas, nuevas formas de organización y nuevos mercados” (Lundvall, 1992a: 8), que en su versión original son presentados en Schumpeter, [1912] 1976: 77.

³⁰ Lundvall comparte la caracterización de las instituciones ofrecida por Edquist y Johnson expuestas en el apartado 1.4.1. Al respecto véase, Edquist y Johnson, 1997; Johnson, 1992: 26.

El sistema nacional de innovación tiene dos estructuras básicas: la de producción y la institucional, que integran un todo sistémico y establecen las condiciones para el proceso de innovación. El citado sistema determina las dimensiones del sistema socioeconómico que afectan las capacidades de aprendizaje y los procesos de innovación. También determina sus economías de comunicación, su mezcla de racionalidades dominantes, sus preferencias respecto al uso del tiempo, su tendencia a tratar a las personas en forma específica o universal, por mencionar algunas de las dimensiones más importantes (Johnson y Lundvall, 1994: 704).

Esta caracterización de algunos aspectos de la concepción de SNI es fundamental para comprender el alcance del concepto. Su caracterización de la innovación como un fenómeno socialmente situado e histórico, nos conduce al inevitable y sano reconocimiento de los agentes en su naturaleza histórica y social. Así, la concepción de Lundvall de SNI, centrada en el aprendizaje interactivo, no es incompatible con las otras concepciones y probablemente, no sería un error señalar que la gran mayoría de ellas resultan complementarias.

Por otra parte, Lundvall identifica los siguientes elementos del SNI: (a) la organización interna de las empresas; (b) las relaciones interempresariales; (c) el rol del sector público; (d) la configuración institucional del sector financiero; (e) el volumen y organización de la I+D (cf. Lundvall, 1992a: 13-15). Sin embargo, dichos elementos son presentados como el resultado de asumir un enfoque nacional que, en principio, permite apreciar diferencias en la estructura productiva y la institucional. Por lo mismo, advierte que se trata de diferencias relacionadas con experiencias históricas, el lenguaje y la cultura. Tales diferencias se pueden apreciar en cada uno de los elementos. De igual forma, lo relevante no consiste en identificarlos y hacer un listado con sus características fundamentales, sino intentar dar cuenta de sus relaciones y la forma en que se organizan. En cualquier caso, es necesario ser sensible al contexto. En esta dirección, es que insiste en advertir que la mayoría de las contribuciones empleaban el concepto refiriendo a sistemas relativamente fuertes y diversificados, con gran apoyo institucional y con infraestructuras adecuadas para desarrollar las actividades de innovación, en definitiva, se empleó para dar cuenta de la realidad de países desarrollados y no en vías de serlo, ni menos de países subdesarrollados (cf. Lundvall, Johnson, Andersen y Dalum, 2002: 217).

Sin embargo, diversas contribuciones al enfoque de los sistemas de innovación asumieron un entendimiento “estrecho” del concepto y no, como propone Lundvall, un entendimiento “amplio” del mismo. Por esta razón, Lundvall advierte reiteradamente sobre los problemas que genera, sobre todo a los países en vía de desarrollo, el uso del concepto en sentido estrecho. En la misma dirección, comienza a desarrollar y precisar su entendimiento de SNI y lo vuelve a definir de forma amplia pero ahora identificando su estructura, elementos componentes y algunas actividades

realizadas en él. El objetivo es incluir a todas las instituciones y organizaciones que, de una u otra forma, afectan el proceso de innovación. Así, un SNI es concebido como un organismo constituido por un núcleo central y por el ambiente que lo rodea, que tienen por finalidad apoyar el proceso de innovación e impulsar el desarrollo económico a nivel nacional (cf. Lundvall, 2002: 44; 2005: 2 y 31; 2007b: 28-29). El *núcleo central* (véase figura N° 1.4.), está formado principalmente por las *empresas* (agentes innovadores), las *infraestructuras de conocimiento* y las *relaciones* que se establecen al interior de ellas (por ejemplo, empresas con empresas) y entre ellas mismas (empresas con la infraestructura de conocimiento). Dicho núcleo del SNI, ya había sido propuesto por Lundvall en su trabajo pionero (cf. Lundvall, 1985: 55), sin embargo, paulatinamente se fue precisando hasta llegar a distinguir diferentes categorías de empresas (pioneras, seguidoras y seguidoras lejanas) y precisando los diferentes componentes de la infraestructura de conocimiento (cf. Lundvall, 2002: 44; 2005: 36-38; 2007b: 29).

Figura N° 1.4: Núcleo Central del SNI



Fuente: Elaboración propia en base a Lundvall, 2002, 2005, 2007b y siguiendo esquema de Caballero, 2011:10

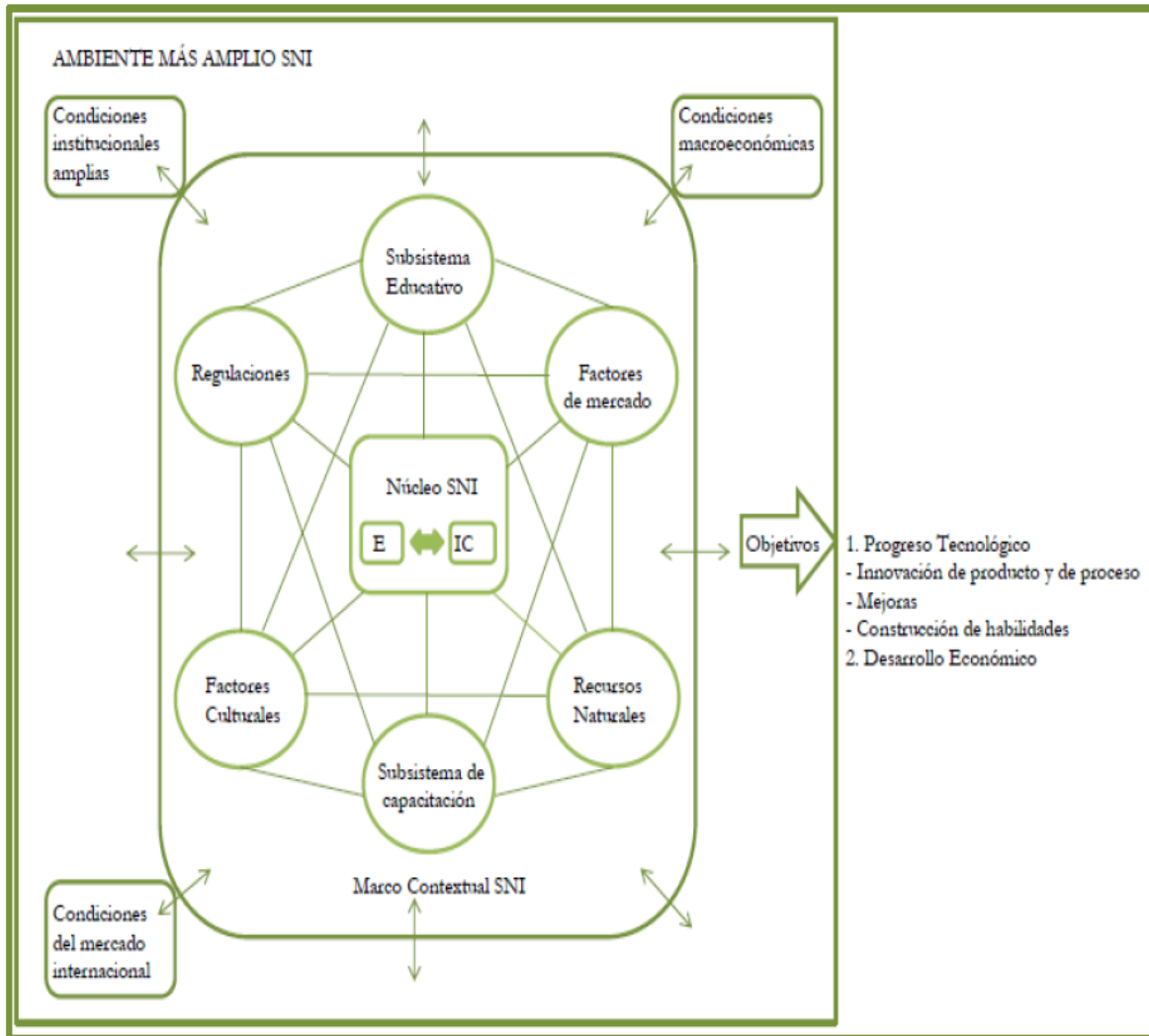
De acuerdo con Lundvall, las *empresas pioneras* aprenden mediante procesos de búsqueda, generan innovaciones radicales de producto y proceso e impulsan el

desarrollo económico de un país generando diversidad, esto es, nuevas oportunidades tecnológicas. Las *empresas seguidoras*, se dividen en “competidoras” y “usuarias especializadas”. Las primeras, aprenden mediante la imitación de innovaciones radicales y contribuyen al proceso de innovación de dos maneras: (a) solucionando problemas de los nuevos procesos y productos; (b) identifican potenciales nuevas aplicaciones. En las segundas, los usuarios especializados aprenden mediante la aplicación de innovaciones radicales y contribuyen al proceso de innovación (a) introduciendo cambios en la nueva tecnología y (b) retroalimentando con información a las empresas pioneras. Por último, las *empresas seguidoras lejanas*, incorporadas recientemente, son empresas que no contribuyen directamente al proceso de innovación, sin embargo, tienen la capacidad de absorber y usar nueva tecnología. Con ello, inciden en el desempeño de la economía en general (cf. Lundvall, 2005: 36 y 2007b: 28-29).

En la *infraestructura de conocimiento* del SNI, encontramos las siguientes organizaciones relacionadas con el conocimiento: (a) empresas especializadas en producir, manejar y vender conocimiento, identificadas con el acrónimo *KIBS*, esto es, *Knowledge Intensive Business Services*; (b) Organismos públicos y semipúblicos como las universidades, institutos de investigación, escuelas técnicas, institutos de capacitación, laboratorios, servicios tecnológicos, oficina de patentes e institutos de estandarización (cf. Lundvall, 2005: 37 y 2007b: 29). Las relaciones e interacciones que se establecen entre las empresas y la infraestructura de conocimiento son de diferente tipo: de mercado, mercado organizado, servicios gratuitos de información, proyectos y acuerdos de colaboración. Todas interacciones con diferentes grados de compromiso (cf. Lundvall, 1985: 37).

Por otra parte, el entorno más amplio (*Wider Setting*) del sistema incluye a todas las organizaciones que apoyan el proceso de innovación y las relaciones e interacciones que se producen entre ellas y con el núcleo del SNI. Destacan, entre otras, el subsistema educativo, el subsistema de capacitación, el mercado financiero y el mercado de trabajo. De esta forma, Lundvall ofrece una concepción del SNI más amplia que las postuladas desde la concepción neoclásica y evolucionista. Su entendimiento considera no sólo las innovaciones radicales e incrementales sino también el desarrollo, difusión y uso de nueva tecnología en todos los sectores de la economía. Así, la innovación es fruto tanto del aprendizaje generado por la investigación científica y la búsqueda sistemática, como del aprendizaje producido por actividades rutinarias (Lundvall, 2007b: 28-29). La siguiente figura ilustra la estructura del SNI según la concepción de Lundvall.

Figura N° 1.5: Estructura del SNI según Lundvall



Fuente: Elaboración propia en base a Lundvall, 2005, 2007b y siguiendo esquema de Caballero, 2011: 10

Como se puede apreciar en el esquema precedente, las líneas representan las relaciones e interacciones que se producen entre las organizaciones que apoyan el proceso de innovación y el núcleo del SNI. De igual forma, el sistema se encuentra inserto en un entorno más amplio donde destacan, entre otras, las condiciones macroeconómicas y del mercado internacional, junto con las condiciones institucionales “más amplias” o indirectamente relacionadas con el funcionamiento del sistema. Respecto de los objetivos o resultados del sistema, Lundvall reconoce dos grandes grupo: aquellos relacionados con el progreso tecnológico, esto es, producir innovaciones de proceso y producto; mejoras y construcción de habilidades que potencian el sistema. El segundo producto del SNI se relaciona con el impacto en el crecimiento y el desarrollo económico.

La siguiente tabla, presentada por Lundvall (2005: 40) como una alternativa a las diez actividades del Sistema de Innovación ofrecidas por Edquist (2005: 190-191),

destaca a modo de resumen, las principales actividades que se producen en el núcleo del SNI, junto con sus principales características, el marco socioeconómico más amplio que rodea al núcleo, los productos o resultados del SNI y la dimensiones de la intervención del gobierno en el sistema.³¹

Tabla N° 1.2: Principales características del SNI según Lundvall

Resumen principales actividades y características SNI: Núcleo, entorno más amplio, resultados y dimensiones de la intervención gubernamental	
Actividades centrales del núcleo	
11	Búsqueda e investigación – STI (1)*
12	Interacción humana y aprendizaje – DUI (4 y 6)
13	Interacción entre empresas e infraestructura de conocimiento – STI y/o DUI
Características centrales del núcleo	
14	Formas organizacionales (5)
15	Marco institucional (7)
16	Estructura productiva
Marco más amplio	
17	Mercado de mano de obra
18	Mercado financiero (9)
19	Régimen de asistencia social
Productos o resultados del SIN	
20	Nuevos productos y procesos (2)
21	Construcción de habilidades innovadoras (3)
22	Impacto en el crecimiento y desarrollo económico
Dimensiones de la intervención del gobierno	
23	Promover el modo STI y/o Modo DUI de innovación
24	Promover empresas pioneras y/o empresas seguidoras
25	Promover sectores de alta o baja tecnología
*	El número entre paréntesis se refiere a las actividades identificadas por Edquist (véase Anexo N° 1.2)

Fuente: Elaboración propia en base a Lundvall, 2005: 40

Considerando los objetivos de nuestra investigación es importante destacar, entre otras, a aquellas actividades que Lundvall reconoce como parte de las dimensiones de intervención gubernamental en el SNI. Se trata de tres tipos de actividades o funciones que “debe” o “debería” realizar el entorno gobierno para favorecer los procesos de innovación y los resultados que se espera obtener, esto es, nuevos productos y procesos, habilidades innovadoras, crecimiento y desarrollo económico. Así, la intervención del gobierno no sólo se restringe a financiar o apoyar determinados procesos e iniciativas sino que, en primer lugar, tiene que reconocer que el referente de sistema de innovación es algo más amplio y complejo que los empleados

³¹ Las actividades, concebidas como “factores que perfilan el desarrollo y difusión de las innovaciones” (Edquist, 2005: 190), son posteriormente reagrupadas en una taxonomía cuya única novedad son los cuatro nuevos criterios que hacen posible la reagrupación (cf. Edquist y Hommen, 2009:10). Véase, Anexo N° 1.2.

en el marco del modo STI. No se trata de favorecer un modo en desmedro del otro sino de promover ambos modos de innovación (modos STI y DUI). De igual forma, se espera que el entorno gobierno promueva no sólo a las empresas pioneras sino también a las seguidoras y, además, que promueva a los sectores de alta y baja tecnología.

1.4.2.3. Sobre el ámbito nacional y su utilidad para el diseño de políticas

La concepción de Lundvall supone la existencia de estados-nación en una doble dimensión, estas son, la nacional-cultural y la estatal-política (Lundvall, 1992a: 2). La bidimensionalidad permite reconocer de entrada la pluralidad de culturas y los grados de centralismo político de los diferentes países. En este sentido, resulta complicado identificar claramente las fronteras de un sistema de innovación. Se trata de un sistema abierto y heterogéneo. Por tanto, el concepto puede ser empleado en sentido amplio, sin desconocer que desde su inicio las diferentes concepciones se encuentran situadas culturalmente, tal como ocurre con la concepción de SNI desarrollada por el Grupo IKE y el propio Lundvall, desarrollada desde un lugar y momento específico: países pequeños (Dinamarca, Suecia y Noruega), con sistemas culturalmente homogéneos y coherentes desde punto de vista socioeconómico, esto es, países desarrollados (cf. Lundvall, 1992a: 3). De acuerdo con lo sostenido por el Grupo IKE,

[...] el concepto fue desarrollado para obtener una mejor comprensión del crecimiento económico y la especialización comercial en una economía pequeña, abierta, caracterizada por un ingreso per cápita alto, pero con una débil representación de las firmas basadas en la ciencia. También refleja un énfasis sobre la historia económica y tecnológica de los países con un cambio gradual en la división intra e internacional del trabajo, productivo e innovativo (Lundvall, Johnson, Andersen, y Dalum, 2002: 217).

Lo relevante respecto del marco nacional del sistema es que en él se establecen los canales de información, comunicación y códigos comunes que resultan imprescindibles para una comunicación eficiente entre el usuario y el productor en la gestación de innovaciones, por lo mismo, “más importante que la distancia geográfica y física es la distancia cultural” (Lundvall, 1992b: 48 y cf. 1985: 47).³² En este contexto, los fenómenos de la globalización y la regionalización no son considerados como una amenaza para el enfoque de SNI, sino todo lo contrario, dichos fenómenos intensifican la necesidad de entender el rol histórico y actual de los SNI (cf. Lundvall, 1992a: 3-4).

³² Cuando analiza el aspecto espacial de la interacción usuario-productor y su relación con el cambio técnico, Lundvall identifica cuatro dimensiones espaciales estrechamente relacionadas: económica, organizacional, geográfica y cultural (cf. Lundvall, 1992b: 55-60).

De acuerdo con Lundvall, “[...] el concepto de “sistemas nacionales de innovación” también pueden resultar de utilidad a la hora de diseñar políticas públicas en los niveles nacional e internacional” (Lundvall, 1992a: 4) y de hecho ya forma parte del vocabulario de los encargados de realizar dicha labor (cf. OCDE, 1992, 1997, 1999, 2002 y 2007; CNIC, 2006-2010). Por tal razón, es urgente avanzar en la elaboración de una base analítica común que evite interpretaciones inadecuadas del concepto y que no restrinja su utilidad a aspectos exclusivamente económicos. Como bien señala Lundvall, la versión original de 1992 destaca que el conocimiento y el aprendizaje son decisivos para el desempeño económico de la actualidad,

Sin embargo, de ahí no se sigue que todo conocimiento deba “mercantilizarse” y esto es, precisamente, lo que parece haberse convertido en tendencia dominante. En los círculos políticos, existe una tendencia cada vez más marcada a considerar *todo conocimiento* como potencial mercancía y a subordinar *toda producción de conocimiento* a la lógica de la competitividad internacional. Este fenómeno se ve reflejado en un movimiento tendiente a ampliar y reforzar los derechos de propiedad intelectual al extremo, hasta un punto muy lejano del que requeriría la promoción del progreso socioeconómico; también se refleja en un fuerte impulso a colonizar el conocimiento académico y subordinarlo a la demanda del mercado (Lundvall, 2007: 39).

Tal inclinación al mercado, se encuentra impulsada por la equivocada y parcial interpretación de la innovación como resultado exclusivo de la investigación científica (modo STI).

1.4.2.4. Algunas razones a favor de la concepción de SNI de Lundvall

En lo que sigue, se ofrecerán algunas razones estrechamente relacionadas a favor de la conceptualización de Lundvall de los sistemas nacionales de innovación, como instrumento analítico, en un principio, pertinente para comprender la dinámica de la innovación en un país en vía de desarrollo como Chile. Por lo mismo, se reconoce como una oportunidad para avanzar en la articulación de una concepción que permita dar cuenta de los SNI en Latinoamérica. No se trata de argumentar a favor de la aceptación y aplicación acrítica de dicha concepción sino, de valorarla como una importante fuente de insumos que nos permitan conseguir dichos objetivos.

En primer lugar, contrario a lo ocurrido en otras conceptualizaciones de SNI, la aproximación de Lundvall no se centra ni en hacer un simple listado de los elementos componentes ni en caracterizar la manera de operar de las redes institucionales, sino en el explícito reconocimiento de la sociedad como un actor colectivo en el proceso de innovación que genera complejas y diversas acciones de aprendizaje, esto es, aprender haciendo, usando e interactuando (cf. Lundvall y Johnson, 1994). En su gran mayoría los SNI de Latinoamérica se caracterizan por procesos de aprendizaje incrementales

basados en innovaciones menores. Como hemos señalado, la concepción de Lundvall se distingue por reconocer el carácter interactivo del aprendizaje y del proceso de innovación. En este contexto, la interacción usuario-productor resulta fundamental. Junto con ello, destaca la posibilidad de realizar estudios en diferentes niveles de agregación y por tanto, no es una concepción incompatible con los enfoques de los sistemas regionales o sectoriales de innovación.

En segundo lugar, a diferencia de otras concepciones que terminan caracterizando el SNI como el producto de la sumatoria de la actividad innovativa sectorial, el punto de partida del análisis de Lundvall es el Sistema Nacional de Producción. En este contexto, el SNI no se puede reducir a sus elementos componentes. Recordemos que “[...] la división del trabajo en el sistema de innovación no es simplemente un reflejo de la división del trabajo en el sistema de producción” (Lundvall, 1988: 362). Lo relevante en él no es la característica individual de cada uno de sus componentes, sino el entramado de relaciones y la densidad de las mismas o el tipo y grado de interacción entre sus elementos componentes. Por tanto, una cosa es sostener que es adecuado realizar análisis de diferentes niveles de agregación para estudiar un sistema de innovación específico y otra muy distinta, es afirmar que el sistema es reductible a esos niveles.

En tercer lugar, si bien en los primeros trabajos de Lundvall el análisis se centra en la relación usuario-productor, en ningún momento se sostiene que esa es la única manera de atender o abordar el análisis de la dinámica de la innovación. Hay aquí un gran error: se tiende a valorar sus aportes pioneros (1985 y 1992) y se descuidan los análisis y reparos posteriores (2005, 2007 y 2011). Con ello, se pasan por alto las consideraciones de Lundvall sobre la innovación como un fenómeno social e histórico, pese a que son señaladas en la mayoría de sus trabajos (también en 1992). En definitiva, a nuestro juicio y de acuerdo con Lundvall, sería un error restringir el análisis de los SNI a las relaciones usuario-productor ya que con ello, restringiríamos la aproximación a los agentes tecnológicos implicados en la producción de artefactos o servicios. Lo anterior, desde una perspectiva exclusivamente económica sería probablemente acertado, sin embargo, sería muy restrictivo para análisis cuyo objetivo sea dar cuenta de dinámicas innovativas que consideren aspectos sociales y políticos.

En cuarto lugar, valorar el concepto de SNI como herramienta analítica, implica aceptar y reconocer el resultado de su aplicación como una reconstrucción racional. Por tanto, sobre todo considerando el caso de Chile, no se trata de una estricta descripción de una entidad existente de forma clara y distinta de otras. Más bien, el concepto permite comprender o explicar la dinámica de la innovación en escenarios que trascienden los límites de la empresa. Se trata de un concepto que, por lo menos en la versión de Lundvall, resulta valioso por dos razones: es un concepto compatible con otros conceptos específicos y permite la integración de fenómenos de diferente naturaleza, entre otros, fenómenos económicos, sociales y políticos.

En quinto lugar, el entendimiento amplio de sistema de innovación, forjado sobre el reconocimiento del aprendizaje rutinario e interactivo en el proceso de innovación, permite subsumir o integrar algunos de los modelos de innovación articulados bajo un entendimiento estrecho como es el caso del modelo de triple hélice (Apartado 1.4.3.3). Además, permite reconocer y valorar más explícitamente la función promotora del gobierno en el sistema de innovación. Su rol no se reduce al financiamiento del mismo.

Finalmente, en sexto lugar, respecto del ámbito de aplicación del concepto, esto es, el ámbito nacional, consideramos al igual que Lundvall que no existen mayores incompatibilidades con los enfoques regionales o sectoriales ni tampoco con los enfoques que enfatizan los aspectos relacionados con el fenómeno de la globalización. Dicha elección, por el alcance nacional, no implica que se considere la actividad innovativa global como el producto de la sumatoria de las dinámicas nacionales. Así, lo nacional permite situar a los agentes en un momento y lugar determinado, identificar sus interacciones, atendiendo, entre otras cosas, a su cultura, historia, hábitos, costumbres, esto es, al contexto o circunstancia específica. En dicho espacio, las acciones innovativas adquieren un sentido determinado. Si bien podemos analizar el fenómeno de la innovación en abstracto, articulando modelos estilizados, también podemos seguir otra estrategia e intentar comprender qué sucede o sucedió en un escenario específico. A nuestro juicio, los lineamientos encontrados en la concepción de Lundvall son de gran utilidad para seguir esta última dirección y no son incompatibles con los diferentes esfuerzos por representar o modelar una realidad concreta.

1.4.3. Algunos modelos de SNI

Diferentes son los esfuerzos que se han realizado para ofrecer modelos de SNI. En sentido estricto, se trata de representaciones esquemáticas de los elementos componentes y las principales relaciones que se establecen entre ellos y sus entornos. Son instrumentos analíticos que pueden ser de utilidad para caracterizar dichos sistemas pero, claro está, se trata de simplificaciones estilizadas del fenómeno de la innovación. Entre los modelos de SNI más conocidos en Iberoamérica, destacan las propuestas analíticas de Sábato y Botana (1968), el modelo de Fernández de Lucio y Conesa (1996), el modelo de Triple Hélice (1996) y el modelo de la Fundación COTEC (1998). Detengámonos en cada uno de ellos.

1.4.3.1. Un modelo en el olvido: Jorge Sábato y el triángulo de las interacciones

Veinte años antes que irrumpiera el enfoque sistémico en el panorama económico y social del último cuarto del siglo XX, se había articulado una caracterización de la innovación que apelaba, en un sentido práctico y metodológico, al carácter sistémico

del fenómeno. Dicha propuesta se desarrolló en el marco de la política científica y tecnológica de América Latina y asumía aspectos fundamentales de la teoría del desenvolvimiento económico de Schumpeter y las funciones características del empresario (véase apartado 1.2.1.). Se trata de la contribución de Jorge Sábato y Natalino Botana (1968) conocida como “el triángulo de las interacciones” o, debido a su posterior desarrollo, como “triángulo de Sábato”. Ha transcurrido casi medio siglo desde que se presentara en el marco del *The World Order Model Conference* desarrollado en Bellagio, Italia en septiembre de 1968 (cf. Martínez, 1997: 143).

Sábato contribuyó a la caracterización de las complejas relaciones entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo, ofreciendo un modelo que, tras reconocer y otorgarle un rol fundamental al gobierno, incrementaba el número de agentes considerados por Schumpeter, caracterizando, junto con ello, las diferentes interacciones que se producían entre los agentes considerados. En plena vigencia del modelo lineal de innovación Sábato articulaba un pionero enfoque sistémico que, más allá de explicar la realidad, resultara útil para intervenirla o cambiarla. En este sentido, su trabajo es una constante preocupación por el desarrollo y bienestar de los pueblos, objetivo que se alcanzaría en el complejo entramado de estructuras económicas y sociales, donde la ciencia y la tecnología tienen mucho que aportar. De acuerdo con él: “La ciencia y la técnica son dinámicos integrantes de la trama misma del desarrollo; son efecto pero también causa; lo impulsan pero también se realimentan de él” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 2). Por tanto, América Latina tenía que transformarse en protagonista del desarrollo científico tecnológico, abandonando el carácter pasivo de espectador, debemos y podemos participar en dicho desarrollo. Surge así su “[...] estrategia que permita hacer realidad esa participación obligatoria y posible” cuyo principal objetivo es alcanzar “[...] capacidad técnico–científica de decisión propia a través de la inserción de la ciencia y de la técnica en la trama misma del proceso de desarrollo” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 3).³³

En el marco de esta estrategia y considerando que no basta con una “vigorosa infraestructura científico-tecnológica” para garantizar el desarrollo, sino que es necesario transferir los resultados de la investigación a la realidad, introduce una

³³ Luego de caracterizar cada uno de los elementos que componen la infraestructura científico y tecnológica, Sábato y Botana realizan una descripción de la precaria situación de América Latina que, en varios casos, podemos sostener que aún sigue vigente. De acuerdo con los autores, los factores negativos son los siguientes: “sistemas educativos anticuados que en general no producen hombres creativos o los combaten; mecanismos jurídico–administrativos de gran rigidez, ineficientes, y generadores de una atmósfera burocrática poco propicia a la actividad creadora; recursos escasos o mal distribuidos; olvido persistente de que la calidad de la investigación resulta de la calidad de los investigadores, razón por la cual éstos deben ser celosamente respetados y su libertad académica plenamente garantizada; planificación inexistente o de nivel rudimentario, incapaz de precisar metas o delinear estrategias compatibles con la libertad académica; promoción y estímulo fuertemente imbuidos por el favoritismo político, o por relaciones sociales particularísticas, o por actitudes conformistas; estructuras que dificultan la creación de cuadros técnicos auxiliares imprescindibles [...]; remuneraciones que en muchos casos imposibilitan el desempeño *full time* del personal; universidades tradicionales donde la investigación es considerada como una función secundaria; investigación casi nula en el sector privado y muy débil en el sector público ligado a la producción [...]” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 3-4).

definición de la innovación que, probablemente, sea una de los primeros esfuerzos por caracterizarla en América Latina. Recuerde el lector que el término “innovación” a finales de la década de 1960 aún no adquiere un lugar privilegiado en la política científica y tecnológica de nuestra región (cf. Albornoz y Sebastián, 1993: 119). De acuerdo con Sábato y Botana, el concepto innovación designa “[...] la incorporación del conocimiento –propio o ajeno– con el objeto de generar un proceso productivo” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 4). Sin embargo, contrario a lo que ocurre con el concepto de investigación, a juicio de los autores, se sabe demasiado poco sobre la innovación. Se trata de elementos de naturaleza dispar con características e interrelaciones desconocidas y por tanto, “cada país en particular, y dentro de él cada sector y cada empresa, debe estudiar cuidadosamente el porqué y el cómo de la innovación tratando de descubrir sus mecanismos para impulsarlos en la dirección correcta” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 4). De esta forma, luego de identificar algunas “fuentes impulsoras” y “obstáculos” de la innovación,³⁴ presentan el triángulo de las relaciones e interacciones:

[...] la acción de insertar la ciencia y la tecnología en la trama misma del desarrollo significa saber dónde y cómo innovar. La experiencia histórica demuestra que este proceso político constituye el resultado de la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas; el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico–tecnológica. Podemos imaginar que entre estos tres elementos se establece un sistema de relaciones que se representaría por la figura geométrica de un triángulo, en donde cada uno de ellos ocuparía sus vértices respectivos (Sábato y Botana, [1968] 2011: 5).

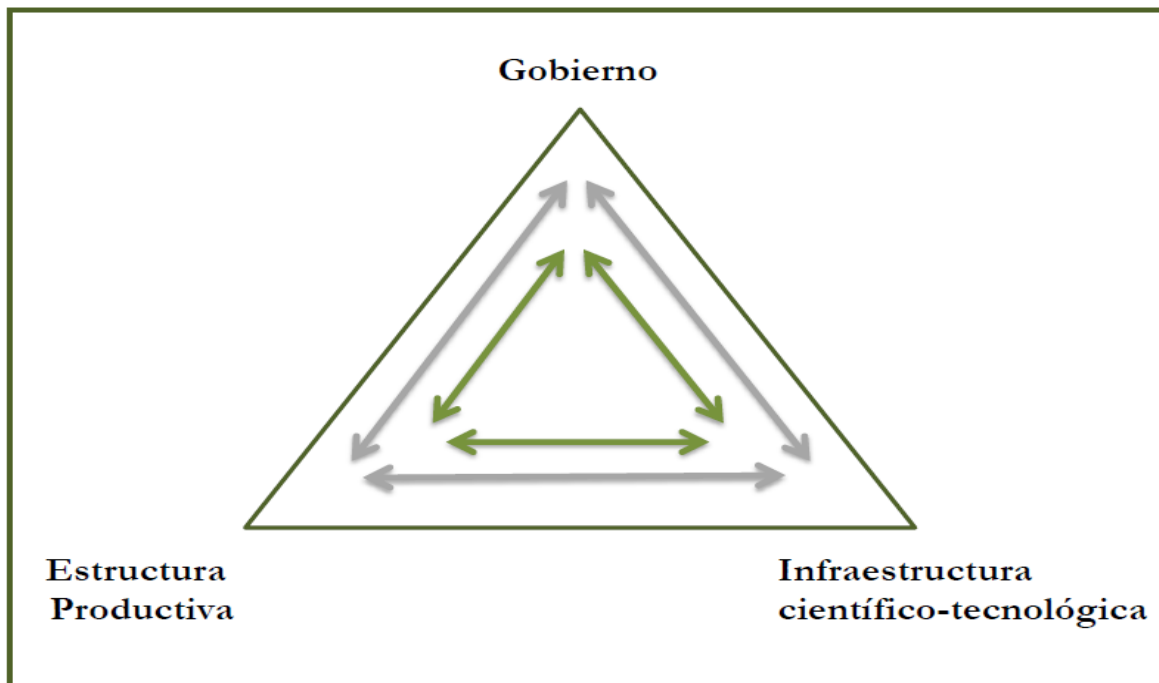
Las primeras líneas de la cita precedente establecen cuál es el objetivo del sistema de relaciones identificadas e ilustradas en una sencilla figura geométrica.³⁵ No se trata sólo de representar o interpretar la realidad por medio de un modelo analítico, sino de demostrar que la existencia de dicho triángulo “[...] asegura la capacidad

³⁴ Dentro de las fuentes que impulsan la innovación Sábato y Botana identifican, entre otras, las siguientes: “[...] la guerra real o potencial, las necesidades del mercado, la sustitución de importaciones, la escasez de materias primas, la mayor o menor disponibilidad de mano de obra calificada y la optimización de la inversión” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 5). Por su parte, los principales obstáculos de la innovación pueden provenir del ámbito social y cultural, económico, financiero, político y científico (cf. Sábato y Botana, [1968] 2011: 5).

³⁵ Respecto de la elección del triángulo para ilustrar los elementos componentes del sistema, las relaciones e interacción entre ellos y con el entorno, Sábato reconoce algunos años después, que fue uno de los primeros investigadores latinoamericanos y del mundo en asistirse de esta sencilla figura geométrica para dar cuenta del fenómeno. Es más, advierte respecto del error de pensar que “[...] este artificio didáctico que ayuda a comprender y a manejar el juego complejo de las interacciones conlleva el peligro, claro está, de poder conducir a la errónea conclusión de que la confusa realidad puede reducirse a la limpia elegancia de un esquema geométrico” (Sábato, [1975] 2011: 197). Por otra parte, Carlos Martínez sostiene que Sábato irónicamente decía que “optó por el triángulo, porque es la figura más complicada que puede entender un economista” (Sábato, citado en Martínez, 1997: 143). Para una posterior exposición del triángulo de las relaciones en el marco de la concepción de régimen tecnológico de Sábato véase, Sábato [1973] 1997: 129-130).

racional de una sociedad para saber dónde y cómo innovar” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 5). Así, el desarrollo estratégico sería alcanzado por medio de un adecuado desarrollo del sistema de relaciones.

Figura N° 1.6: Triángulo de las interacciones



Fuente: Elaboración propia en base a Sábato y Botana, [1968] 2011: 224

En esta propuesta y en los posteriores desarrollos de Sábato (1973 y 1975) se ofrece, por primera vez en América Latina, una caracterización del fenómeno de la innovación considerando objetivos, elementos componente, relaciones y el entorno de interacción. En este sentido, podemos reconocer y valorar la contribución de Sábato y Botana como pioneros en la construcción de un sistema nacional de innovación. Cada uno de los vértices del triángulo es el punto de encuentro e interacción de diferentes instituciones, unidades de decisión, actividades, producción, financiamiento u otras. Sin embargo, como los propios autores se encargan de indicar, son consideradas por su dimensión “funcional” y no institucional (cf. Sábato y Botana, [1968] 2011: 6). Detengámonos en cada uno de ellos para luego atender a las diferentes y complejas relaciones.

El vértice *infraestructura científica y tecnológica* es un conjunto de complejos elementos articulados e interrelacionados entre sí, estos son, el sistema educativo, los centros de investigación (instalaciones y recursos humanos), el sistema institucional de planificación, de promoción, de coordinación y de estímulo a la investigación, los mecanismos jurídico-administrativos que regulan el funcionamiento del sistema, los recursos económicos y financieros que hacen posible el funcionamiento del propio sistema (Sábato y Botana, [1968] 2011: 3-4). El vértice *estructura productiva* es

caracterizado como “[...] el conjunto de sectores productivos que provee los bienes y servicios que demanda una determinada sociedad” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 5). El vértice *gobierno* es concebido como “[...] el conjunto de roles institucionales que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los vértices de la estructura productiva y de la infraestructura científico-tecnológica a través, se entiende, de los procesos legislativo y administrativo” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 6).

La definición de este último vértice evidencia el carácter funcional del sistema y el gobierno, bajo la concepción de Sábato, deja de ser un actor y se le otorga la función de administrador principal del sistema. Como cada uno de los vértices es un centro de convergencia de múltiples instituciones, unidades de decisión, producción y actividades, Sábato y Botana establecen tres tipos de relaciones: las intrarrelaciones, las interrelaciones y las extrarrelaciones.

Las *intrarrelaciones* se producen dentro de cada vértice y su objetivo básico es que los centros de convergencia logren generar, incorporar y transformar demandas en producir innovaciones científico-tecnológicas. Así, en su afán por asegurar la obtención de dicho objetivo, Sábato y Botana, atribuyen hipotéticamente a los vértices la *capacidad* de generar, incorporar y transformar demandas. De esta forma, cada elemento que compone cada uno de los vértices se une en la consecución de dicho objetivo y gracias a sus capacidades puede formar parte del proceso de innovación. Así, como el objetivo del vértice *gobierno* es formular e implementar políticas, entonces, los autores le atribuyen la *capacidad* de acción deliberada “[...] para formular un cuerpo de doctrina, de principios y de estrategia capaz de fijar metas posibles, cuyo logro depende de una serie de decisiones políticas, de la asignación de recursos y de la programación [...]” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 6). A la infraestructura científica y tecnológica le atribuye la *capacidad creadora*. Al vértice estructura productiva la *capacidad empresarial* pública y privada, para explotar un invento o una posibilidad técnica no experimentada asumiendo, de manera explícita, el entendimiento de la empresa de Schumpeter (véase apartado 1.2.1.).

Por su parte, las *interrelaciones* se producen entre los tres vértices del triángulo. Apuntan al rol de cada vértice respecto de los otros y en virtud de un flujo de demandas que circulan en sentido *vertical* y *horizontal*. Las primeras, interrelaciones recíprocas entre el gobierno y los otros dos componentes del triángulo. Las segundas, se producen principalmente entre la infraestructura científico-tecnológica y la estructura productiva. De esta forma, el gobierno debe considerar las demandas de la estructura productiva y también puede demandar investigaciones al vértice científico-tecnológico e igualmente, financiar las demandas procedentes de dicho vértice. Las relaciones horizontales también se caracterizan por la oferta y demandas o cooperación entre el vértice científico-tecnológico y el productivo que, a juicio de Sábato, son las interrelaciones más complejas y problemáticas (Sábato y Botana, [1968] 2011: 7-8).

CAPÍTULO I

Finalmente, las *extrarelaciones* son las “relaciones que se establecen entre el triángulo constituido, o bien, entre cada uno de los vértices con el contorno externo del espacio en el cual se sitúan” (Sábato y Botana, [1968] 2011: 6). Se trata de relaciones caracterizadas fundamentalmente como apertura al exterior en materia de importación y exportación de conocimientos que son importantes para el desarrollo de los procesos de innovación. No se obtiene los mismos resultados si se dispone de un sistema cohesionado e interrelacionado o si los elementos se descuelgan del triángulo de una sociedad y configuran sus relaciones en el contexto de otros triángulos externos. Se trata de una caracterización que valora y reconoce el entorno nacional como natural y necesario en la consecución de los objetivos estratégicos de innovación (Sábato y Botana, [1968] 2011: 8).

En definitiva, la contribución de Sábato y Botana al entendimiento de la innovación como un fenómeno social donde participan diferentes agentes, con funciones y capacidades específicas que les permiten interactuar entre ellos y con el entorno, lo valoramos positivamente como un avance y aporte pionero al entendimiento sistémico del complejo fenómeno de la innovación. Dicho entendimiento, es presentado luego de realizar una evaluación y descripción sucinta del estado del arte en materia de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo en América Latina y por tanto, también nos vemos en la obligación de agradecer tan certera descripción y evaluación. Es más, si consideramos el actual estado del sistema, probablemente muchas de las dificultades y problemas identificados por los autores, se encuentran vigentes actualmente en algunos países de la región. Sábato y Botana eran conscientes de las dificultades a nivel de: desigualdad de oportunidades; financiamiento (recursos escasos y mal distribuidos), sistema educativo que no estimulan la creatividad; precaria infraestructura; discutibles criterios de selección profesional (“pituto” diríamos en Chile; “enchufe” en España); falta de reconocimiento (bajos salarios y función secundaria) de la investigación (cf. Sábato y Botana, [1968] 2011: 3-4). Sin embargo, pese al lapidario y adverso panorama, nunca perdieron la esperanza, propusieron una solución en el marco de un ejercicio prospectivo que no se alejó mucho de la realidad, es más, como sostienen algunos, era “casi profético” (Albornoz y Sebastián, 1997: 120).

Surge así, la “estrategia para la innovación” representada en la figura geométrica más simple. El triángulo de las interacciones, una vez presentado, transitó de modelo analítico a uno normativo que, como bien describe uno de sus principales comentaristas, se reprodujo y materializó en una diversidad de programas de acción para América Latina, junto con “[...] actuar como un detonador en la producción intelectual del pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo” (Martínez, 1993: 60). En la misma dirección, Mario Albornoz y Jesús Sebastián explican dicha transición del plano analítico al normativo, atribuyendo dicho fenómeno a las propias características del triángulo, esto es, concebido como propuesta de acción,

[...] apuntaba al diseño de políticas que impulsaran a los actores a asumir el desempeño de sus funciones típicas. Pero, en la medida que todo el esquema constituía un postulado global de política, el destinatario principal de las propuestas de Sábato era el gobierno. A él le atribuía la capacidad política de lograr que los otros vértices contaran con actores concretos en el ejercicio de sus funciones propias (Albornoz y Sebastián, 1993: 122).

Dicha estrategia se comprende al considerar el contexto en el que se presenta el modelo del triángulo, sobre todo considerando la evaluación que hacen los autores en materia de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo en Latinoamérica. Había que cambiar esta situación. Para ello se requería tomar consciencia del problema, hacerlo público y actuar.³⁶ En último término, diseñar una política de desarrollo tecnológico que hiciera posible todas aquellas actuaciones que permitieran alcanzar el bienestar de los pueblos. Las posteriores contribuciones de Sábato respaldan esta afirmación (cf. Sábato, 1973). Sin embargo, con el transcurrir del tiempo y a la luz de los acontecimientos, podemos sostener que ésta fue uno de las debilidades de la propuesta original de Sábato y Botana: haber sobrevalorado el rol del gobierno en el sistema. Pero, claro está, se trata de una contribución que atendía a las necesidades de aquel entonces y por lo mismo, necesario es valorarla como tal y no olvidarla al momento de redactar la historia de los sistemas de innovación. Es más, como propuesta de caracterización del fenómeno de la innovación en términos sistémicos, no es contradictoria con las actuales contribuciones. Lo que ha ocurrido es que los actuales modelos han mostrado que el fenómeno es bastante más complejo. Pero, la importancia de las funciones, actores y las interacciones, sigue vigente en las actuales propuestas, esto es, fueron subsumidas en modelos de innovación más complejos donde se incrementa el número de actores y sus funciones, contrario a lo sostenido por Sábato y Botana, no se encuentra necesariamente determinadas *a priori*.

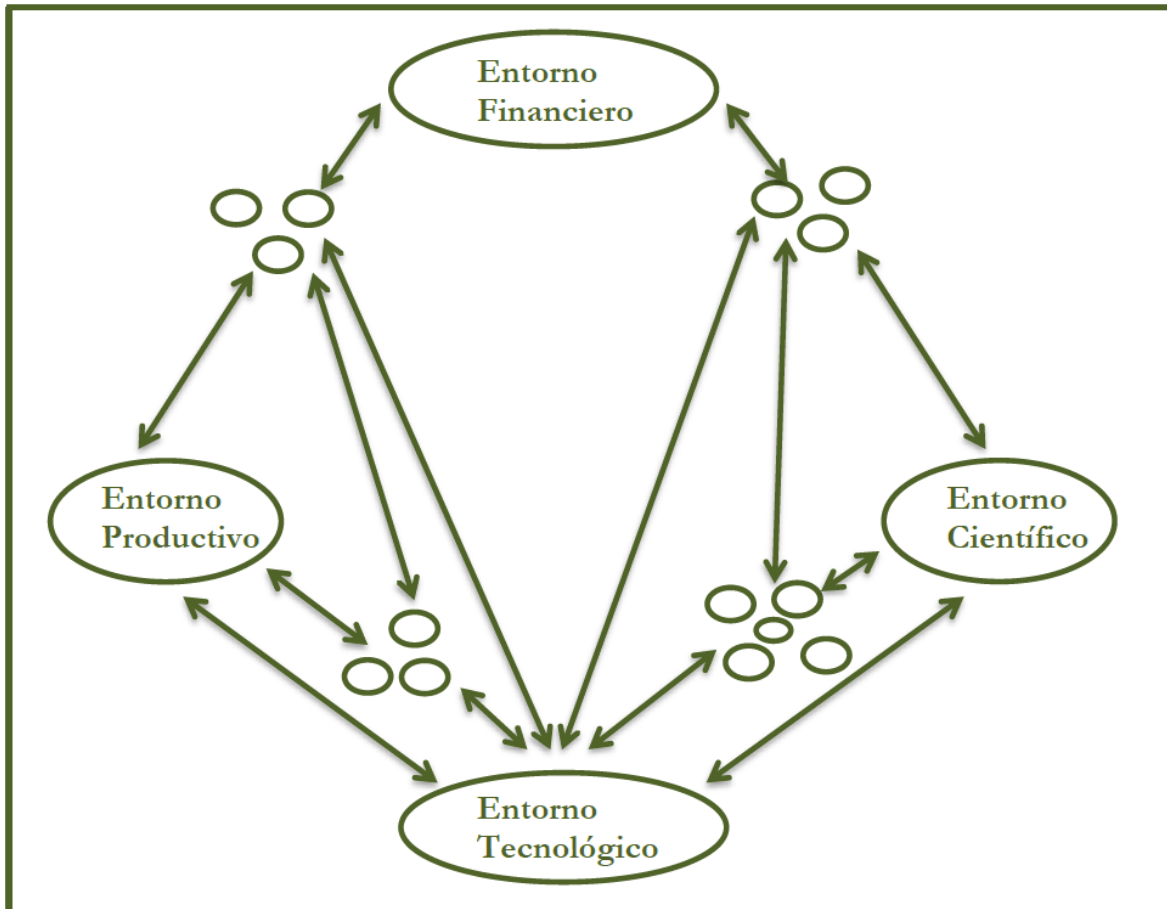
1.4.3.2. El modelo de Fernández de Lucio y Conesa: la importancia de las estructuras de interfaz

El modelo sistémico de la innovación desarrollado por Sábato, sirvió de fuente de inspiración para otras propuestas analíticas que vieron en el triángulo de las interacciones la clave para el estudio del fenómeno de la innovación. En este contexto surge el modelo desarrollado por Ignacio Fernández de Lucio y Fernando Conesa (1996), donde se reconocen como elementos fundamentales del sistema, los elementos

³⁶ En este contexto, resulta inevitable recordar los diferentes esfuerzos realizados en el siglo XVII por Francis Bacon (1620) cuando reclamaba a Jacobo I que apoyara su propuesta de restauración del saber. Argumentó que la Corona tenía que financiar las investigaciones científicas porque sólo de esa manera se podía obtener un conocimiento que además de verdadero resultara útil para producir tecnología (artefactos) que mejoraran las precarias condiciones de vida de toda la humanidad (bienestar). Si la Corona lo hacía, entonces, se volvería más poderosa (Bacon, 1620). Al respecto, véase Arancibia, 2004, 2007 y Arancibia y Verdugo, 2012.

y estructuras componentes, junto con las relaciones que se establecen entre ellos. Sin embargo, a diferencia de la propuesta de Sábato, el presente modelo además de incrementar el número de subsistemas o entornos que forman parte del SNI, reemplaza el carácter funcional de los vértices del triángulo, por su contribución como elemento activo dentro del sistema. De esta forma, los elementos componentes del SNI son agrupados en cuatro entornos: el científico, el tecnológico y de servicios avanzados, el productivo y el entorno financiero.

Figura N° 1.7: Modelo de Sistema de Innovación de Fernández de Lucio y Conesa



Fuente: Elaboración propia en base a Fernández de Lucio y Conesa, 1996

La principal actividad del entorno científico es la producción de conocimiento científico y forman parte de él los grupos de investigación de las universidades y los organismos públicos y privados de investigación; el entorno tecnológico y de servicios avanzados, es el encargado de desarrollar tecnologías y concentra a las unidades de I+D de las empresas, los centros tecnológicos, las asociaciones empresariales de investigación, las empresas de ingeniería y consultoría tecnológica, junto con las empresas de bienes de equipos y servicios avanzados; el entorno productivo, tiene como principal actividad la producción de bienes y servicios aportando un valor añadido, comprende las empresas productoras de bienes de equipos y servicios; el

entorno financiero, ofrece los recursos financieros a los demás entornos para que desarrollen sus actividades y forman parte de él, las entidades privadas que financian proyectos de innovación (capital de riesgo, capital semilla, otros), junto con las entidades públicas que otorgan subvenciones y créditos para fomentar las actividades innovadoras.

Respecto de las relaciones, es importante desatacar que en el presente modelo las relaciones que se establecen entre los agentes de un mismo entorno y entre agentes de entornos diferentes son fundamentales y por lo mismo, los mecanismos que fomenten dichas relaciones son de vital importancia para los procesos de innovación. De ahí la importancia atribuida a las “estructuras de interfaz” y los “instrumentos de fomento de la interacción”. Las primeras, son unidades establecidas en un entorno o área de influencia, cuyo principal objetivo es promover, facilitar y establecer marcos de cooperación entre los elementos de un mismo entorno o de entornos cercanos (véase Tabla N°1.3). Los instrumentos de fomento de la interacción, corresponden a incentivos o ayudas dirigidas a favorecer el desarrollo de actividades o proyectos de cooperación de mediano y largo plazo. Entre otros, destacan el financiamiento de proyectos de I+D asociativos entre entornos, las ayudas para la movilidad de personal entre entornos, los aportes de recursos para la creación de centros de investigación mixtos o estructuras de interfaz.

Tabla N° 1.3: Las Estructuras de Interfaz por entorno

Entorno	Estructuras de Interfaz
Científico	Fundaciones Universidad-Empresa Oficinas de Transferencia de Resultados Interfaces Especializadas del Entorno Científico
Tecnológico	Centros Técnicos de Formación y Asesoramiento Centros de Servicios Técnico Consultores Tecnológicos Institutos Tecnológicos
Productivo	Centros Empresas Innovación Parques Tecnológicos Unidades de Interfaz Empresariales
Financiero	Entidades de Capital de Riesgo Entidades de Interfaz de la Administración

Fuente: Elaboración propia en base a Fernández de Lucio y Conesa, 1996

La principal contribución del modelo es el reconocimiento de las estructuras de interfaz como unidades fundamentales para la interacción y cooperación entre las diferentes partes del sistema para favorecer los procesos de innovación. Sin embargo, al centrarse en las relaciones e interacciones, favorecidas por dichas estructuras, descuida la identificación de los elementos componentes del sistema, subsumiendo en

el subsistema financiero al gobierno. En otras palabras, reduce la función del Estado principalmente a financiar el sistema de innovación.

1.4.3.3. El modelo de Triple Hélice de las relaciones universidad, industria y gobierno

Al igual que el modelo precedente, el modelo de triple hélice es, a nuestro juicio, deudor del pionero modelo de Sábato y Botana (1968). Se identifican en él los mismos elementos componentes que en el triángulo de las interacciones, esto es, la investigación pública, las empresas y el gobierno, intentando caracterizar la diversidad de relaciones e interacciones que se producen entre dichos componentes. Sin embargo, se distinguen respecto de la complejidad de las relaciones y el objetivo último de las interacciones. Quienes originalmente lo desarrollan, Leydesdorff y Etzkowitz (1996), lo valoran como una propuesta analítico metodológica que va más allá del enfoque de los sistemas de innovación y del triángulo de Sábato ya que, en el primer caso, la empresa posee el rol protagónico en los procesos de innovación y, en el segundo caso, es el Estado quien posee dicho privilegio en desmedro de la universidad y las empresas (cf. Leydesdorff y Etzkowitz, 2000: 109).

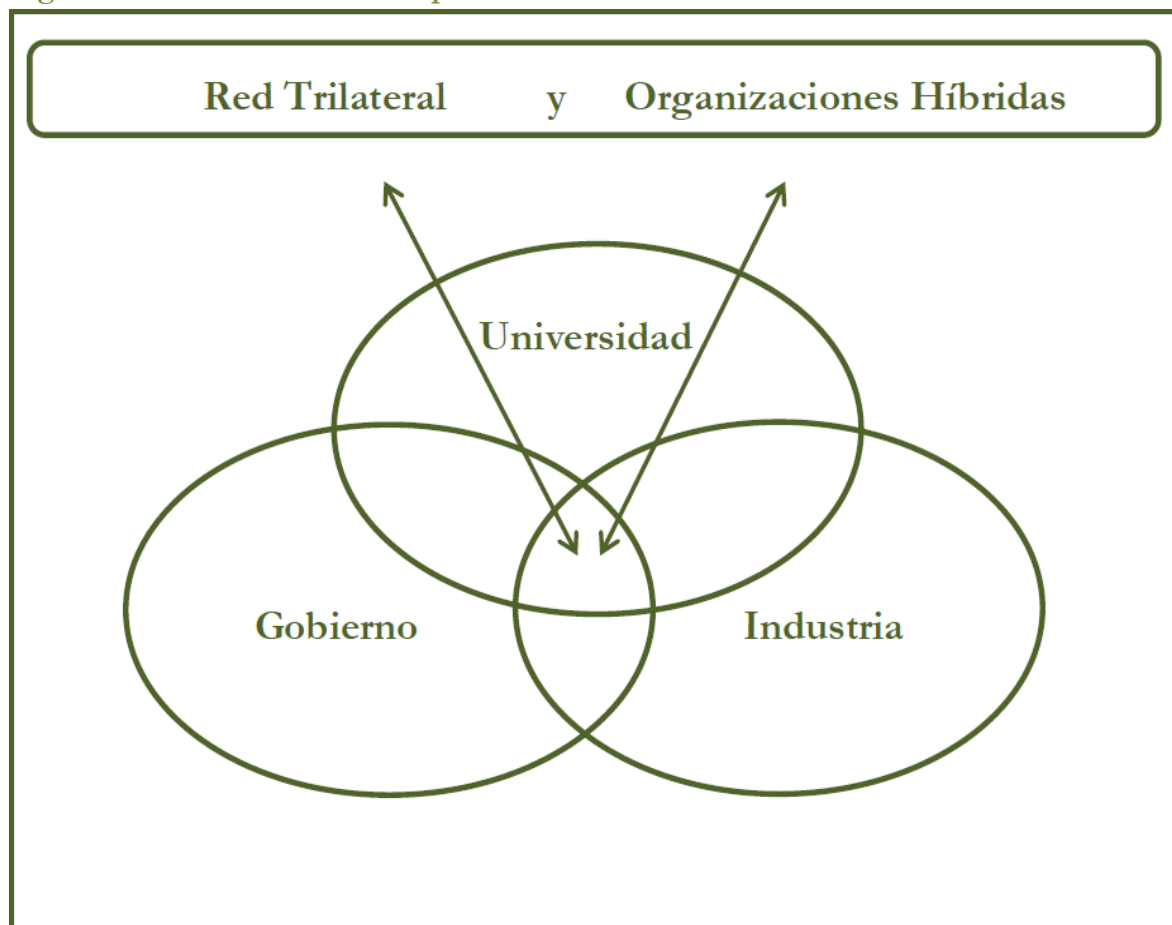
Según sus promotores, fue concebido originalmente como alternativa al modelo lineal de innovación e intentando caracterizar, en principio, la situación de países como Estados Unidos. Se desarrolla principalmente sobre la base de la universidad empresarial de dicho país donde existe una tradición de colaboración entre la academia y la industria, las universidades y las agencias gubernamentales y entre el gobierno y las industrias (cf. Etzkowitz, 1989; Leydesdorff y Etzkowitz, 1996).

El modelo de la triple hélice parte por reconocer dos modos básicos. El primero de ellos, “modo 1”, es aquel donde el Estado es el protagonista de las relaciones entre las universidades y las empresas y, de acuerdo con Leydesdorff y Etzkowitz, una versión extrema de dicho modo lo encontramos en la ex Unión Soviética y en países del este de Europa bajo el “socialismo existente”, además de, en su versión más débil, algunos países de América Latina o Noruega. Por su parte, la versión opuesta de dicho modelo, el “modo 2”, es el llamado modelo del *laissez faire*, donde las tres partes componentes constituyen esferas independientes y sus relaciones dependen de objetivos puntuales, las actividades de las partes se mezclan de manera tal que todas participan en la fijación de políticas tecnológicas y de investigación, junto con ello, el papel protagónico del Estado se desplaza a la industria y la academia. Ejemplo de dicho modelo es Estados Unidos y Suecia (cf. Leydesdorff y Etzkowitz, 2000: 111).

En este contexto, el modelo de triple hélice surge como un modelo integrador que supera los dos modos precedentes, sobre la base del reconocimiento del solapamiento institucional entre los tres elementos componentes, cada pala de la hélice adopta parte de la función de la otra y en esa asunción institucional de otros roles emergen organizaciones híbridas que se unen bajo un objetivo común, esto es, generar

procesos de cambio y nuevos resultados. Dichos cambios y productos, se basan en conocimientos científicos y tecnológicos que traspasan las tradicionales funciones desempeñadas por cada una de las palas de la hélice, por ejemplo, empresas o industrias que hacen ciencia, investigadores de universidades que forman empresas (cf. Leydesdorff y Etzkowitz, 2000: 112).

Figura N° 1.8: Modelo de la Triple Hélice



Fuente: Elaboración propia en base a Leydesdorff y Etzkowitz (1997)

El lugar protagónico que tiene la universidad en la figura precedentes no es casual, ella cumple un rol estratégico en todo el proceso, desempeñando y generando novedosas funciones e instituciones. Según los promotores del modelo, a las funciones de enseñanza e investigación característicos de la universidad humboldtiana se le suma una tercera misión (Gibbons *et al*, 1994), gestada en el marco de las economías y sociedades del conocimiento y consistente en contribuir al desarrollo económico y social local por medio de innovaciones basadas en conocimiento. En este contexto, Etzkowitz y Leydesdorff postulan una “tercera revolución académica” ya en marcha y que consiste en la generación de “universidades emprendedoras” cuyo rol es la creación de empresas o incubadoras de empresas en sus instalaciones, junto con ello se gesta un nuevo tipo de personal universitario e investigador, esto es, el “científico-

empresario” (Leydesdorff y Etzkowitz, 2000: 118-119). Sin embargo, lo revolucionario del asunto es que las nuevas empresas, resultado de conocimiento incubado, pasan a conformar redes de colaboración que son posibles gracias a los cambios gestados en el entorno normativo y financiero (Etzkowitz, 2002).

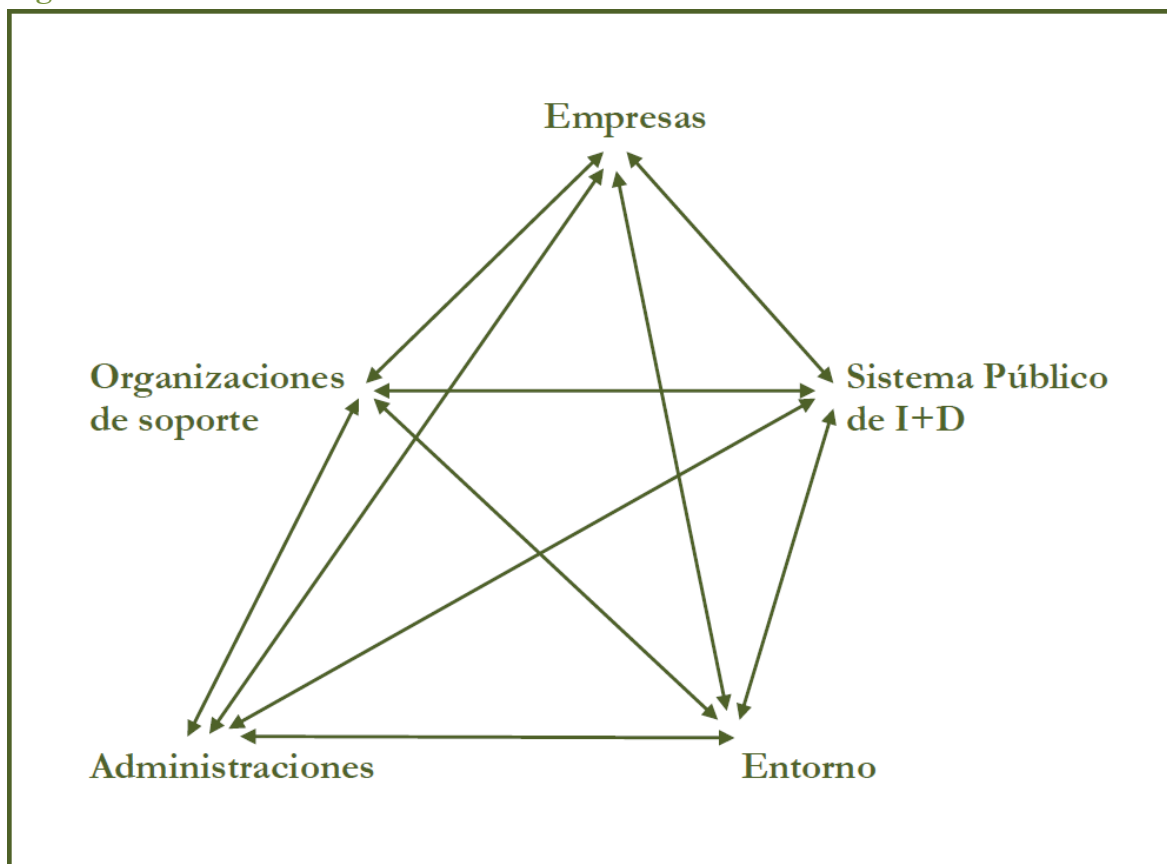
Por último, si la principal contribución del modelo de Fernández de Lucio y Conesa (1996) es el reconocimiento de la importancia de las estructuras de interfaz, el modelo de triple hélice es por definición una interfaz en la que operan los sistemas de innovación y donde interactúan sus elementos componentes: universidad, industria y gobierno.

1.4.3.4. El modelo de la Fundación COTEC

En 1998 la Fundación COTEC publicó el resultado de una serie de reuniones y discusiones sostenidas entre diferentes agentes públicos y privados convocados para debatir sobre las características del sistema español de innovación (COTEC, 1998). En dicho trabajo, se ofreció un diagnóstico y recomendaciones para potenciar el sistema español de innovación, junto con identificar sus elementos componentes y sus relaciones. Desde entonces, el modelo de sistema de innovación propuesto ha servido para ilustrar y caracterizar la estructura y las complejas relaciones que se establecen entre los diferentes actores que forman parte de dicho sistema (COTEC, 2007). El modelo reconoce cinco elementos componentes como subsistemas propios que al interactuar e interrelacionarse configuran el sistema de innovación. Se trata de los siguientes: las empresas, el sistema Público de I+D, las administraciones, las organizaciones de soporte a la innovación y el entorno (véase figura N° 1.9). Detengámonos en cada uno de ellos.

De acuerdo con COTEC, las empresas son un elemento fundamental en todo proceso de innovación por ser “el principal agente especializado en ofrecer productos y servicios al mercado” (COTEC, 2007: 59). Por su parte, las administraciones regulan los “aspectos técnicos y jurídicos relacionados con la innovación, a través del fomento de la innovación y la ordenación del sistema público de I+D” (COTEC, 2007: 59). El sistema público de I+D lo constituyen organismos públicos que generan conocimiento por medio de la investigación y desarrollo destacando “principalmente la universidad y los organismos públicos de investigación” (COTEC, 2007: 62). Respecto de las organizaciones de soporte a la innovación, refiere a diferentes entidades concebidas con la finalidad de asistir a las empresas en sus actividades innovadoras, entregándoles “medios materiales y humanos para su I+D, expertos en tecnología, soluciones a problemas técnicos y de gestión, así como información y una gran variedad de servicios de naturaleza tecnológica (COTEC, 2007: 63). Por último, el entorno del sistema de innovación “engloba un aserie de factores que influyen en los procesos de innovación de las empresas, como son los mecanismos de financiación de las empresas y las características del capital humano” (COTEC, 2007: 64).

Figura N° 1.9: Modelo de sistema de innovación de la Fundación COTEC



Fuente: Elaboración propia en base a COTEC, 1998 y 2007: 34

Como se observa en la figura precedente, lo fundamental del modelo propuesto por COTEC es el entramado de relaciones y la interacción entre los agentes del sistema (véase Anexo N° 1.3). Además, en el modelo destaca un subsistema y un entramado de instituciones que, pese a jugar un papel fundamental para el desarrollo de la innovación, generalmente no son consideradas de manera explícitamente como parte del sistema, esto es, el subsistema *Entorno*, donde se encuentra el sistema educativo, financiero y cultural. De igual forma, otra ventaja del modelo COTEC es su adaptabilidad y utilidad para estudiar el fenómeno de la innovación en diferentes niveles de análisis, es decir, nacional, regional o sectorial.

1.4.4. Principales características de los Sistemas Regionales de Innovación

Las diferentes críticas presentadas a la concepción de los SNI, agudizadas por la tensión existente entre un capitalismo caracterizado por la globalización y el despliegue de las empresas multinacionales y, por otra parte, el reconocimiento de los aspectos regionales y locales, condujo a los pioneros del enfoque de SNI a ofrecer razones a favor del marco de análisis nacional (cf. Navarro, 2001: 18). Dentro de las

justificaciones ofrecidas, destacan aquellas relacionadas con las diferencias culturales entre naciones, como es el caso de las diferencias étnicas o lingüísticas, junto con las diferentes políticas relacionadas con las actuaciones de los gobiernos (cf. Lundvall, 1992: 2; Porter, 1990: 126-130 y apartado 4.2.4.). De igual forma, estudios como los realizados por Edquist y Lundvall (1993), para el caso de Dinamarca y Suecia, mostraron discrepancias, tanto en agentes como en actuaciones, entre estos dos aparentemente similares sistemas de innovación. Es más, los estudios de casos permitían sostener que el enfoque de SNI era más adecuado para países pequeños, homogéneos y centralizados (Cf. Lundvall, 1992: 2-3 y Edquist, 2001:13). Así, desde el comienzo del enfoque de los sistemas nacionales de innovación se reconocía que un sistema podía ser regional dentro de un país y que en las regiones se desarrollaba la innovación (cf. Edquist, 1997: 11; Lundvall y Borrás, 1997: 39). En definitiva, los pioneros del enfoque de SNI, sin renunciar al marco de análisis nacional, reconocen que no existe incompatibilidad entre el enfoque de SNI y SRI (véase apartado 1.4.2.4).

En este contexto, se desarrollan una serie de estudios que aplican el enfoque de sistemas de innovación al ámbito regional y donde las dinámicas institucionales locales juegan un papel significativo. Surgen así diferentes modelos de innovación territorial cuyo denominador común es la interacción de diferentes organizaciones en un contexto geográfica y culturalmente determinado. Entre ellos, destaca el enfoque de los Sistemas Regionales de Innovación que será el principal objeto de análisis de los siguientes apartados del presente capítulo. Para conseguir dicho objetivo, se ofrecerá una caracterización sucinta de los diferentes modelos de innovación territorial, con la finalidad de contrastarlos (apartado 1.4.4.1.) y poder contextualizar el origen y principales características del enfoque de sistemas regionales de innovación (apartado 1.4.4.2.). De igual forma, se expondrá la concepción de SRI desarrollada por Philip Cooke y colaboradores, quienes comparten la perspectiva institucionalista y destacan aspectos financieros, culturales y de aprendizaje como factores fundamentales para un adecuado desempeño del SRI (apartado 1.4.4.3.). Además, se exploran los principales elementos componentes y dinámicas internas de un SRI (apartado 1.4.4.4.) y se presentarán algunas de las diferentes tipologías de SRI (apartado 1.4.4.5.) destacando, sobre la base de dichas tipologías, los principales obstáculos y estrategias que se han ofrecido con la finalidad de potenciar los SRI (apartado 1.4.4.6.). Con todo, el principal objetivo de los siguientes apartados es ofrecer un entendimiento de SRI que sea de utilidad para analizar algunos de los principales aspectos del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso de Chile.

1.4.4.1. Los modelos de innovación territorial

Moulaert y Sekia (2000 y 2003) emplean la expresión “modelos de innovación territorial” para referir a los diferentes enfoques que se desarrollan desde un ámbito regional o local e identifican los siguientes: Los *Milieu* Innovadores o Entornos

Innovadores; Distritos Industriales; Nuevos Espacios Industriales; *Clusters* de Innovación; Sistemas Regionales de Innovación; *Learning Region* o Región de Aprendizaje. La siguiente tabla muestra las principales características de los diferentes modelos en función de seis dimensiones que permiten distinguir y contrastar la perspectiva de la innovación contenida en cada uno de ellos: definición de innovación; definición de las instituciones y organizaciones; la visión sobre el desarrollo regional; la visión sobre la cultura; tipos de relaciones entre los diferentes agentes (concepto de red); tipos de relaciones con el mundo exterior.

Tabla N° 1.4. Perspectivas de la innovación en la Teoría de la Innovación Territorial

Características		Modelos					
		<i>Milieu</i> innovador	Distrito industrial	Sistema regional de innovación	Nuevos espacios industriales	Sistemas locales de producción	Región de aprendizaje
Innovación	Capacidad de las empresas para innovar a través de la relación con otros agentes del mismo entorno	Capacidad de los actores para llevar a cabo la innovación en un sistema de valores comunes	La innovación como un proceso de investigación y desarrollo interactivo, acumulativo y específico (dependencia de la trayectoria)	Como resultados de la I+D y su puesta en práctica; aplicación de nuevos métodos de producción	Igual que los Distritos Industriales	Como un SRI pero acentuando la co-evolución de la tecnología e instituciones	
Instituciones	Las instituciones juegan un papel muy importante en el proceso de investigación (universidad, empresas, agencias públicas, otros).	Las Instituciones son “agentes” y permiten la regulación social, y promueven la innovación y el desarrollo	Como en los SNI, las definiciones varían según los autores. Pero todos están de acuerdo en que las instituciones conducen a una regulación del comportamiento, tanto dentro como fuera de las organizaciones	Regulación social para la coordinación de las transacciones entre empresas y las dinámicas de la actividad empresarial	Igual que los Distritos Industriales, pero con énfasis sobre el rol del gobierno	Como en los SRI pero centrado con más fuerza sobre el rol de las instituciones	

CAPÍTULO I

Desarrollo Regional	Perspectiva territorial basada en los medios innovadores y en la capacidad de los agentes para innovar en una atmósfera de cooperación	Perspectiva territorial basada en la solidaridad espacial y en la flexibilidad de los distritos. Esta flexibilidad es un elemento de esta innovación	Perspectiva de la región como un sistema de “aprendizaje por interacción y por la regulación dirigida”	Interacción entre la regulación social y los sistemas de producción aglomerados	Industrialización difusa, es decir desarrollo socio-económico basado sobre un proceso evolutivo sin ruptura	Doble dinámica: dinámicas tecnológicas y tecno-organizacionales; dinámicas socioeconómicas e institucionales
Cultura	Cultura de la confianza y de los vínculos recíprocos	Valores compartidos entre los agentes del distrito industrial. Confianza y reciprocidad	La fuente del “aprendizaje por interacción”	Cultura del establecimiento o de redes e interacción social	Papel del contexto local social-cultural en el desarrollo	Como un SNI pero con un fuerte énfasis sobre la interacción entre la vida cultural, social y económica
Tipos de relaciones entre	El papel del espacio de apoyo: relaciones estratégicas entre la empresa, sus socios, los proveedores y clientes	La red es un modo de regulación social y una fuente de disciplina. Permite la coexistencia de la cooperación y la competición	La red es un modo organizacional de “aprendizaje interactivo”	Transacciones entre las empresas	Redes entre empresas y instituciones	Red de agentes (arraigado)
Tipos de relación con el entorno	Capacidad de los agentes para modificar su comportamiento de acuerdo con los cambios en su entorno. Relaciones muy “ricas”: tercera dimensión del espacio de apoyo	Las relaciones con el entorno imponen algunos límites y nuevas ideas. Deben ser capaces de reaccionar a los cambios en el entorno. Relaciones “abundantes y de calidad”. Perspectiva espacial limitada del entorno	Equilibrio entre las relaciones específicas internas y los límites del entorno. Relaciones “abundantes y de calidad”	Las dinámicas de la formación de la comunidad y la reproducción social	Similar a los <i>Milieu</i> innovadores	Como un SRI

Fuente: Elaboración propia en base a Moulaert y Sekia, 2000: 193 y 2003

Como se puede apreciar en la tabla precedente y tal como señalan Moulaert y Sekia (2000), existe cierta claridad pero también diversidad en la manera de concebir los procesos de innovación en los diferentes modelos de innovación territorial. Mientras que en los *milieu* innovadores es clave la capacidad de las empresas para innovar, para los SRI y la Región de Aprendizaje, la innovación es un proceso acumulativo e interactivo, y para los Nuevos Espacios Industriales son de vital importancia los procesos de I+D. Respecto de los tipos de relaciones entre agentes, tanto los *milieu*, los nuevos espacios industriales y los distritos industriales ponen el énfasis en los vínculos en el sector privado profundizando en las interacciones entre empresas, socios, clientes y proveedores; mientras que los otros modelos de innovación territorial incorporan, con diferentes matices, a otros actores tales como organismos públicos y centros privados vinculados a la ciencia y la tecnología, generando de esta forma procesos de aprendizaje interactivos sobre todo en los SRI y región de aprendizaje. Por su parte, respecto del papel de las instituciones y organizaciones, todos los modelos las consideran asumiendo un rol regulador, coordinador y estimulador a los diversos organismos vinculados a procesos de innovación en un territorio determinado (cf. Moulaert y Sekia, 2000: 188-192). Sin embargo, a juicio de Moulaert y Sekia, donde existe una carencia generalizada es en la limitada visión sobre el mejoramiento en la calidad de vida desde una dimensión no económica en los territorios o comunidades locales. Esto se puede apreciar por ejemplo, al poner atención en el referente de “cultura” empleado en los diferentes modelos, esto es, cultura económica o cultura local, siempre funcional al mejoramiento de la competitividad de las economías regionales o locales obviando, generalmente, aspectos geográficos, históricos y tradiciones culturales (cf. Moulaert y Sekia: 2000: 208-211).³⁷

1.4.4.2. El concepto de Sistema Regional de Innovación

El primer trabajo donde se emplea el concepto de Sistema Regional de Innovación (SRI), es un *paper* de Philip Cooke titulado “*Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe?*” (Cooke, 1992). Desde entonces, una diversidad de análisis y contribuciones han ido potenciando el enfoque que básicamente se nutre de dos corrientes de conocimiento, estas son, el enfoque de los sistemas de innovación —que se origina desde la economía institucional y evolutiva— y la denominada “ciencia

³⁷ Desde la perspectiva de los modelos de innovación territorial se hace hincapié en una serie de factores de naturaleza social e institucional que inciden en el desarrollo regional. Se destaca, por ejemplo, la importancia de las relaciones de dependencia no comerciales, esto es, relaciones no económicas basadas en la confianza y en el capital social y en normas y valores compartidos. En este contexto es que algunos autores proponen una visión alternativa a la perspectiva de la innovación regional, con contenido social, llamada “innovación social” o “región social” (cf. Moulaert y Sekia, 2000: 203-213 y 2003; Uyarra y Flanagan, 2009: 153). Para una caracterización de las principales preocupaciones desarrolladas en el marco de la “innovación Social” véase, Echeverría, 2008 y 2012a; Echeverría y Gurrutxaga, 2012; Merino (Ed.), 2012. Profundizar sobre estas temáticas excede el marco de los objetivos trazados en la presente investigación.

regional” que se ha centrado “[...] en el estudio de la localización y el impacto socioeconómico de la industria de alta tecnología en las regiones, así como en el análisis de las sinergias que se establecen entre los agentes y las políticas de innovación” (Jiménez, *et al.*, 2011: 10).

Diversas son las razones que se han ofrecido para justificar el uso del concepto Sistema Regional de Innovación. Destacan entre ellas: (a) la constatación de que las regiones difieren respecto de sus modelos de especialización industrial y su función innovadora; (b) la demostración de que los derramamientos de conocimiento (*spillovers*), que son fundamentales en los procesos de innovación, están habitualmente delimitados en términos espaciales; (c) el reconocimiento de que el intercambio de conocimientos, sobre todo tácitos, requiere de contactos personales permanentes que son facilitados por la proximidad geográfica; (d) la constatación de que las competencias de las instituciones y la implementación de políticas se encuentran generalmente delimitadas a territorios subnacionales (cf. Tötting y Trippl, 2004 y 2005; Cooke, 2000 y Cooke *et al.*, 2007).

Sin embargo, al igual como ocurre con el concepto SNI, no existe una única definición del concepto SRI. Es más, algunos autores sostienen que las aproximaciones de SRI se caracterizan por una cierta ambigüedad conceptual causada, probablemente por la diversidad de enfoques teóricos que influyen en él (Uyarra, 2009). En la misma dirección, el concepto SRI es identificado como el típico ejemplo de concepto ambiguo (*fuzzy*) ya que coexisten múltiples interpretaciones del mismo (Navarro, 2009: 30; Uyarra y Flanagan, 2009: 155).³⁸ La falta de consenso sobre la definición de SRI, condujo a otros autores a mostrar la incapacidad de la literatura de abordar una cuestión tan fundamental como cuáles son los criterios que permiten reconocer un SRI cuando éste es examinado o si el concepto es aplicable a todos los casos o a un número limitado de regiones (cf. Doloreux y Parto, 2005). La ambigüedad conceptual se produce especialmente respecto de la identificación de los elementos componentes del sistema, las relaciones que se producen entre dichos elementos, las características territoriales del sistema y la medición de los resultados del mismo (cf. Carlsson *et al.*, 2002; cf. Doloreux y Parto, 2005: 143; Uyarra y Flanagan, 2009: 155-156). La falta de consenso se extiende, inclusive, a aquellos términos que resultan fundamentales para el concepto, esto es, “región”, “sistema”, “innovación” e “instituciones” (cf. Cooke *et al.*, 1997; Cooke, 1998 y 2000; Navarro, 2007 y 2009: 31-36; Doloreux y Parto, 2005: 143 y Uyarra y Flanagan, 2009). Algunas de las principales definiciones de SRI son las siguientes:

Según Cooke, un SRI “[...] consiste en subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se encuentran vinculados a otros sistemas

³⁸ Tanto Uyarra y Flanagan como Navarro siguen la definición de “concepto ambiguo” de Markusen, esto es, aquel concepto “[...] que propone como principio una entidad, un fenómeno o un proceso que posee dos o más significados alternativos y que, por lo tanto, no puede identificarse ni aplicarse de forma fiable” (Markuse, 2003: 702). Véase al respecto, Navarro, 2009: 30; Uyarra y Flanagan, 2009: 155 y 157.

regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento” (Cooke *et al.*, 2004: 3). En la misma dirección, se define un SRI como “un conjunto geográficamente definido y apoyado institucionalmente de redes de innovación que mantienen una fuerte interacción para la mejora de los resultados de la innovación de las empresas de la región” (Cooke y Schienstock, 2000: 273-274). En este contexto, un SRI estaría integrado por dos subsistemas principales de actores implicados en un aprendizaje interactivo, estos son: un subsistema de generación de conocimiento y un subsistema de explotación del conocimiento (Cooke, 1996, 1998, 2000 y 2001). Junto con ellos, de acuerdo con Trippl y Trödtling, estaría el subsistema de política regional cuyos principales actores son las organizaciones gubernamentales y las agencias de desarrollo regional (véase Figura N°: 1.7). Todos los subsistemas se encuentran insertos en un marco socioeconómico y cultural común regional pero, siempre abierto y ligado a otros sistemas de innovación ya que, de acuerdo con este entendimiento, un SRI no es una unidad autosuficiente (cf. Trippl y Trödtling, 2004: 4-7 y Cooke, *et al.*, 2007: 52-56).

Por su parte, según la concepción de SRI de Asheim y Gertler, “el sistema regional de innovación puede entenderse como la infraestructura institucional que apoya a la innovación en la estructura productiva de una región” (Asheim y Gertler, 2005: 299). De acuerdo con ellos, es posible emplear la definición de Lundvall en un ámbito regional y definir un SRI de forma amplia y restringida (Asheim, 2009: 89 y Asheim y Gertler, 2005 y véase, apartado 1.4.2). Así, un SRI definido en sentido amplio “[...] incluye el marco de organizaciones e instituciones que afectan y apoyan el aprendizaje y la innovación de una región, con un enfoque explícito en la creación de competencias e innovaciones organizativas” (Asheim, 2009: 89). Según Asheim, se trata de un sistema menos sistémico que el definido de manera restringida. De acuerdo con él, si bien es cierto que las empresas basan sus actividades innovativas principalmente en los procesos de aprendizaje localizados e interactivos, que son estimulados por la proximidad cultural, institucional, social y geográfica, sin mucho contacto directo con las organizaciones generadoras de conocimiento científico y tecnológico, también es cierto que los sistemas concebidos de esta manera, pueden desempeñar un papel fundamental en el establecimiento de “[...] una “cultura de innovación” en una región, dado que gracias a su amplitud afectan a un número mayor de personas “corrientes” que otra clase de sistemas de innovación” (Asheim, 2009: 89). Piénsese, por ejemplo, en el reconocimiento del puesto de trabajo (nivel micro) como parte importante del proceso de innovación o, en la interacción dinámica entre los niveles micro, meso y macro donde, al decir de Lundvall, “[...] las macro-estructuras condicionan a las micro-dinámicas y, viceversa, nuevas macro-estructuras son conformadas por micro-procesos” (Lundvall, 2008: 101). Por su parte, la definición restringida de SRI “[...] incorpora las funciones de I+D de las universidades, de los institutos de investigación públicos y privados de las empresas, reflejando un modelo *top-down* (arriba-abajo) de políticas científicas y tecnológicas” (Asheim, 2009: 89). Así,

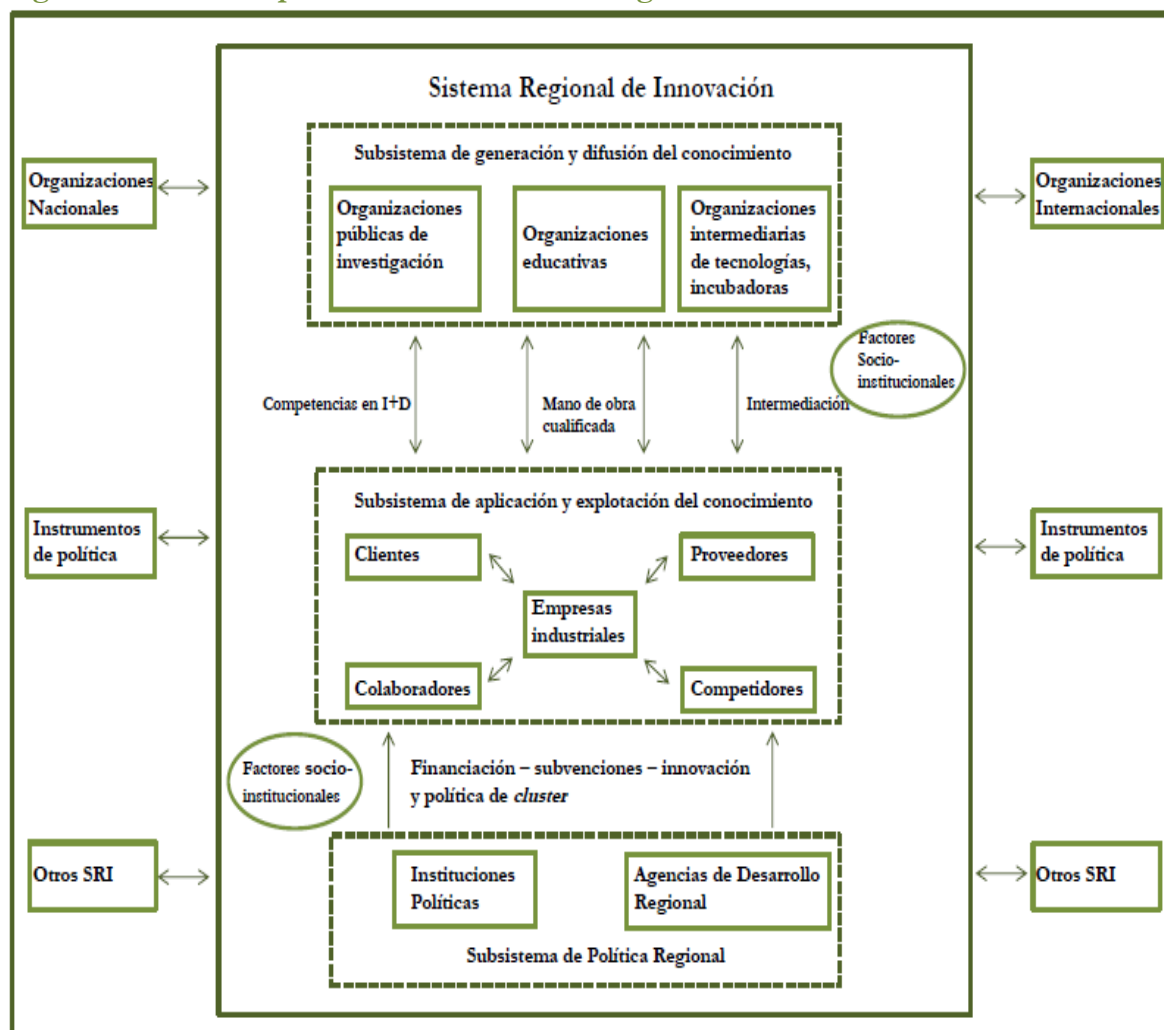
CAPÍTULO I

siguiendo la misma estrategia argumentativa que Lundvall, se reconocen, combinan y aplican al ámbito regional dos modos distintos de innovación: Modo DUI y Modo STI (cf. Asheim, 2009: 90-100 y véase, apartado 1.4.2.1).

Para algunos autores el concepto de SRI “[...] puede entenderse como un apartado del propio *nacional*, donde las características principales identificables del mismo no dejan de tener validez al realizar estudios de carácter territorial menor” y por lo mismo, el SRI es definido como “[...] un conjunto de redes entre agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones” (Buesa *et al.*, 2002: 16; Martínez, 2002: 17 y Martínez, 2009: 62-63). En la misma dirección pero con un matiz orientado hacia las innovaciones tecnológicas, Mikel Buesa define un SRI como “[...] un conjunto de organizaciones institucionales y empresariales que, dentro de un determinado ámbito geográfico, interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de los conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones —principalmente tecnológicas— que están en la base del desarrollo económico” (Buesa, 2002: 2). Desde esta perspectiva, se argumenta que los elementos que configuran los SNI deben ser coherentes en el ámbito regional ya que, en líneas generales, “[...] los procesos de absorción de tecnología extranjera, de creación de tecnología nacional, o de la propia difusión dentro de un territorio están determinados por numerosas instituciones, organizaciones y agentes que influyen en la capacidad del propio aprendizaje interactivo de la región” (Martínez, 2002: 17 y 2009: 63-64; Buesa *et al.*, 2002: 16). Por lo mismo, es necesario un esfuerzo y un adecuado desarrollo de la infraestructura regional y local. En este contexto, podemos compartir la observación de Edquist quien, junto con señalar que los enfoques de SNI y SRI eran complementarios, sostenía que el empleo de uno u otro dependerá del tipo de cuestión que se esperaba resolver (cf. Edquist, 2005: 184).

Como se puede apreciar, pese a los diferentes énfasis puestos en las definiciones precedentes, existen denominadores comunes que nos permitirán caracterizar un SRI. Por ejemplo, todas refieren a determinados elementos componentes estructurales o subsistemas, donde existen agentes que interactúan y aprenden, interna y externamente, en un entorno geográfico, institucional y culturalmente determinado, adaptando, generando y difundiendo conocimientos e innovaciones con la finalidad de mejorar los resultados de las empresas de la región o conseguir el desarrollo económico regional.

Figura N° 1.10: Composición de un Sistema Regional de Innovación



Fuente: Elaboración propia en base a Tödtling y Trippl, 2004: 5 y Cooke *et al.*, 2007: 55; Navarro, 2009: 30

En el esquema precedente (Figura N°: 1.10), que según los autores corresponde a una reinterpretación y adaptación de una contribución de Autio (1998), destacan los siguientes aspectos: En primer lugar, un SRI está compuesto por tres grandes subsistemas que participan en un entorno regional, cultural y socioeconómico, interactuando a nivel nacional e internacional. Dos de los subsistemas, originalmente presentes en la versión de Autio, son los subsistemas de generación y difusión del conocimiento y el subsistema de aplicación y explotación del conocimiento (cf. Autio, 1998: 134). El primero de ellos, se compone de una diversidad de organizaciones que están involucradas en la producción y difusión del conocimiento y capacidades, tales como organismos de investigación pública; instituciones educacionales, entre otras, universidades, institutos de formación profesional y formación tecnológica; organizaciones intermediadoras de tecnologías, entre otras, centros de innovación y oficinas certificadoras de licencias o patentes; organismos de intermediación laboral. El segundo subsistema, lo componen mayoritariamente empresas, clientes, proveedores,

competidores y socios en la cooperación industrial. El tercer subsistema, que Cooke, Laurentis, Tödting y Trippel denominan de “Política Regional”, es el encargado de otorgar soporte y sustentabilidad a los subsistemas anteriores y por tanto, tienen un papel fundamental en la formación de los procesos de innovación regional. Lo componen las organizaciones gubernamentales o instituciones políticas y la agencias de desarrollo regional que actúan sobre los subsistemas de generación y explotación de conocimientos (cf. Tödting y Trippel, 2004: 4-6 y Cooke *et al.*, 2007: 52-56). Las actuaciones de los agentes de este subsistema corresponden, entre otras, al financiamiento de iniciativas concretas, al otorgamiento de determinadas subvenciones y a generar lineamientos u orientaciones sobre innovación a nivel regional y política de *cluster*.

En segundo lugar, todos los subsistemas tienen que, idealmente, estar relacionados e interactuar de manera intensa tanto dentro de sus propios subsistemas como entre los diferentes subsistemas, facilitando un flujo continuo e intercambio de conocimientos, recursos y capital humano. Además, tal como se puede observar en la figura precedente, el SRI se encuentra interactuando no sólo con otros sistemas regionales del propio país sino que también con las organizaciones e instrumentos de política del sistema nacional de innovación (columna izquierda). Así, el SRI es parte e interactúa con el SNI. De igual forma, el sistema regional de innovación interactúa con SRI de otros países y con organizaciones internacionales e instrumentos de política internacional (columna derecha). Por tanto, el SRI no es ajeno a los sistemas que bien pudieran ser transnacionales o globales. En definitiva, el SRI es un sistema abierto y está lejos de ser una unidad autosuficiente (Tödting y Trippel, 2004).

En tercer lugar, en el esquema precedente, se identifican los elementos componentes o entornos y las dinámicas de un SRI. Dicha caracterización, no es incompatible con otras propuestas analíticas de SRI donde, en líneas generales, se reconocen los siguientes subsistemas relacionados: el subsistema productivo; financiero; científico; tecnológico y político institucional. Todos elementos desarrollados en grados comparables de profundidad por la bibliografía especializada, aunque nunca de manera integral, esto es, omitiendo alguno de los subsistemas o subsumiéndolo en otro subsistema, por ejemplo, el reconocimiento del subsistema político administrativo como parte integrante del subsistema financiero en el caso del modelo propuesto por COTEC (véase, apartado 1.4.3.4).

1.4.4.3. La concepción de SRI de Philip Cooke: la dimensión institucional

Desde la concepción de SRI de Cooke y colaboradores que comparten la perspectiva institucionalista, destacan tres factores institucionales que resultan determinantes para el éxito de este modelo de innovación territorial, estos son: los factores financieros, culturales y de aprendizaje (cf. Cooke *et al.*, 1997: 481-489; Cooke y Gómez, 1998: 52-60). Detengámonos en cada uno de ellos.

Respecto del primero, es pertinente destacar la gran importancia del factor financiero en un SRI, sobre todo si dicho sistema se encuentra en proceso de formación. El sistema financiero para la promoción de la innovación regional puede alcanzar formas variadas y dependen del nivel de centralización de los recursos. Por ejemplo, hay casos en donde las transacciones y préstamos dependen de las directrices y políticas definidas a nivel central, obviando las características territoriales y regionales al momento de focalizar los recursos financieros y préstamos provenientes del sector público y privado. Las políticas regionales que ayudan con financiamiento a la innovación, podrían estar dirigidas a mejorar y facilitar las relaciones entre las partes logrando, de esta forma, minimizar la incertidumbre que genera este tipo de inversión con un alto componente innovador. En este contexto, la creación de flujos de información y su transmisión a todos los actores involucrados en procesos de innovación territorial es fundamental. De igual forma, las políticas regionales pueden fomentar este tipo de procesos por medio de fórmulas especializadas como por ejemplo, las sociedades mixtas u otras (cf. Cooke *et al.*, 1997: 481).

Según Cooke y colaboradores, la capacidad de una región para movilizar recursos para la innovación del territorio se encuentra vinculada con la capacidad financiera y presupuestaria de los gobiernos regionales y de las empresas de la región. Un presupuesto elevado e independiente del nivel central puede permitir a una región el desarrollo de una política más autónoma, adecuada y más exitosa. Contrario a lo que ocurriría en un gobierno regional con presupuesto limitado, escaso y determinado desde el nivel central, que tendrá menor capacidad de movilidad para fomentar sus propios recursos (cf. Cooke *et al.*, 1997: 481-482 y Cooke y Gómez, 1998: 52-53).

De acuerdo con Cooke, se pueden identificar tres tipos de administraciones presupuestarias respecto de la relación e importancia del gobierno central sobre la manera de otorgar y administrar el presupuesto regional: En primer lugar, el denominado “gasto descentralizado”, donde se produce una delegación administrativa desde el nivel central al regional, con la finalidad de usar los recursos públicos de manera más eficiente. Aquí, las regiones disponen de una pequeña autonomía para dirigir su propio sistema regional de innovación. Ejemplo de ello es Chile. Otro tipo, lo constituye el “presupuesto más autónomo”, en donde el gobierno regional tiene la capacidad política y administrativa para definir y orientar su sistema SRI, por medio de políticas públicas y estrategias, respaldadas con instrumentos y recursos financieros para su implementación. En este caso se pueden ubicar las comunidades autónomas de España o los Estados de Brasil. Finalmente, en el tercer tipo de financiamiento se encuentran las regiones que tienen la capacidad de recaudar sus propios recursos por medio de la imposición de tasas u otras medidas. En este caso las políticas y estrategia deberían ser proactivas a través de la focalización del gasto público como también a través del sistema fiscal otorgando, por ejemplo, ciertos beneficios tributarios a las empresas y organizaciones innovadoras (cf. Cooke *et al.*, 1997: 482 y Cooke y Gómez,

CAPÍTULO I

1998: 52-53). Ejemplo de ello serían los *Länders* de Alemania o algunas experiencias en el sistema fiscal del País Vasco.

Por su parte, otro aspecto relacionado con la dimensión financiera corresponde al “financiamiento de infraestructura”, esto es, el soporte físico en el espacio regional que posibilita las múltiples relaciones entre los diferentes agentes del SRI. De acuerdo con Cooke y Gómez,

Los soportes físicos entre los diversos agentes y subsistemas que integran un Sistema Regional tienen una vital importancia para la estructura y cohesión territorial, por ejemplo, las infraestructuras que permiten la circulación de diferentes flujos de comunicaciones y telecomunicaciones, y las infraestructuras más vinculadas a las preparación de espacios (suelos, parques científicos, edificios, etc.) (Cooke y Gómez, 1998: 53).

Tanto la infraestructura en telecomunicaciones, vital para el proceso de innovación y para la difusión, como la infraestructura necesaria para crear recursos focalizados a la innovación, permiten vincular diferentes partes de la región, y a ésta con otras regiones y países. Sin embargo, algunas regiones no tienen la capacidad presupuestaria para construir infraestructura básica y, por lo mismo, es importante saber qué nivel de influencia tienen las regiones en el diseño y gestión de este tipo de infraestructura fundamentales para la articulación de un sistema regional de innovación. De igual forma, “[...] es interesante conocer o evaluar también la calidad y densidad de las infraestructuras existentes o previstas” (Cooke y Gómez, 1998: 53). Considerando estos aspectos, Cooke y sus colaboradores, identificaron dos perfiles regionales que contrastan por sus diferentes grados de jurisdicción y autonomía financiera (Cooke *et al.*, 1997: 483; Cooke y Gómez, 1998: 54). Tal como se puede observar en la siguiente tabla, uno de los perfiles muestra mejores condiciones para el establecimiento de un SRI (perfil 1) y el otro permite identificar deficientes condiciones para que se configure un SRI con mayor potencialidad (perfil 2).

Tabla N° 1.5: Dos perfiles regionales diferentes

Perfil 1	Perfil 2
(1) Capacidad autónoma para el gasto público regional	(1) Un cierto nivel de descentralización administrativa en el gasto
(2) Capacidad impositiva regional	(2) Limitada capacidad impositiva
(3) Poca necesidad por parte de las empresas para aproximarse al mercado nacional de capitales	(3) Fuentes de financiamiento menos regionalizables
(4) Alto nivel de intermediarios financieros regionales	(4) Bajo nivel de intermediarios financieros regionales
(5) Control del gobierno regional sobre los	(5) Escaso control por parte del gobierno local

GÉNESIS Y DESARROLLO DEL CONCEPTO SISTEMA DE INNOVACIÓN

intermediarios financieros	sobre los intermediarios financieros
(6) Desarrollo de políticas regionales de promoción e información	(6) Reducido desarrollo de políticas propias de promoción e información
(7) Control regional sobre la ejecución de parte de las infraestructuras estratégicas	(7) Ausencia de control regional sobre la ejecución y dirección de infraestructuras
(8) Control o ejecución compartida (estado-región) de infraestructuras estratégicas: (a) Densidad y calidad de las infraestructuras para la innovación son difundidas más ampliamente a lo largo del espacio regional (b) Densidad y calidad de las infraestructuras para la innovación son más concentradas en las áreas metropolitanas o locales	(8) Escasa influencia en la ejecución y dirección de infraestructuras. (a)) Densidad y calidad de las infraestructuras para la innovación, pero más relacionadas con las áreas locales o metropolitanas (b) Baja densidad y calidad de las infraestructuras
<i>Competencia General de la Región</i>	
(1) Sistema educacional y de formación propios	(1) El sistema educativo y formativo es estatal
(2) Universidades relacionadas con el área o espacio regional	(2) La universidad está escasamente relacionada con el área o espacio regional
(3) Laboratorios de investigación en la región	(3) No existen laboratorios de investigación en la región
(4) Gobierno regional	(4) No existe un gobierno regional
(5) Aprovisionamientos públicos del gobierno regional	(5) Las políticas industriales, tecnológicas, científicas y los aprovisionamientos públicos son estatales
(6) Políticas industriales y tecnológicas diseñadas y ejecutadas por el gobierno regional	(6) No existe una política tecnológica e industrial regional
(7) Programa regional de ciencia y tecnología	(7) No existe un programa científico y tecnológico a nivel regional

Fuente: Elaboración propia en base a Cooke *et al.*, 1997: 483; Cooke y Gómez, 1998: 54

Por otra parte, el segundo factor de la dimensión institucional se relaciona al concepto de aprendizaje desde una perspectiva sistémica. De acuerdo con la concepción desarrollada por Cooke y colaboradores,

Cualquier sistema de innovación es necesario que se encuentre permanentemente alimentado, y a este respecto el nutriente más notable lo constituye el aprendizaje, innovación y aprendizaje se encuentran profundamente vinculados (Cooke y Gómez, 1998: 56).

La concepción de SRI de Cooke enfatiza en la perspectiva que entiende el aprendizaje vinculado al cambio institucional y que, por lo mismo, necesita ir acompañado de cambios culturales, en las normas y en los hábitos. Esto por una razón que ya había anticipado Johnson, esto es, el aprendizaje se ve interrumpido o imposibilitado debido a la dificultad para cambiar hábitos, rutinas y normas (cf. Cooke

CAPÍTULO I

y Gómez, 1998: 56 y Johnson, 1992: 26 y 34). Además, el aprendizaje requiere de recursos, incentivos y capacidades individuales y sistémicas para absorber el conocimiento necesario para desarrollar innovaciones. En este contexto, los elementos centrales son el sistema público y el sector empresarial. El primero, como articulador y promotor de políticas públicas orientadas al desarrollo de procesos innovadores en diversas regiones y territorios. Entre otras medidas, “[...] la inversión pública en educación constituye uno de los principales soportes para el aprendizaje, la intervención pública puede ser directa o simplemente puede ayudar a crear instituciones no gubernamentales que mejoren las respuestas y los resultados” (Cooke y Gómez, 1998: 56). El segundo, el sector empresarial, mejorando sus procesos de gestión de la innovación y colaborando en la creación de los soportes legales y organizativos para desarrollar innovaciones en el sector y en su respectiva cadena productiva. Así, la gestión institucional involucra la creación de un ambiente institucional dentro de las empresas, y un modelo de gobernanza que estimule la innovación a través de un proceso de aprendizaje interactivo (Cooke *et al.*, 1997: 486-487). La intervención del Estado puede ser diversa (políticas públicas, programas específicos, financiamiento), sin embargo, si no existe un contexto territorial, institucional y cultural adecuado para enfrentar transformaciones políticas y productivas, por medio del aprendizaje interactivo, dichos esfuerzos pueden ser inútiles.

Por otra parte, respecto del tercer factor de la dimensión institucional, la “cultura productiva”, Cooke y colaboradores, al igual que Lundvall, asumen que independiente del entendimiento sistémico de la innovación, los resultados del proceso de innovación provienen de las relaciones de cooperación que se desarrollan en el núcleo del sistema productivo entre empresas, proveedores y clientes, y en un porcentaje significativamente menor la innovación es el resultado de la interacción con universidades e institutos y en un pequeño porcentaje es guiada por el sector público (cf. Cooke y Gómez, 1998: 58). Sin embargo, de acuerdo con estos autores, lo importante de este entendimiento es que,

[...] el núcleo del sistema productivo se encuentra inmerso en un determinado contexto local con el que permanentemente interactúa, es decir, que desde una perspectiva asistémica no se puede entender la generación de procesos innovadores, por lo que es necesario considerar las relaciones entre un conjunto de subsistemas que, en parte, se caracterizan por su proximidad territorial (Cooke y Gómez, 1998: 58).

En este contexto, resulta fundamental atender al rol de las empresas en el entorno social, sobre todo, considerando los significativos cambios y variaciones de los

últimos años respecto de los vínculos e interacciones entre las empresas y su entorno.³⁹ Sin embargo, según Cooke, cuando se manifiesta con mayor intensidad la influencia de una cultura es en los momentos de cambios, así la adaptación a nuevas tecnologías depende en parte de las capacidades del sistema de formación y de la motivación del mercado de trabajo para impulsar dicha reconversión. De esta forma, la “cultura social” de un entorno local se transforma en “cultura técnica” por medio de la orientación tecnológica desarrollada por el sistema de educación y formación. En un sentido más amplio, las políticas de innovación implican la creación de un clima y determinadas actitudes que permitan la coordinación entre los diversos agentes con la finalidad de generar procesos de innovación en el territorio. Así, la “cultura de cooperación” es aprendida y también reforzada por una historia y por los vínculos, que no están determinados sólo por regiones e interacciones económicas, sino también por razones culturales, ideológicas y políticas. De esta forma, para Cooke y colaboradores, el concepto de cultura se encuentra cada vez más vinculado a una determinada estructura local y por lo mismo, de acuerdo con dichos autores,

[...] es cada vez más sencillo entender un sistema de innovación regional como un concepto coherente, un entorno, que contempla un conjunto de organizaciones interactivas, que es alimentado y controlado por la cultura local. Esa cultura se constituye como un valor que es distribuido entre los miembros de un área regional o local, y son las características distintivas de las estructuras de pensamiento de la información de una comunidad, las que se localizan en un determinado lugar. La gente comparte una cultura adquirida, evalúa, codifica y comunica información en distintos caminos (Cooke y Gómez, 1998: 59-60).

Así, cuando se comparten rasgos culturales, dicha información se comunica de manera rápida y eficiente. Con todo, desde una perspectiva sistémica, existen determinados valores y conductas, en principio no cuantificables, cuya intensidad expresa la capacidad para generar interacciones entre los elementos componentes de un sistema de innovación (SNI o SRI). Dichos valores o cualidades sistémicas, que permitirían evaluar la “calidad sistémica” de una región determinada, se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla N° 1.6: Elementos más unidos a la calidad de las relaciones en el sistema de innovación “calidad sistémica”

Elementos para evaluar la “calidad sistémica” de una región

³⁹ Cooke y Gómez, recuerdan cómo antes del establecimiento del estado de bienestar en Europa occidental, eran las propias empresas las encargadas de proveer de servicios sociales a sus trabajadores y familias, esto es, servicios de salud, viviendas, escuelas, centros de formación y de oficios, economatos de consumo u otros (cf. Cooke y Gómez, 1998: 59).

CAPÍTULO I

- Cultura de cooperación
- Cultura asociativa
- Cultura de aprendizaje
- Experiencia y habilidad para llevar a cabo e incorporar cambios institucionales
- Coordinación y consenso público/privado
- Cultura productiva <ul style="list-style-type: none">- Relaciones laborales- Cooperación en el trabajo- Compromiso de las empresas con el bienestar social- Especialización productiva
- Mecanismos existentes de interfaz que refuerzan las relaciones existentes entre los elementos que componen los diferentes campos o subsistemas y áreas <ul style="list-style-type: none">- En el campo científico- En el campo tecnológico- En el campo productivo- En el campo financiero
- Tipos diferentes de capacidad de aprendizaje
- Valoración social del uso de la ciencia
- Universidad vinculada al sistema productivo
- Sistema educativo y formativo no burocratizado y vinculado al sistema productivo

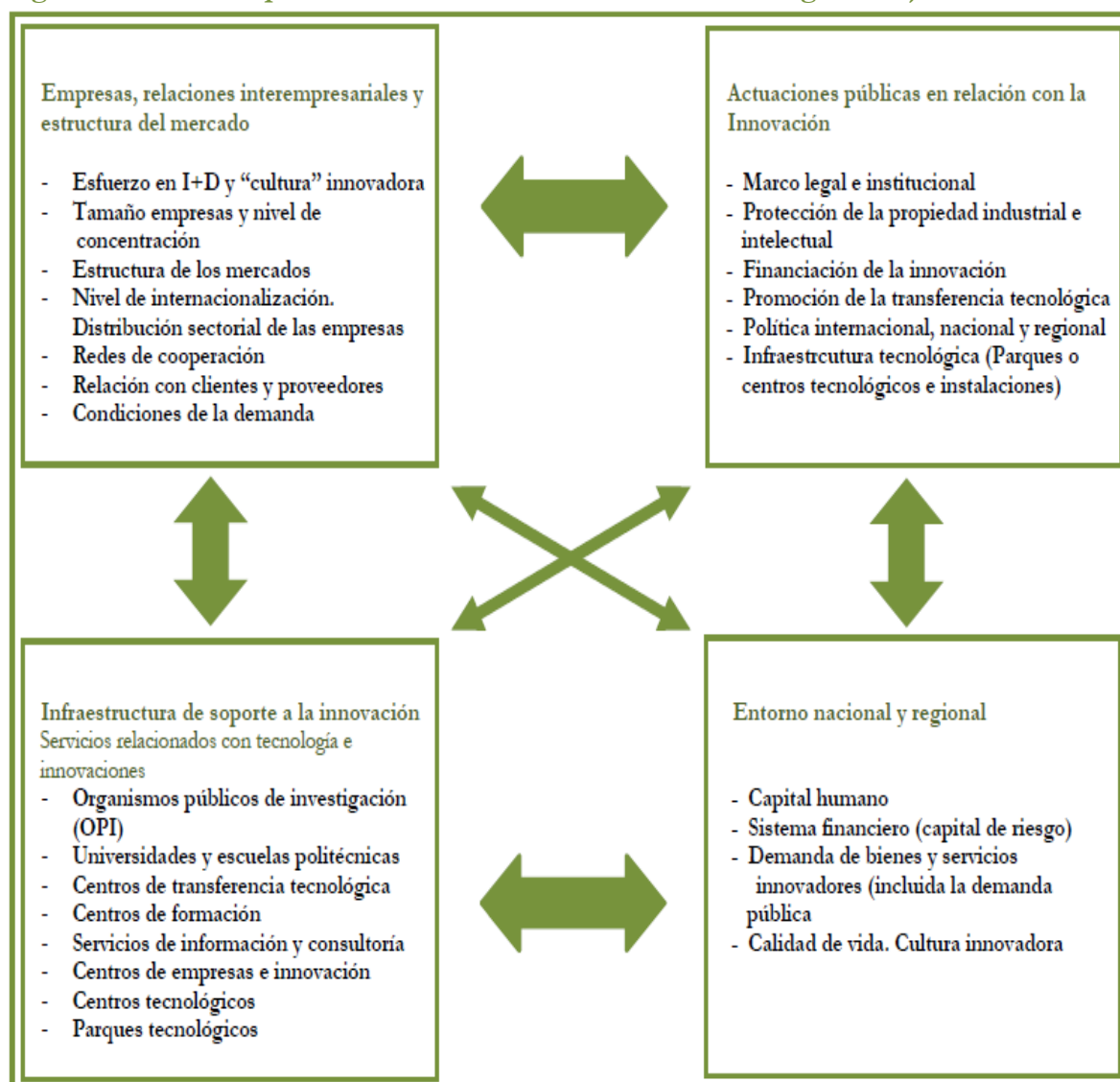
Fuente: Elaboración propia en base a Cooke *et al.*, 1997: 488; Cooke y Gómez, 1998: 61

1.4.4.4. Componentes y dinámicas de un SRI

Diferentes son las propuestas analíticas ofrecidas para caracterizar los elementos componentes de un SRI y sus dinámicas internas. En el apartado 1.4.4.2, ya anticipábamos aquellos elementos generalmente destacados por la bibliografía especializada como lo son los subsistemas: productivo; financiero; científico; tecnológico; político institucional; social y cultural. En el presente apartado expondremos dos propuestas que dan cuenta de dichos componentes y de sus dinámicas internas y, por lo mismo, se trata de entendimientos que no resultan incompatibles con la estructura ofrecida por Tödting y Trippel (véase figura 1.10). Se trata de las propuestas de Heijs (2001) y Doloreux (2002), donde básicamente se ofrecen caracterizaciones estructurales y dinámicas de un SRI.

Respecto de los componentes y dinámicas de un SRI identificadas por Heijs, es importante destacar que fue articulada pensando tanto en la dimensión nacional como regional de los sistemas de innovación. En este contexto, Heijs propone cuatro distintos componentes relacionados que interactúan entre sí: (a) empresas, relaciones interempresariales y estructura del mercado; (b) infraestructura de soporte a la innovación; (c) actuaciones públicas en relación con la innovación y el desarrollo tecnológico; (d) entorno nacional y regional (cf. Heijs, 2001: 16-21).

Figura N° 1.11: Componentes de un Sistema de Innovación según Heijs



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Heijs, 2001: 9-10

Como se puede observar en la figura precedente, Heijs identifica los siguientes aspectos a considerar en el sistema de innovación empresarial: el porcentaje de empresas innovadoras que existe en el sistema productivo; su esfuerzo en I+D; su cultura innovadora o emprendedora y su especialización sectorial; además, cómo influyen las empresas en las estrategias de innovación; la importancia del papel de clientes y proveedores (cf. Heijs, 2001: 16-17). Este primer componente corresponde en parte al subsistema aplicación y explotación del conocimiento presente en la figura 1.7. El segundo componente, infraestructura de soporte a la innovación, refiere al conjunto de organizaciones públicas y privadas que facilitan la actividad innovadoras de las empresas, proporcionando medios materiales y humanos para sus actividades de I+D, expertos en tecnología y soluciones de problemas técnicos, de gestión e información. La infraestructura privada incluye todo tipo de servicios tecnológicos

CAPÍTULO I

tales como, centros de formación, parques tecnológicos, servicios de información y centros de innovación. La infraestructura pública, reúne a los organismos públicos de investigación, la I+D en universidades y centro de transferencias tecnológica. Según Heijs, la infraestructura de soporte a la innovación resulta fundamental cuando se trata de atraer inversión extranjera en I+D (Heijs, 2001: 17). Este componente corresponde en parte con el subsistema de generación y difusión de conocimientos de la figura 1.7. El tercer componente, son las actuaciones públicas en relación con la innovación donde, a juicio de Heijs, la influencia más directa de la administración pública sobre el sistema de innovación se deriva de la política tecnológica. El sector público como agente financiero y propietario de una parte del sistema científico ejerce su influencia sobre la dirección y amplitud de las actividades de innovación. Además, establece y resguarda el marco legal e institucional del sistema (Heijs, 2001:18-19). Este componente, se corresponde al subsistema de política regional de la figura 1.7. Finalmente, el cuarto componente denominado “entorno nacional y regional” o “entorno global”, relacionado con el contexto territorial, incluye aspectos que influyen “indirectamente” sobre la capacidad tecnológica de una empresa o región que, a juicio de Heijs, podría destacarse a los siguientes: sistema educativo, capital humano, sistema financiero (capital de riesgo), el nivel de exigencia de los demandantes públicos y privados de bienes y servicios, la calidad de vida y la cultura innovadora (cf. Heijs, 2001: 19-20).

En la misma dirección que Heijs, Cooke y colaboradores, para Doloreux existen cuatro elementos esenciales en un SRI, esto es, las empresas, las instituciones, la infraestructura que permite generar conocimiento (soporte a la innovación) y por último, la políticas regionales que hacen posible fomentar el aprendizaje y la difusión del conocimiento. Dichos elementos componentes, se encuentran conectados internamente por mecanismos como el aprendizaje interactivo, la producción de conocimiento, las propias relaciones sociales que surgen entre los agentes o dinámica de incrustamiento social (*embeddedness*) y la proximidad (Doloreux, 2002: 247-251). Como ya hemos expuesto las principales características de las dos primeras dinámicas internas de un sistema de innovación, en lo que sigue nos detendremos en las principales características del incrustamiento social y la proximidad.

El concepto de incrustamiento o arraigo social (*embeddedness*) se emplea para dar cuenta del papel de las relaciones personales y redes en un proceso de cohesión social, el que no puede ser entendido sin tomar en consideración el contexto cultural e institucional del territorio. El incrustamiento social, se produce principalmente en regiones que han tenido una significativa concentración de empresas e instituciones con un alto grado de valores sociales y culturales que comparten socialmente, junto con una diversidad de recursos que pueden ser usados para generar nuevos procesos productivos. Según Storper, los “vínculos espaciales” –denominación que emplea para referir a dichos elementos— están cohesionados en un contexto específico que no puede ser reproducido o vendido y son cruciales para el desarrollo de aprendizajes

interactivos. De acuerdo con él, los sistemas productivos más dinámicos caracterizados por las innovaciones emergen de racionalidades endógenas y diferenciadas de actores colectivos relacionados entre sí por sus propias convenciones, generalmente de base local (cf. Storper, 1997: 286). En un SRI los incrustamientos se vinculan con los procesos de aprendizaje interactivo y el tipo de conocimientos que se intercambia entre las empresas. Así, al momento de gestar o potenciar un SRI es recomendable definir estratégicamente dichos incrustamientos entre el conocimiento generado y el desarrollo de empresas e instituciones (cf. Doloreux, 2002).⁴⁰

Por otra parte, respecto de la importancia de la proximidad en un SRI, algunos autores enfatizan diferentes aspectos relacionados con la proximidad o simplemente discrepan respecto de qué debe entenderse por proximidad. De acuerdo con Navarro,

[...] los autores de las corrientes de los sistemas regionales de innovación y clusters industriales subrayan la necesidad de una proximidad física, a la que ven ligada una cultura y valores compartidos. Hay otra serie de autores (Aimin y Cohendet, 1999), sin embargo, que indican que la proximidad necesaria para la transmisión del conocimiento tácito puede ser de carácter organizativo o relacional, de modo que el aprendizaje colectivo puede ser alimentado por redes organizacionales y relaciones pertenecientes a diferentes niveles geográficos (Navarro, 2007: 3).

En este contexto, sobre la base de un trabajo de Zeller (2004), Cooke y colaboradores, identifican los siguientes tipos de proximidad junto con sus respectivos ejemplos: geográfica referida a instituciones (leyes nacionales); cultural (comunidades de prácticas); relacional (capital social); tecnológica (usuarios de software Linux); virtual (una multinacional); interna y externa (gestión de cadena de suministros de empresas) (Cooke *et al.*, 2007: 31). Considerando los diferentes énfasis y aspectos destacados por los autores sobre los diferentes tipos de proximidad, podemos caracterizar los distintos aspectos relacionados con el concepto, considerando las diversas implicaciones que tiene el mismo para un SRI (cf. Boschma, 2005: 62). De esta forma, podemos reconocer que la proximidad en un SRI no sólo es importante por su dimensión geográfica, sino también respecto del grado en el que las realidades económicas, organizacionales, relacionales y sociales, son compartidas y comprendidas por los agentes que forman parte del sistema. Así, podemos reconocer las siguientes seis características fundamentales.

⁴⁰ Para una completa exposición del uso del concepto de *embeddedness* en diferentes disciplinas y específicamente en las ciencias sociales véase, Gómez, 2004. Para una conceptualización que sin desconocer los entendimientos originarios lo relaciona directamente con la producción véase, Romero *et al.*, 2007. En este trabajo, los autores ofrecen una definición de lo que ellos denominan “arraigo socio-productivo”, esto es, “[...] entender las relaciones sociales, en un contexto productivo específico, es decir, que las formas de coordinación y asociatividad están condicionadas por las actividades productivas que las personas y los grupos realizan. Dicho de otra manera, la forma en que las redes sociales (y los recursos que se mueven a través de ellas) dependen de la actividad productiva que se desarrolla en territorios determinados” (Romero *et al.*, 2007: 6).

En primer lugar, la proximidad está vinculada con los beneficios de las fuerzas de aglomeración espacial. Las economías de aglomeración proveen de empresas involucradas en un aprendizaje interactivo con una masa crítica de *inputs* y *outputs*, que son aprovechados para su uso y posibles interacciones entre ellas. De igual forma, las fuerzas de aglomeración proporcionan una estructura general que determina el comportamiento de las empresas e instituciones respecto a prácticas entre proveedores y clientes locales, compartir infraestructuras y otras externalidades (cf. Howells, 2002: 876). En segundo lugar, la proximidad se relaciona con los costos de transacción, es decir, una mayor proximidad física se traduce en un menor costo en el intercambio y transferencia de conocimientos e información. La proximidad aumenta la rapidez de comunicación entre empresas y reduce sus costos (cf. Méndez, 2006: 284). De igual forma, en tercer lugar, la proximidad se relaciona con aspectos sociales y culturales. El entendimiento y comunicación de conocimiento tácito requiere de una gran confianza y la falta de una cultura social común, podría perjudicar las relaciones de los actores de un territorio específico. Las diferencias culturales pueden dificultar la transmisión y decodificación de determinados mensajes (cf. Lundvall, 1992: 2-3; Cooke y Gómez, 1998: 59-60; Maskell y Malmberg, 1999: 14). En cuarto lugar, destaca la denominada “proximidad cognitiva” que refiere al tipo de relaciones entre los actores y la manera de conseguir una efectiva transmisión de conocimientos e información. Mientras más horizontales sean las relaciones y el nivel de conocimientos de los agentes sea similar, la asimilación de conocimientos será más fácil. En quinto lugar, la denominada “proximidad organizacional”, que destaca el tipo de relaciones existe entre las diferentes instituciones y organismos responsables de impulsar las innovaciones a nivel regional (cf. Cooke y Morgan, 1998: 71). Finalmente, sexto lugar, la “proximidad geográfica”, donde se destaca la importancia de los espacios geográfico compartidos entre los agentes como facilitadores de la interacción y transferencia de conocimiento. Junto con ello, se reconoce que dichos espacios o regiones son receptoras de recursos públicos y privados para el desarrollo de programas e instrumentos orientados a potenciar el sistema de innovación y por lo mismo, permiten ordenar la distribución de recursos en dicha región (cf. Cooke *et al.*, 2007: 30-32).

1.4.4.5. La heterogeneidad de los Sistemas Regionales de Innovación

La heterogeneidad, al igual como vimos a nivel nacional, es un elemento importante a considerar en los SRI. Diferentes son los esfuerzos que se han realizado por ofrecer una tipología de SRI. Entre ellas, destacan los trabajos pioneros de Cooke (1996 y 1998) y Asheim e Isaksen (1997 y 2002), referencias más recurrentes en la literatura de SRI que, entre otros objetivos, intenta comprender la diversidad territorial de las trayectorias de competitividad e innovación. De acuerdo con Cooke, las investigaciones sobre SRI desde un comienzo consideraron fundamental “[...] distinguir entre diferentes tipos de regiones, y averiguar cómo funcionan y cuán bien lo

están haciendo” (Cooke, 1996: 27). Por medio de la construcción de tipologías se esperaba “[...] capturar la variedad conceptual y riqueza empírica que informa la idea de los SRI” (Cooke, 1998: 9), junto con avanzar en la comprensión del distinto nivel de institucionalización que alcanzan los SRI y las implicaciones que tendría en la capacidad de innovación regional (cf. Cooke, 1998: 19). Sin embargo, las tipologías no sólo son relevantes desde el punto de vista analítico sino también desde la perspectiva de políticas (cf. Cooke, 1996; Asheim e Isaksen, 2002). Según Cooke, dichas tipologías de SRI “[...] demuestra que no hay “una vía óptima”, sino que más bien las regiones difieren, y que así lo deben hacer sus “sistemas” de innovación y, en consecuencia, las políticas que tratan de desarrollarlos” (Cooke, 1996: 36). Esto último será el denominador común de la mayoría de las contribuciones de SRI, esto es, el rechazo a las intervenciones políticas homogéneas (cf. Navarro y Gibaja, 2009: 243-244). Para la obtención de tipologías, han existido dos grandes aproximaciones,

Por un lado están los autores que, con el fin de verificar o contrastar trabajos conceptuales previos, han trabajado con estudios de casos, en ocasiones a modo de diálogo iterativo. Por otro lado, están los autores que han considerado un amplio conjunto de regiones y han efectuado análisis estadísticos –generalmente análisis factorial y *cluster*— de datos económicos y de innovación con el fin de obtener tipologías de SRI (Navarro y Gibaja, 2009: 244).

De esta forma, se suele distinguir entre dos tipologías en los SRI: las conceptuales y las empíricas. Respecto de estas últimas, los resultados surgen caso a caso, dependiendo de las variables, las consideraciones metodológicas y el tipo de análisis que se efectúa de las técnicas factoriales (Cf. Navarro y Gibaja, 2009: 246-252). Sobre las tipologías conceptuales, encontramos las contribuciones de Cooke, (1996 y 1998), de Asheim e Isaksen (1997 y 2002) y de Asheim, 2009. En el caso de Cooke, se define una tipología en función de dos dimensiones fundamentales: Por una parte, el tipo de gobernanza o conducción institucional y, por otra, el tipo de estructura de innovación que se genera a nivel empresarial. Respecto de la dimensión de gobernanza, que refiere a las formas institucionales en que ocurre la difusión de innovaciones en los territorios, Cooke distingue tres tipos de SRI. Los básicos (*grassroots*), los que funcionan en red (*networked*) y los dirigistas (*dirigistes*). En los de “tipo básico”, el proceso de innovación es liderado principalmente por organizaciones locales, se enmarcan en la lógica de los distritos industriales, con mayor presencia de los gobiernos locales y muy conectado con las demandas de los gobiernos locales. Por su parte, los SRI que funcionan en red, los procesos funcionan en una lógica multinivel, donde intervienen distintos niveles de gobiernos y la asociación entre gobiernos regionales e industria es alta, con una mejor integración entre el subsistema científico tecnológico y de innovación. Por último, lo SRI de tipo dirigista, se caracterizan porque los procesos de transferencia e innovación vienen determinados desde fuera de la región, esto es, la

CAPÍTULO I

gobernanza está fuertemente centralizada (cf. Cooke, 1998; Navarro y Gibaja, 2009: 245).

Complementando la dimensión de gobernanza se encuentra la dimensión de la innovación empresarial, donde Cooke distingue tres grandes categorías de SRI: los localista, interactivo y globalizado. Respecto del primero, se trata de un sistema donde la innovación empresarial se genera en estructuras donde predominan dinámicas endógenas entre pequeñas empresas locales con fuertes interrelaciones entre ellas o potentes redes locales. El SRI interactivo, es un tipo de sistema que se caracteriza por la existencia de un equilibrio entre empresas de distinto tamaño en correspondencia con el equilibrio entre dinámicas locales y redes industriales de mayor envergadura. Finalmente, en el sistema globalizado la estructura empresarial se encuentra liderada por empresas multinacionales, fuertemente vinculadas a mercados globalizados pero, que generan cierto grado de clusterización por medio de las redes de proveedores que se desarrollan en las regiones (Cooke, 1998; Navarro y Gibaja, 2009: 245).

Por otra parte, la tipología conceptual desarrollada por Asheim y colaboradores, que integra las dos dimensiones de Cooke, permite distinguir entre tres tipos de SRI: los territorialmente insertados o anclados, los regionales en red y los sistemas nacionales de innovación regionalizados (cf. Asheim e Isakse, 2002: 10-12; Asheim y Gertler, 2005: 300-303). En los primeros, la actividad innovadora de las empresas se fundamenta en procesos de aprendizajes localizados, que se ven estimulados por la proximidad geográfica, social y cultural, básicamente dirigido por el mercado y sin mucha interacción con las organizaciones de conocimientos. Las redes entre pequeñas y medianas empresas en distritos industriales son un buen ejemplo de este sistema, donde se generan mayoritariamente innovaciones incrementales debido al tipo de conocimiento que poseen. Por su parte, los sistemas regionales en red, pueden ser reconocidos como una extensión del primer tipo de SRI, se caracterizan por un mayor vínculo entre empresas y organizaciones científico tecnológicas y, por lo mismo, se incrementan los procesos de aprendizaje interactivo localizado producto del reforzamiento intencionado de la institucionalidad regional e infraestructuras (institutos de I+D, centros de formación continua u otros), donde se aprecian lógicas de carácter más planificado. En este tipo de SRI, las empresas tienen acceso a competencias locales y la posibilidad de realizar innovaciones radicales. De acuerdo con Asheim e Isaksen, este tipo de sistema puede ser valorado como el tipo ideal de SRI ya que básicamente se trata de un *cluster* de empresas rodeado por un soporte de infraestructura institucional (cf. Asheim e Isaksen, 2002: 10). Por último, los sistemas nacionales regionalizados, difieren de los otros dos tipos de sistemas, se caracterizan porque parte importante del sector industrial y la infraestructura institucional se encuentran integradas funcionalmente en sistemas de innovación nacional o internacional, de manera que sus actores y relaciones externas cumplen en ellos un mayor papel. Son buenos ejemplos de este tipo de sistema: los *clusters* regionales donde los proveedores de conocimiento son esenciales y se encuentran localizados fuera de la

región; institutos de I+D y parques científicos vinculados con la industria local. De acuerdo con Asheim e Isaksen, la cooperación entre empresas y organizaciones de generación de conocimiento en este tipo de SRI, están relacionados a proyectos específicos con la finalidad de desarrollar innovaciones radicales. Además, señalan que los procesos de innovación se extienden mayoritariamente hacia un modelo lineal y el conocimiento es más formal, la cooperación se ve estimulada cuando las personas tienen algún nivel de educación y comparten dicho conocimiento (cf. Asheim e Isaksen, 2002: 11). La siguiente tabla permite apreciar las principales características de estos tres tipos de SRI.

Tabla N° 1.7: Algunas características de los tres principales tipos de SRI

Tipo de SRI	Localización de organizaciones de conocimiento	Flujos de conocimiento	Estímulos importantes de cooperación
SRI territorialmente anclado	Localmente, con pocas organizaciones de conocimiento relevantes	Interactivo	Proximidad geográfica, social y cultural
Regiones en Red	Localmente, consolidada la cooperación con proveedores de conocimiento	Interactivo	Conexiones sistémicas planificadas
Sistema Nacional de Innovación Regionalizado	Principalmente fuera de la región	Más lineal	Individuos con sistemas de educación y experiencias comunes

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Asheim e Isaksen, 2002: 11 [84]

Es importante advertir, tal como lo hacen Navarro y Gibaja, que las dos tipología revisadas hasta el momento sólo son aplicables a las regiones que efectivamente funcionan como sistemas regionales de innovación, esto es, que poseen subsistemas de generación y aplicación de conocimiento, con un número importante de empresas y organizaciones que permitan la existencia de economías externas y que exista cooperación e interacción interorganizacional, estimulada por la confianza, normas y convenciones (cf. Navarro y Gibaja, 2009: 246). Así, se establece desde un principio que hay regiones que no funcionan como un SRI ya que existen una serie de obstáculos o barreras que les impiden funcionar de esa manera (cf. Isaksen, 2001; Kauffmann y Tödling, 2000; Tödling y Trippel, 2004). Según Navarro y Gibaja, lo anterior conduce a algunos autores como Doloreux *et al.* (2007) a sostener que si aplicamos el criterio de las barreras se podría postular una tercera tipología de SRI (cf.

CAPÍTULO I

Navarro y Gibaja, 2009: 246). Sin embargo, más que un nueva categoría de SRI, se trata de una tipología de regiones (véase siguiente apartado).

Finalmente, para terminar la identificación de tipologías conceptuales, encontramos la caracterización de Asheim y colaboradores, donde se identifican diferentes tipos de SRI en función del tipo de conocimiento que se encuentra presente en ellos. La propuesta de Asheim consiste en distinguir tres bases de conocimientos, esto es, el analítico, sintético y simbólico, según la naturaleza del propio conocimiento que corresponde, respectivamente, al basado en ciencia, en la ingeniería y en el arte (cf. Asheim, 2009: 95-98; Asheim *et al.*, 2005: 5-6; Asheim y Gertler, 2005: 294-298).

Tabla N° 1.8: Una tipología de los conocimientos

Analítico Basado en la ciencia	Sintético Basado en la ingeniería	Simbólico Basado en el arte
Desarrollo de nuevo conocimiento de sistemas naturales y sociales mediante la aplicación de normas científicas: saber por qué (<i>know why</i>)	Aplicación o combinación novedosa de conocimiento existente: saber cómo (<i>know how</i>)	Creación de significado, deseo, cualidades estéticas, de afecto, intangibles, símbolos, imágenes: saber quién (<i>know who</i>)
Conocimiento científico, modelos hipotéticos deductivos	Solución de problemas, producción a la medida, inductivo	Proceso creativo
Colaboración entre las unidades de investigación y en el seno de las mismas	Aprendizaje interactivo con los clientes y proveedores	Aprender haciendo, en estudios, equipos de proyectos
Fuerte contenido de conocimiento codificado, altamente abstracto, universal	Conocimiento en parte codificado, fuerte componente tácito, más específico al contexto	Importancia de la interpretación, creatividad, conocimiento cultural, valores de signo: implica una fuerte especificidad de contexto
Significado constante de un lugar a otro	Significado notablemente variable de un lugar a otro	Significado muy variable según lugar, clase o género
Desarrollo de medicamentos	Ingeniería mecánica	Producción cultural, diseño, marcas comerciales

Fuente: Elaboración propia en base a Asheim, 2009: 97

Según Asheim, el grado de predominio de ciertas bases de conocimiento variará de acuerdo con las características de las empresas e industrias así como de los diferentes tipos de actividades. Por ejemplo, la analítica es específica de las biociencias; la sintética de la industria de maquinaria; la simbólica de la industria del entretenimiento y los medios de comunicación. Así, por el tipo de especialización existente en cada región, en ésta predominará una u otra base de conocimiento y, de esta forma, se podrá derivar, entre otras cosas, qué tipo de conocimiento es más importante en la región; la manera como se relaciona el conocimiento tácito y explícito; las organizaciones e instituciones necesarias o implicadas en la generación y difusión

del conocimiento; los tipos de innovación que se obtienen mayoritariamente; el tipo de emprendimiento; las cualificaciones y habilidades necesarias para innovar en dicha región (Asheim, 2009:96-97; Asheim *et al.*, 2005: 11-15; Asheim y Gertler, 2005: 295-297).

Finalmente, es pertinente señalar que además de las tipologías descritas en el presente apartado, se han propuesto otras articuladas en función de diferentes criterios, tales como, el potencial regional (cf. Cooke *et al.*, 2000) o los niveles de integración regional (cf. Howell, 1999). Sin embargo, detenernos en ellas o en otras que son producto de diferentes estudios empíricos, excede el objetivo de la presente investigación. En lo que sigue, revisaremos los principales obstáculos que enfrentan los SRI y las estrategias que se diseñan para potenciarlos.⁴¹

1.4.4.6. Obstáculos y estrategias en los SRI

Como anticipamos en el apartado precedente, los SRI se encuentran lejos de ser unidades autosustentables y por lo mismo, pueden enfrentarse a determinados obstáculos o barreras que pueden entorpecer su funcionamiento. Generalmente, los SRI se relacionan e interactúan con diferentes agentes, organizaciones y sistemas de innovación no sólo regionales sino también nacionales o internacionales. Si bien las relaciones e interacciones entre organizaciones locales favorecen los procesos de innovación, las relaciones “extra-regionales” son fundamentales para acelerar los procesos de innovación territorial. Dichas relaciones, denominadas por Sábato (1968) “extrarelaciones”, permiten a los agentes y organizaciones acceder a conocimientos, ideas y tecnología imposible de generar, hasta ese entonces, en la región (véase, apartado 1.4.3.). Sin embargo, dependiendo de las características del entorno de las organizaciones, los factores contextuales podrán obstaculizar o favorecer los procesos de innovación (cf. Asheim e Isaksen, 2000: 107; Tödting y Trippel, 2004: 8-9).

Por su parte, la estructura política y administrativa a nivel nacional, determina el nivel de autonomía y acción de las instituciones regionales encargadas del diseño, definición y ejecución de políticas públicas regionales. Así, encontramos regiones altamente centralizadas y otras, que gozan de una capacidad política, administrativa y financiera para definir e impulsar sus propias estrategias. Considerando estos dos aspectos y siguiendo la clasificación de barreras a la innovación regional de Asheim e Isaksen (2000: 108-110), diferentes son los obstáculos que enfrenta un SRI:

Primero, un SRI puede ser “inexistente” o fracasar como modelo de innovación territorial debido a la ausencia de agentes regionales relevantes, esto es, “debilidad organizacional”. Esto se debe al limitado número de agentes, empresas y de infraestructura de conocimiento que permita un aprendizaje colectivo e interactivo. De igual forma, la debilidad organizacional refleja el hecho de que las regiones difieren

⁴¹ Para una exposición comparativa de las diferentes tipologías de SRI véase, Doloreux, 2002: 256-258.

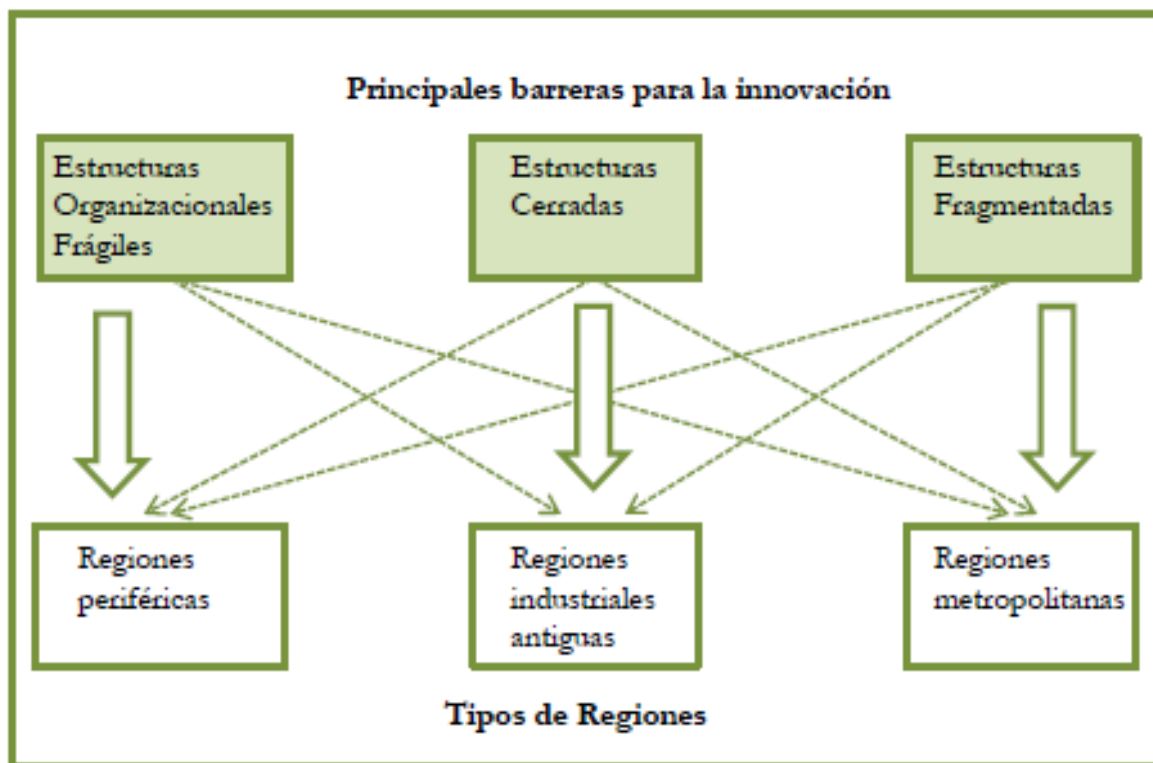
CAPÍTULO I

respecto de su capacidad para crear organizaciones que estimulen a las empresas a realizar actividades innovadoras, en función de sus recursos financieros, la capacidad de tomar decisiones y la orientación de las políticas (cf. Asheim e Isaksen, 2000: 109).

En segundo lugar, un SRI puede no existir producto de la falta de colaboración para innovar entre los agentes de la región, esto es, “sistema regional fragmentado”. En este caso, los agentes relevantes pueden incluso estar presentes en la región y sin embargo, por falta de confianza u otra razón, no cooperar ni interactuar como partes de un sistema y esta actitud, de no cooperación, puede obstaculizar las actividades innovadoras.

Finalmente, en tercer lugar, un SRI existente que se encuentra demasiado cerrado y las redes son excesivamente rígidas produciéndose de esta forma una situación de “*lock-in*” (institucional, social y cultural). Así, el desarrollo de los nexos extra-regionales (extrarelaciones), se traduce en un limitado acceso a fondos y recursos nacionales e internacionales para ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, los excesivos vínculos entre los actores regionales, puede causar un debilitamiento de las capacidades innovadoras de la región producto de la escasez de interacciones con nuevos actores regionales o extra-regionales, que pueden ofrecer conocimientos, información y experiencia que ya no se encuentran en la región (cf. Asheim e Isaksen, 2000: 109-110).

Figura N°1.12: Tipos de región y sus principales debilidades



Fuente: Tödting y Tripl, 2004: 9

Dichos obstáculos o barreras a los procesos de innovación de determinada región se pueden asociar a diferentes tipos de regiones (Figura 1.12.). Como se puede observar en la figura precedente, existen tres tipos de regiones distinguidas respecto de sus obstáculos o problemas característicos: (a) regiones periféricas, caracterizada por una débil estructura organizacional; (b) regiones antiguas en su base industrial, caracterizadas por relaciones e interacciones muy compactas y cerradas (*lock-in*); (c) regiones metropolitanas, con altos niveles de fragmentación. De acuerdo con Tödting y Trippel, es importante advertir que no existe una relación absoluta y exclusiva entre el tipo de región y los obstáculos o debilidades. Es más, cada región tiene una diversidad de problemas que pueden considerar aspectos organizacionales, productivos y sistémicos (Tödting y Trippel, 2004: 9). Sin embargo, como se puede apreciar en la siguiente tabla, cada región puede desarrollar distintos problemas que se pueden clasificar en las siguientes dimensiones: empresas y *clusters* regionales; generación y difusión de conocimientos; redes.

Tabla N°1.9: Áreas problemas y deficiencias de los sistemas regionales de innovación

Dimensión de Problemas	Tipos de Región		
	Regiones periféricas (fragilidad organizacional)	Antiguas regiones industriales (estructuras cerradas)	Regiones metropolitanas (fragmentadas)
Empresas y <i>clusters</i> regionales Problemas y características de clusters	- A menudo ausencia de <i>clusters</i> o débilmente desarrollados - Dominio de medianas empresas	- Especializado a menudo en industrias maduras - Dominios de grandes empresas	- Muchas industrias / servicios pero un alto perfil y conocimiento basado en <i>clusters</i> en extinción
Actividades de innovación	- Bajo nivel de I+D y en innovación de productos; énfasis en innovación incremental y en procesos	- Trayectorias tecnológicas maduras; dominio de la innovación incremental y en procesos	- I+D en las oficinas centrales de grandes empresas en compañías de alta tecnología, innovación en productos y formación de nuevas empresas a menudo con bajas expectativas
Generación y difusión de conocimientos	- Poco o bajo	- A menudo orientado	- Muchas y de alta

CAPÍTULO I

Organismos de investigación / Universidades	perfil	a empresas / Tecnologías tradicionales	calidad, pero a menudo con débiles vínculos con la industria
Formación / Educación	- Énfasis en calificaciones de bajo a nivel medio	- A menudo énfasis sobre capacidades técnicas; capacidades gerenciales y calificaciones “modernas”, a menudo ausentes	- Amplia variedad de escuelas y otros organismos educacionales
Transferencia tecnológica	- Algunos servicios disponibles, pero en general una frágil estructura; falta de servicios más especializados	- Muchos y especializados organismos de transferencia, pero débilmente coordinados	- En general una alta densidad de tales servicios, la mayoría comercializados
Redes			
Problemas / Características de las redes	- Pocas redes en la región debido a la débil formación de “clusters” y una frágil estructura institucional	- Caracterizado a menudo por entornos institucionales y tecnológicos herméticos y poco abiertos a otros sectores productivos y niveles demográficos	- Poco desarrollo de <i>clusters</i> y de redes vinculadas a la innovación

Fuente: Elaboración propia en base a Tödting y Tripl, 2004: 10 y 2005

Conseguir una clasificación de problemas por tipo de región en el marco de un SRI, posibilita la definición de posibles estrategias para enfrentar dichas debilidades. De esta forma, se podrán diseñar las estrategias necesarias a cada situación problemática y junto con ello, se reafirma la idea de que no existe una solución o estrategia de innovación aplicable a todas las regiones por igual. Los problemas y debilidades de cada región, requieren de soluciones, estrategias y medidas políticas específicas (cf. Tödting y Tripl, 2004: 14). En este contexto, Tödting y Tripl, señalan una serie de principios básicos que tienen que estar presentes en cualquier tipo de región:

En primer lugar, reconocen que existe un nuevo entendimiento respecto de la elaboración de políticas públicas, que tendrían que orientarse a potenciar un sistema enfocado a la innovación bajo el contexto de los actuales mercados globales. En segundo lugar, es necesario tener una amplia visión sobre los procesos de innovación al momento de diseñar políticas para promover procesos de aprendizaje. Así, se evita centrar las acciones y recursos al fortalecimiento de la I+D y en los aspectos tecnológicos de la innovación, considerando también aspectos organizacionales,

financieros, educacionales y comerciales presentes en la región. De igual forma, las políticas de innovación deberán proveer no sólo capital físico e infraestructura tecnológica, sino también centrar recursos y estrategias para mejorar el capital humano (formación de los trabajadores) y capital social (relaciones basadas en la confianza), aspectos claves para el adecuado funcionamiento del SRI. En tercer lugar, se reconoce una nueva concepción sobre la forma de intervención del Estado y el rol de los actores políticos regionales, para el desarrollo de innovaciones en la región. Así, modos interactivos de intervención pública y formas asociativas de gobernanza son valoradas como estrategias facilitadoras de la innovación regional. De esta forma, las políticas y estrategias son el resultado de la comunicación e interacción entre los diferentes agentes que forman parte del SRI. El responsable de diseñar las políticas públicas es un agente más del SRI y es responsable de estimular y promover el diálogo regional y construir capital social en el territorio. En este sentido, su percepción sobre el funcionamiento del sistema esta tan importante como la percepción que poseen otros agentes sobre su entorno y el sistema en general. He aquí una de las principales preocupaciones de la presente investigación, esto es, la percepción del subsistema político institucional sobre el Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso (Capítulo Cuarto). Finalmente, en cuarto lugar, se requiere de una buena coordinación dentro del entorno político para un adecuado funcionamiento del SRI. Vital es la adecuada coordinación en diferentes instituciones públicas de la misma región (coordinación horizontal), junto con una adecuada coordinación entre los niveles local, regional, nacional e internacional (coordinación vertical).⁴²

1.5. Conclusión: elementos para un modelo de sistema de innovación

Dentro de las principales preocupaciones expuestas en el presente capítulo, destacó el contraste entre las concepciones neoclásica y evolucionista respecto de la naturaleza e importancia del fenómeno de la innovación y el cambio tecnológico. Para los primeros, la innovación es un proceso exógeno al proceso productivo y la tecnología es concebida como información. Las organizaciones podrán usar y producir innovaciones gracias a la disponibilidad del conocimiento que siempre entregará información codificada y fácilmente reproducible. La ciencia y la tecnología también son concebidas como exógenas al proceso económico. El modelo lineal de innovación ilustra claramente la manera como se entiende la innovación en esta concepción.

Por su parte, contrario a lo ocurrido en la concepción neoclásica, la concepción evolucionista ofrece planteamientos de naturaleza dinámica, donde individuos, organizaciones e instituciones resultarán fundamentales para comprender la innovación y el cambio tecnológico. El fenómeno de la innovación es caracterizado por la

⁴² Para la exposición de una tabla resumen con las principales características de los diferentes enfoques de políticas y estrategias de innovación para regiones problemas véase, Anexo N° 1.4.

CAPÍTULO I

introducción de nuevos productos y procesos, los cambios en las funciones de las organizaciones, novedosas formas de organización de las propias empresas, se reconoce como endógena al sistema económico y fundamentada en la acumulación de conocimiento, donde el complejo proceso de aprendizaje contiene no sólo el conocimiento codificado sino también la dimensión tácita del mismo. De igual forma, el equilibrio del mercado perfecto propio de la concepción neoclásica es alterado por un agente o emprendedor que interviene en él consiguiendo beneficios temporales. Así, se valora la importancia de las innovaciones no sólo radicales sino incrementales, consistentes en mejoras de instrumentos o procedimientos. El modelo interactivo de innovación (enlaces en cadena) es uno de los primeros esfuerzos por dar cuenta de dichas características y es valorado por atender de mejor forma a la complejidad del fenómeno de la innovación y evidenciar la debilidad teórica del modelo lineal.

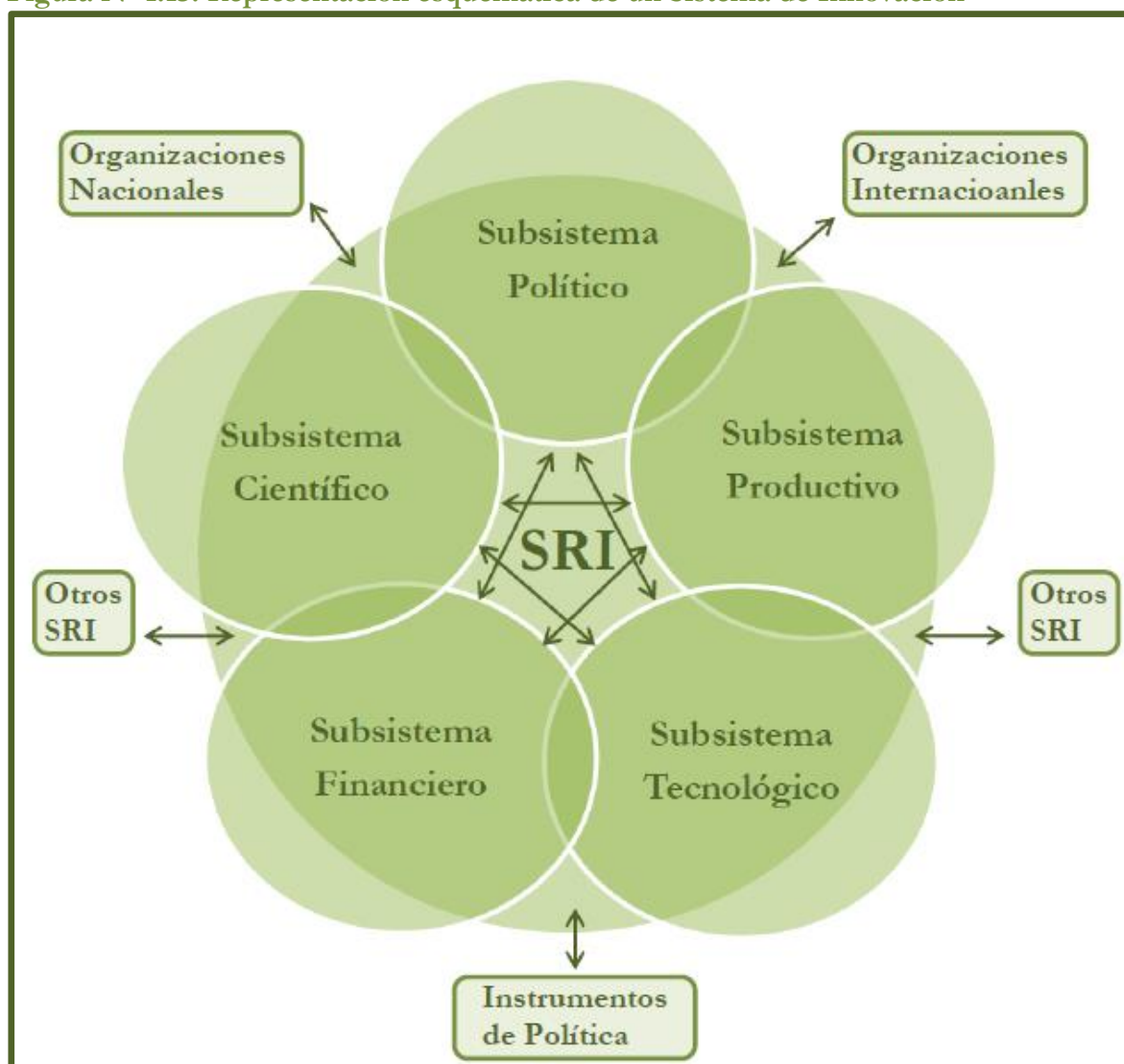
Sin embargo, no será el único esfuerzo por intentar caracterizar el fenómeno en cuestión y sobre la base de profundizar en las complejas relaciones, conocimientos, procesos de aprendizaje, estructuras institucionales y sus entornos, en el centro de la concepción evolucionista se desarrolla el enfoque de sistemas de innovación. En este contexto, la estructura institucional cobra un rol protagónico en el marco de dicho enfoque donde, de acuerdo con la concepción de Lundvall, el recurso fundamental es el conocimiento y por lo mismo, el proceso más importante es el aprendizaje interactivo. Dicho proceso interactivo permite situarlo socialmente, es decir, se desarrolla en un entorno social específico y que sólo se vuelve inteligible si atendemos su contexto institucional y cultural (cf. Lundvall, 1992a: 1). De esta forma, los sistemas de innovación son definidos como sistemas sociales en donde se relacionan e interactúan diferentes agentes, organizaciones e instituciones públicas y privadas con la finalidad de potenciar y desarrollar actividades de innovación destacando, entre ellas, el aprendizaje interactivo.

Como hemos visto en el presente capítulo, la capacidad innovadora de un sistema no depende exclusivamente de la infraestructura científica y tecnológica, ni de incrementar el esfuerzo en I+D, sino también de la generación de externalidades por medio de la interacción entre los distintos agentes del sistema y sus respectivos entornos. Se trata de cultivar un ambiente innovador que favorezca las diferentes actividades innovadoras y por lo mismo, la interacción se ve facilitada cuando los agentes comparten un mismo lenguaje, normas y valores culturales (Cf. Lundvall, 1992 y Heijs, 2001: 7).

La estructura y los elementos componentes del sistema se pueden organizar analíticamente considerando diferentes subsistemas, compuestos por agentes y organizaciones que interactúan gracias a que establecen diferentes tipos de relaciones. Se pueden relacionar entre ellos (intrarelaciones), con otros agentes que forman parte de otros subsistemas (interrelaciones) y con otros sistemas de innovación (extrarelaciones) (cf. Sábato y Botana, 1968). Todo, sin olvidar que el sistema se encuentra en un entorno social y cultural específico.

Diferentes son los modelos de sistemas de innovación que se han propuesto desde distintas concepciones que analizan el fenómeno en cuestión. Sin embargo, pese a las diferencias que se puedan identificar, todos los modelos analíticos contribuyen, con diferentes énfasis y matices, en la caracterización de los diferentes elementos componentes y la interacción de los mismos reagrupando, de esta forma, en subsistemas a los diferentes agentes y organizaciones. Así, en el presente capítulo valoramos positivamente las contribuciones de Sábato y Botana (interacción), Lundvall (SNI) y Cooke y colaboradores (SRI), junto con reconocer y considerar en nuestra propuesta los aportes de diferentes modelos de innovación.

Figura N° 1.13: Representación esquemática de un Sistema de Innovación



Fuente: Elaboración propia

En este contexto, tenemos que destacar que nuestra propuesta de la representación esquemática de sistema de innovación (Figura N° 1.13), se nutre principalmente de las contribuciones de Sábato y Botana (apartado N° 1.4.3.1),

CAPÍTULO I

Lundvall (apartado N° 1.4.2), Cooke y colaboradores (apartado N° 1.4.4.3), Triple Hélice (apartado N° 1.4.3.3), Fernández de Lucio y Conesa (apartado N° 1.4.3.2) y la Fundación COTEC (apartado N° 1.4.3.4). Del primero (Sábato), integramos su entendimiento de las relaciones e interacción de los elementos componentes; del segundo (Lundvall), su contribución sobre el aprendizaje interactivo y el reconocimiento de los sistemas de innovación como sistemas sociales, situados en un contexto social y cultural que interactúa con el sistema; de Cooke y colaboradores, integramos el reconocimiento del subsistema “Político Regional” como el encargado de otorgar el soporte y sustentabilidad a los otros subsistemas para la formación de los procesos de innovación regional; del modelo de Fernández de Lucio y Conesa, reconocemos la importancia de las denominadas estructuras de interfaz pero de manera implícita en cada uno de los subsistemas y como facilitadoras de la interacción entre ellas; lo mismo hacemos con el modelo de Triple Hélice, donde valoramos el carácter dinámico de la interacción y la generación organizaciones híbridas; finalmente, del modelo de la Fundación COTEC, integramos los diferentes elementos componentes (cinco entornos) en nuestros cinco subsistemas que, como veremos en nuestro tercer capítulo, fueron reorganizados y caracterizados atendiendo a la mayor parte de funciones caracterizadas por COTEC.

Como se puede observar en la figura precedente, los subsistemas que nosotros reconocemos como fundamentales en toda caracterización de un sistema de innovación son los siguientes: el subsistema científico; el tecnológico; el productivo; el financiero y el subsistema político-institucional (gobierno). Todos, subsistemas que en su conjunto permiten conformar nuestra propuesta de modelo de sistema de innovación que, pese a poder aplicarse tanto a nivel nacional como regional, sólo será aplicado en nuestro caso de estudio, esto es, el Sistema de Innovación de la Región de la Región de Valparaíso (Capítulo III). En cualquier caso, el desafío consiste en identificar y caracterizar la estructura, elementos componentes, las funciones o actividades de los mismos, sus interrelaciones y dinámicas propias, los conocimientos y procesos de aprendizaje, que en su conjunto conforman y dan vida al sistema.

Capítulo II
Principales Características
Sistema Nacional de Innovación de Chile

Capítulo Segundo

Principales características del Sistema Nacional de Innovación de Chile

2.1. Introducción: Principales características SNI de Chile

El presente capítulo ofrecerá una caracterización general del SNI de Chile con la finalidad de contextualizar la presentación y análisis del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso (Capítulo III). Para conseguir dicho objetivo, comenzamos presentando la actual institucionalidad del sistema chileno de innovación y las diferentes modificaciones que ha experimentado desde su nacimiento hace poco más de una década, incluida la última propuesta de reestructuración (CAP, 2013). En último término, se trata de mostrar lo que podemos denominar como las diferentes “imágenes del sistema de innovación nacional”, su constante movimiento y cambio (apartado 2.2). Posteriormente, contextualizamos el SNI vía descripción general de Chile; presentación de las principales características del sistema de gobierno y estructura política administrativa; los principales antecedentes económicos, productivos y las principales características de la estructura productiva e industrial de Chile (apartado 2.3). Luego, se exponen las principales características del sistema chileno de innovación, sus resultados en Investigación y Desarrollo (I+D) a nivel de inversión y personal, contrastando dichos resultados con los obtenidos por países miembros de la OCDE y algunos países iberoamericanos (apartado 2.4). Especial atención recibe el contraste entre el peso económico de las empresas chilenas y el peso científico de las mismas, esto es, si el esfuerzo que realizan para ejecutar actividades de I+D es mayor o menor a su rentabilidad económica. Además, se presentan los resultados de los programas de formación de capital humano avanzado y capacitación con la finalidad de valorar además del futuro personal que se dedicará a I+D, los diferentes programas de Máster y Doctorado encargados de su formación y el sistema de becas nacionales e internacionales dirigidas a la formación del mismo (apartado 2.4). Por otra parte, se presentan los principales resultados del proceso innovativo, analizando las publicaciones científicas de Chile, su evolución, impacto y nivel de excelencia, junto con explorar el nivel de producción y registro de patentes a nivel nacional e internacional (apartado 2.5). Finalmente, a modo de conclusión, se destacan y valoran algunos de los principales resultados del análisis del sistema chileno de innovación.

2.2. La actual institucionalidad del sistema nacional de innovación y su propuesta de reestructuración

En Chile, como la mayoría de los países de América Latina, el uso del concepto Sistema Nacional de Innovación (SNI) es relativamente reciente y los primeros

intentos se pueden rastrear hasta mediados de la década de 1990.¹ Sin embargo, es en la última década cuando se producen las modificaciones más significativas y se generan una serie de propuestas con la finalidad de potenciar los procesos de innovación para la competitividad. Se crean nuevas organizaciones, fondos de financiamiento y diversas medidas que en su conjunto terminan modificando la estructura del sistema o sugiriendo su reestructuración (CAP, 2013). El presente apartado tiene por objetivo exponer las diferentes modificaciones que ha recibido y sigue recibiendo la estructura institucional del SNI. Comencemos con dos ilustrativas maneras de representar la institucionalidad del sistema de innovación de Chile, la versión original y otra algo más reciente, tal como se puede apreciar en las siguientes figuras.

Figura N° 2.1: Institucionalidad SNI según CONICYT, 2006



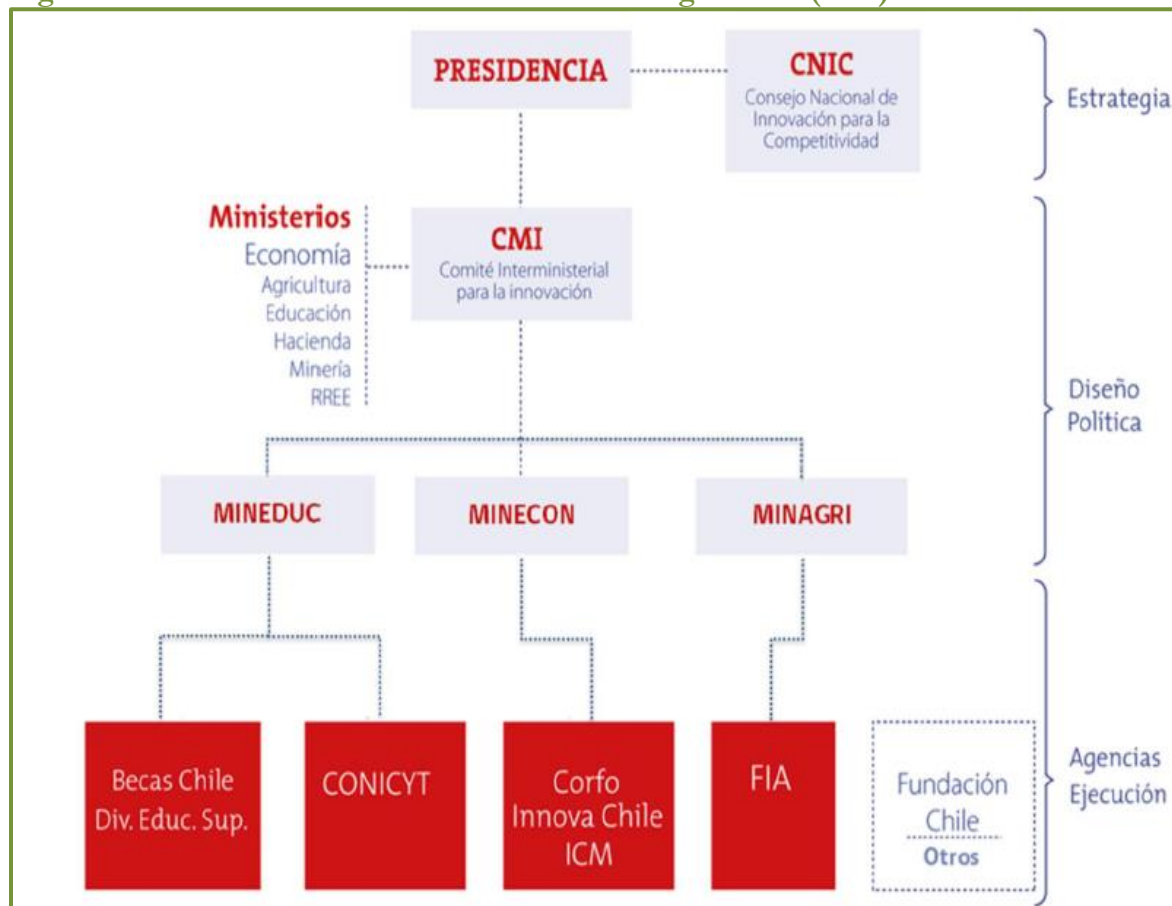
Fuente: CONICYT, 2006

Como se puede observar en las figuras N° 2.1 y N° 2.2, donde la primera ilustra la versión original de SNI (2006) y la segunda expone la actual estructura institucional (2013), el sistema chileno de innovación está encabezado por la Presidencia de la República, que es asesorada por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), constituido por decreto del Presidente Ricardo Lagos el 2005

¹ Uno de los primeros intentos por caracterizar el “sistema nacional de innovación chileno” atendiendo a los aspectos conceptuales y empíricos, se puede encontrar en el estudio realizado por los consultores José Miguel Benavente y Gustavo Crespi por encargo de la Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía de Chile (Benavente y Crespi, 1994).

bajo la figura de comisión asesora, esto es, sin ninguna atribución legal ni personalidad jurídica. Tal estatus del CNIC, vigente hasta la fecha, es consecuencia de los fallidos intentos del ejecutivo de crear por Ley de la República dicho colectivo.

Figura N° 2.2: Institucionalidad actual del SNI según CAP (2013)



Fuente: CAP, 2013: 4

Desde su constitución, el CNIC entendió el sistema nacional de innovación como,

[...] la red de agentes y sus interacciones que están directa o indirectamente relacionados con la introducción y/o difusión de nuevos productos y nuevos procesos tecnológicos en una economía. Esta red está constituida no sólo por los agentes públicos, los que pueden desarrollar o financiar la innovación tecnológica, sino que también por todos aquellos que participan en las diferentes etapas de dicho proceso innovativo en el ámbito privado (CNIC, 2006: 50 y 2010: 23).

Las principales tareas encomendadas al CNIC fueron las de articular propuestas y lineamientos en tres direcciones: (a) Lineamientos generales para la elaboración de una estrategia nacional de innovación de largo plazo; (b) Medidas para fortalecer el Sistema Nacional de Innovación, mejorar la efectividad de las políticas e instrumentos

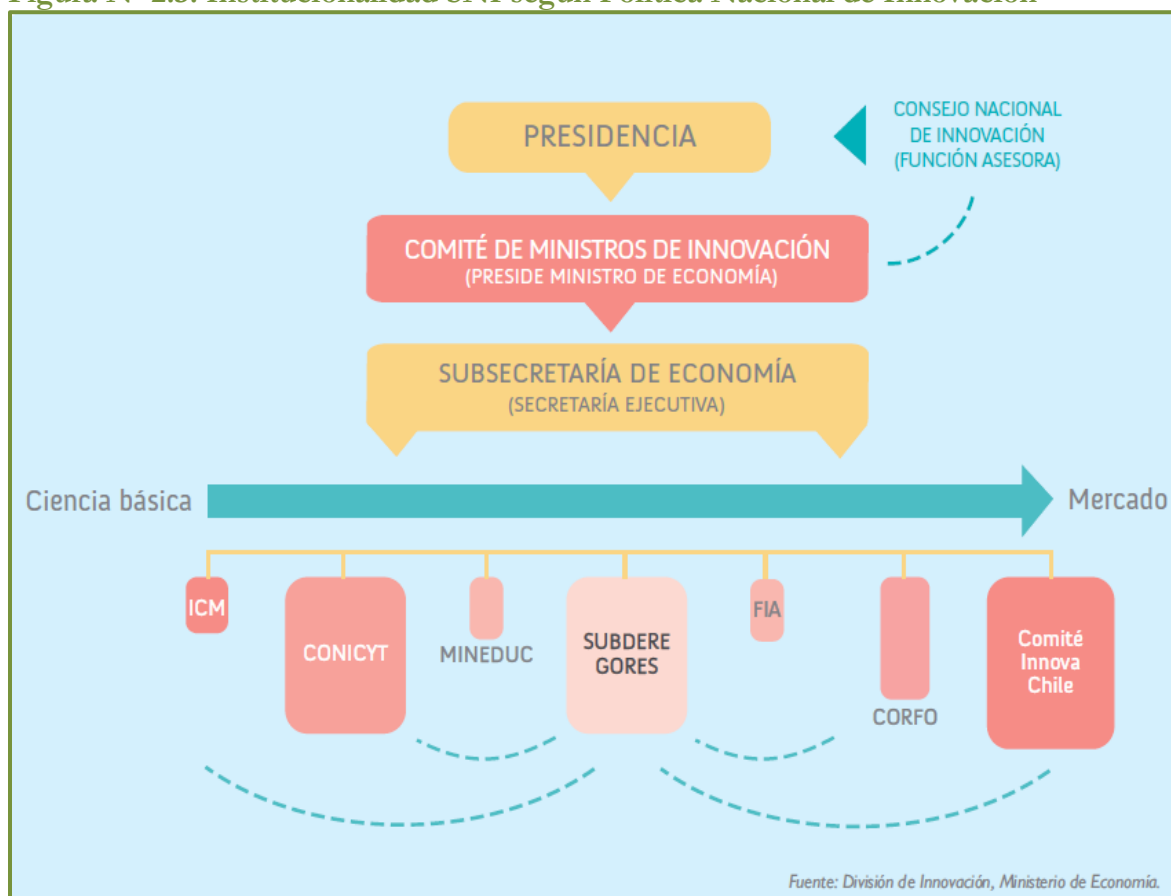
públicos relacionados con la innovación, poniendo el énfasis específicamente en una propuesta de reordenamiento institucional del sistema; (c) Establecer criterios de asignación, reconocimiento de prioridades, ejecución y evaluación de los recursos públicos destinados a fondos, programas y proyectos de innovación, atendiendo fundamentalmente a los criterios para destinar los recursos de asignación complementaria contemplados en el presupuesto del Fondo de innovación para la Competitividad de la Ley de Presupuestos del Sector Público de 2006 (Cf. CNIC, 2006: 1 y 5).

Dichos lineamientos permitieron elaborar y entregar al Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet la primera *Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad* (CNIC, 2007 y 2008) cuyas orientaciones y recomendaciones estratégicas permitieron elaborar la actual *Política Nacional de Innovación para la Competitividad* (MINECON, 2009). En esta última, se plantean tres objetivos específicos con la esperanza de incrementar el número de empresas innovadoras, que en un plazo de cinco años, serán capaces de competir en los mercados internacionales:

1. Fortalecer la provisión de factores y condiciones para la innovación, esto es, el capital humano, las capacidades de I+D y la transferencia tecnológica.
2. Fortalecer la institucionalidad pública, la vinculación de los actores recién mencionados y la provisión de bienes públicos (aquellos que benefician a toda la comunidad y no son asumidos, dado su riesgo, por la empresa privada).
3. Promover una cultura innovadora al interior del Gobierno, en las empresas y en la sociedad, particularmente en el sistema educativo (MINECON, 2009: 15).

Para conseguir dichos objetivos, en la propia política de innovación se definen una serie de principios que ilustran, según sus autores, el *ethos* de la misma. Se trata de seis principios que en su conjunto harán posible la implementación de las diferentes líneas de acción de la política: (1) cooperación; (2) selectividad; (3) equidad regional; (4) transparencia; (5) visión sistémica; (6) flexibilidad y adaptabilidad (Cf. MINECON, 2009: 15-16). Todos principios relacionados con la toma de decisiones a nivel nacional siendo sensibles al contexto regional. Es más, el tercero de ellos refiere explícitamente al carácter regional de la innovación ya que indica que “[...] las acciones en el marco de la política nacional de innovación deben fomentar la innovación a nivel regional, en cuanto a fortalecer las capacidades de investigación, desarrollo e innovación” (MINECON, 2009: 15) y se ejemplifica con el caso de regiones donde se extraen y exportan recursos naturales pero donde no se desarrollan sistemas de innovación que potencien dichos procesos y que sean validados por sus propias comunidades, completamente ajenas a los mismos. En definitiva, la política propone una nueva institucionalidad para el sistema de innovación donde, tal como se puede apreciar en el siguiente esquema, la dimensión regional es fundamental.

Figura N° 2.3: Institucionalidad SNI según Política Nacional de Innovación



Fuente: MINECON, 2009: 18

Es necesario destacar de esta nueva propuesta de institucionalidad del SNI, que en ella figura un nuevo elemento protagónico, esto es, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) y los Gobiernos Regionales (GOREs), quienes poseen todas las competencias legales para administrar los sistemas de innovación de sus propias regiones. Volveremos sobre este punto en el siguiente capítulo (véase, apartado 3.3.5).

Como se puede apreciar en los tres esquemas precedentes (figuras 2.1, 2.2 y 2.3), el rol que desempeña el Comité de Ministro de Innovación (CMI) es fundamental. Se trata de un comité presidido por el Ministro de Economía y creado por una instrucción presidencial el 2 de mayo de 2007 con la finalidad de traducir los lineamientos y recomendaciones estrategias del CNIC en decisiones y políticas concretas, específicamente, asesorar a la Presidencia de la Republica en la ejecución de las políticas públicas en materia de innovación. Así, quien materializa los acuerdos del CMI es la Subsecretaría de Economía que además, administra el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC). Ahora, la mayoría de los ministerios tiene algún tipo de participación e influencia en el sistema. Sin embargo, son los Ministerios de Economía y de Educación quienes asumen un rol protagónico. El primero de ellos vía Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y el segundo vía Comisión

Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). CORFO, creada por ley el 29 de abril de 1939 durante el Gobierno de Pedro Aguirre Cerda, con el objetivo de impulsar la actividad productiva nacional aprovechando las potencialidades del país, con la esperanza de establecer las bases de la industrialización y conseguir la independencia económica (Ley N° 6.334, Título II).² Con un Consejo presidido actualmente por el Ministro de Economía, la función de CORFO en el sistema se relaciona fundamentalmente con el ámbito de la innovación empresarial y emprendimiento. Por su lado, CONICYT creada por ley en 1968 con el objetivo de “asesorar al Presidente de la República en el planteamiento, fomento y desarrollo de las investigaciones en el campo de las ciencias puras y aplicadas” (Ley N° 16.747, Art. 6°) y dependiente del Ministerio de Educación, opera en el ámbito de la formación de capital humano avanzado y en el apoyo a la investigación científica y tecnológica. Así, CORFO tradicionalmente se ha relacionado con el ámbito empresarial y CONICYT con el ámbito de la investigación académica. La tensión existente entre estas dos agencias, tal como he mostrado en otro lugar (Arancibia, 2011: 35-37), se ha traducido en el predominio del eje MINECON-CORFO en términos de políticas de ciencia, tecnología e innovación.³ Sin embargo, ambos disponen de una diversidad de programas que permiten, por una parte, el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación y, por otra, potenciar el sector productivo. Se trata de instancias públicas que fomentan, financian y fortalecen el sistema con diferentes programas y fondos, cuyos recursos provienen del FIC y del Aporte Fiscal Directo.⁴

Por otra parte, volviendo a las imágenes institucionales del SNI, es importante destacar que los esquemas presentes en las figuras 2.1 y 2.3 son representativos de una institucionalidad que transita del ámbito nacional al regional y que sigue en movimiento. En efecto, por encargo de la Presidencia de la República, surge una nueva propuesta de rediseño institucional o reestructuración del SNI de Chile (figura N° 2.4). Como se explica en el *Informe Final: Institucionalidad Ciencia, Tecnología e Innovación* de la Comisión Asesora Presidencial (CAP, 2013), convocada por el entonces Presidente Piñera, hay una propuesta de diseño estructural que sugiere, entre otras cosas, la creación de un nuevo ministerio con la finalidad de solucionar los serios problemas de coordinación, solapamiento de funciones, interconexión deficiente, falta de

² La Ley N° 6.334 que creó las Corporaciones de Reconstrucción y Auxilio y de Fomento de la Producción el 29 de abril de 1939, fue refundida en el texto de la Ley N° 6.640 promulgada el 30 de agosto de 1940 que, entre otras cosas, actualiza y deroga todos los artículos relacionados con el Título I sobre la Corporación de Reconstrucción y Auxilio.

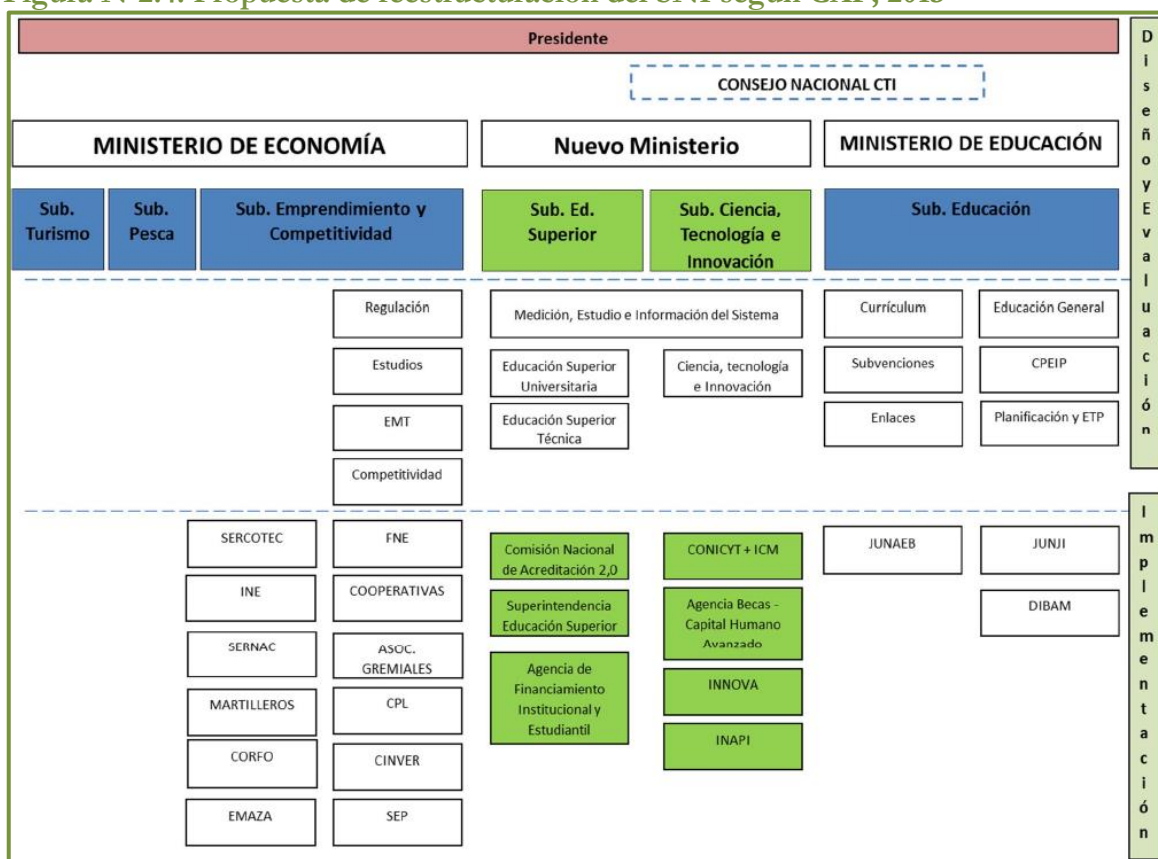
³ Como señalé el 2011, “La desconfianza es recíproca: por un lado, el MINECON y CORFO no han reconocido la autoridad legal de CONICYT para gobernar el “sistema” porque dicha institución es distante del ámbito de la empresa y producción comercial, siendo su cercanía al ámbito de la investigación académica la responsable del distanciamiento. Por su parte, desde las universidades se desconfía del CNIC presidido por el MINECON, debido a que dicho Consejo lo componen personas que no tienen ninguna relación con el sistema, lejos del ámbito de la investigación científica y tecnológica desarrollada en la academia” (Arancibia, 2011: 37).

⁴ Las principales características y resultados de los programas de CONICYT y CORFO serán expuestos en el siguiente capítulo, cuando analicemos el subsistema científico y financiero del sistema de innovación de la Región de Valparaíso (Apartado N° 3.3.3 y N° 3.3.4).

responsabilidades en la administración del sistema, tensión entre CORFO y CONICYT generadas, entre otras razones, por las diferentes preocupaciones de los ministerios del que dependen, esto es, MINECON y MINEDUC. En definitiva, los problemas son tan evidentes que según la CAP,

La sola visualización de la estructura orgánica del sistema nacional de ciencias, tecnología e innovación permite advertir, en lo puramente formal, que se trata de un ordenamiento disperso y fragmentado, en el cual no es posible identificar con claridad un esquema que conduzca a la coherencia en la toma de decisiones, y a la eficiencia en el uso de los recursos, tanto públicos como privados. En el fondo, lo que queda en evidencia a partir de la estructura vigente es una falta de coordinación entre las instituciones y agencias vinculadas a la ciencia y a la formación de capital humano, y aquellas que tienen como foco central la productividad de la economía (CAP, 2013: 6).

Figura N°2.4: Propuesta de reestructuración del SNI según CAP, 2013



Fuente: CAP, 2013: 10

Las deficiencias y problemas del actual SNI son identificados en tres niveles:

En primer lugar, a nivel de estrategia, se critica al Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad por carecer de una institucionalidad adecuada y por no haber claridad respecto de la responsabilidad de los Consejeros. En la misma dirección, se sostiene que el Consejo de Ministros para la Innovación “[...] es una

figura sin responsabilidades claras, con ministros que en general tienen otras prioridades, y por tanto, un órgano sin mayor peso” (CAP, 2013: 7).

En segundo lugar, a nivel de diseño de políticas, la existencia de responsabilidades en materias específicas, que apuntan a un objetivo común, pero fuertemente concentradas en dos ministerios, da origen a graves fallas de coordinación y a tensiones evidentes. Es más, al no existir un único responsable de las políticas de innovación se diluyen los esfuerzos que realiza el Estado, perdiéndose focalización, y dificultándose el proceso de evaluación de las políticas implementadas en las distintas reparticiones (CAP, 2013: 7).

En tercer lugar, a nivel de ejecución de políticas, las estructuras de gobierno corporativo de las principales agencias ejecutoras, como lo son Innova de CORFO y CONICYT, no se han ajustado a las nuevas necesidades impuestas por el nuevo contexto y considerando los desafíos que el país tiene por delante (por ejemplo, duplicar el porcentaje del PIB destinado a I+D), queda “[...] en evidencia que el chasis institucional no es el adecuado para el volumen de recursos y el número de proyectos que estas entidades deben administrar” (CAP, 2013: 8).

A juicio de la Comisión, la solución viene dada por la creación del nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Superior, organizado sobre la base de dos pilares fundamentales, esto son, una Subsecretaría de Educación Superior y una Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esperando, con esta nueva estructura, un desarrollo equilibrado y armónico de tres ejes principales: educación superior, ciencia e innovación (CAP, 2013: 10 y 11). Según la CAP, una visión sistémica y articulada de la cadena de desarrollo (educación superior, ciencia, tecnología e innovación) permite, entre otras cosas,

[...] diseñar políticas públicas que fomenten mejoras continuas en la transmisión efectiva y eficiente del conocimiento, su creación acelerada a través de la investigación, el desarrollo de las capacidades técnicas necesarias, y la creación de valor a través de la innovación. Es innegable que una educación superior de calidad debe estar permeada constantemente por la investigación en la ciencia, las artes, las humanidades, la tecnología y la innovación (CAP, 2013: 11).

En la actual estructura del Ministerio de Educación, donde coexisten diferentes niveles educativos (parvulario, escolar primaria-secundaria y superior), no es inusual que por situaciones coyunturales alguno de estos niveles sea desatendido por centrar la atención en otro nivel, juzgado en el contexto como prioritario. Razón por la que se reclama una Subsecretaría de Educación que asuma todas las labores relacionadas con este nivel educativo, evitando de esta forma, que la formación de capital humano quede desconectada de la ciencia, la transferencia tecnológica y la innovación. Todos son eslabones fundamentales de la misma cadena de valor. Eslabones que al estar radicados en diferentes ministerios, se generan problemas de descoordinación y duplicidad de

esfuerzos que perjudican el adecuado funcionamiento del SNI. Similares dificultades se pueden señalar para justificar la creación de una Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación que, entre otras cosas, tendría una división dedicada exclusivamente al diseño de política sobre la materia. Además, contrario a las suposiciones de diferentes agrupaciones científicas y académicas, CONICYT no será absorbida por ninguna agencia ni trasladada al Ministerio de Economía. Todo lo contrario, es ella quien absorbería otros programas como por ejemplo, la Iniciativa Científica Milenio (CAP, 2013: 13).

En definitiva, la nueva propuesta intenta evitar los actuales problemas estructurales del SNI de Chile: ordenamiento disperso y fragmentado, que dificulta la coherencia en la toma de decisiones y la eficiencia en el uso de recursos públicos; duplicidad de esfuerzos y funciones; nula coordinación entre las agencias e instituciones vinculadas a la ciencia y al capital humano avanzado, y aquellas orientadas a promover la innovación y un mejoramiento de la productividad de la economía (CAP, 2013: 16).

2.3. Descripción general de Chile

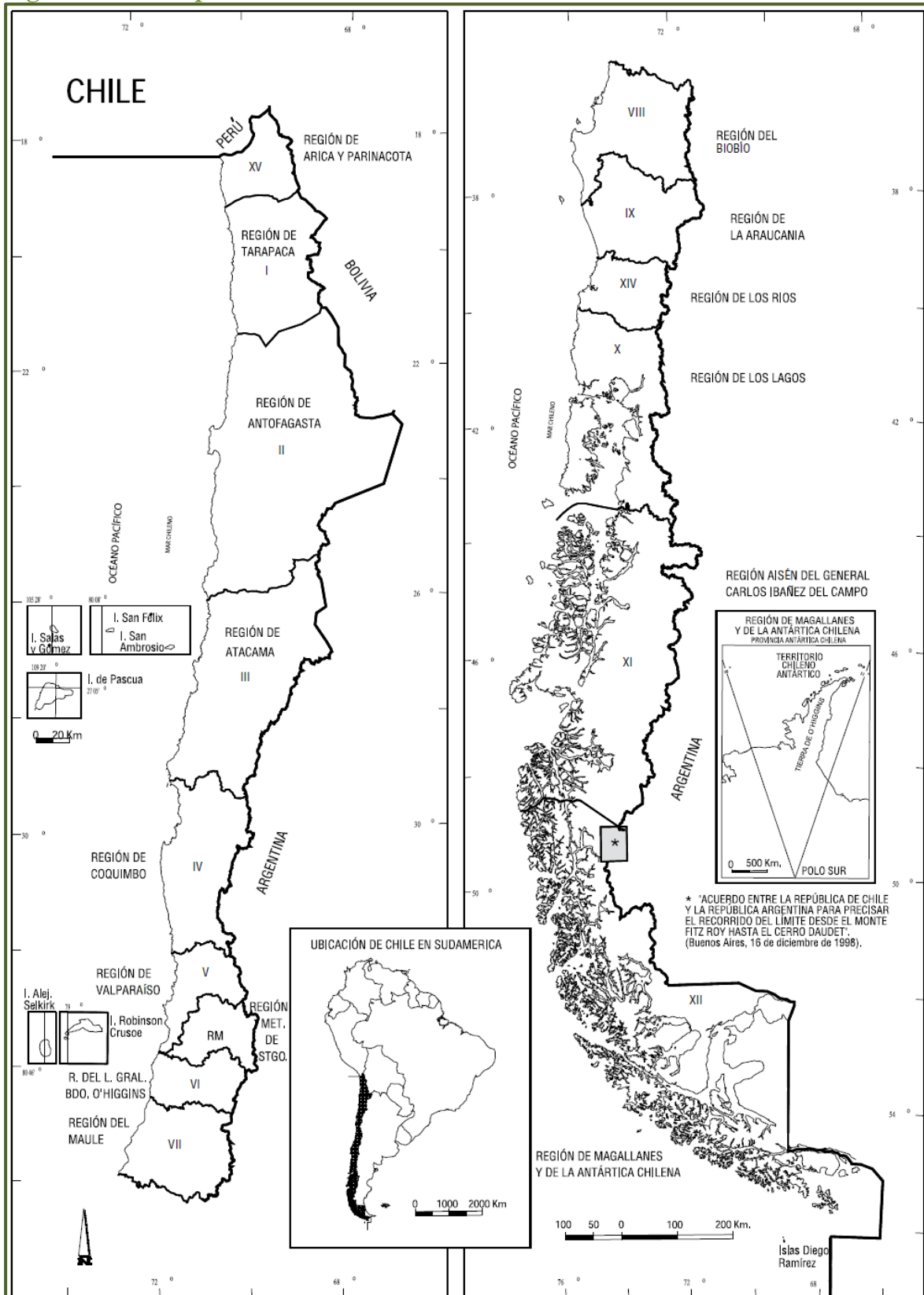
2.3.1. Sobre la situación, superficie y extensión

Chile asienta su territorio en América, Antártica y Oceanía. Se ubica en la parte occidental y meridional de Sudamérica, se prolonga en el Continente Antártico y alcanza a la Isla de Pascua en la Polinesia. Además, forman parte del territorio chileno el archipiélago de Juan Fernández y las islas San Félix, San Ambrosio y Salas y Gómez, junto con la Zona Económica Exclusiva de 200 millas marítimas y la plataforma continental correspondiente.

Su extensión va desde los 17° 30' de latitud sur en su límite septentrional, hasta 56° 30' de latitud sur en la parte meridional sudamericana. El Territorio Chileno Antártico corresponde al área enmarcada por los meridianos 53° y 90° de longitud oeste y hasta el polo, a los 90° de latitud sur. Por su parte la Isla de Pascua es la posesión territorial más occidental del país, situada a los 27° de latitud sur y a los 109° de longitud oeste. Si no consideramos el mar territorial, la Zona Económica Exclusiva y la pertinente plataforma continental, la superficie de Chile (americano, antártico e insular) es de 2.006.096 km². Su longitud, desde la Línea de la Concordia hasta el Polo Antártico, supera los 8.000 km. El ancho máximo del territorio (445 km), se encuentra en el estrecho de Magallanes a los 52° 21' de latitud sur. La parte más angosta (90 km), se encuentra en la Región de Coquimbo a los 31° 37' de latitud sur. Sus límites son, al norte con el Perú, por medio de la Línea de la Concordia; al este con Argentina y Bolivia; al sur con el Polo Sur y al Oeste con el Océano Pacífico (Figura N° 2.5)⁵.

⁵ Para una exposición de las principales características de la morfología del territorio chileno y su clima véase, Anexo N° 2.0.

Figura N° 2.5: Mapa de Chile



Fuente: INE, 2013: 22

2.3.2. Sobre el sistema de gobierno y la división político administrativa

De acuerdo con la Constitución Política de Chile, el Estado de Chile es unitario y su autoridad máxima es el Presidente de la República (CPCh, Cap.IV). Para el gobierno y la administración interior del Estado, el territorio se divide en quince regiones y éstas, a su vez, se dividen en provincias que alcanzan las 54 en todo el país, las que para ser administradas localmente se dividen en comunas que actualmente suman 346. Las regiones, de norte a sur, son las siguientes: Arica y Parinacota; Tarapacá; Antofagasta; Atacama; Coquimbo; Valparaíso; Metropolitana de Santiago; del Libertador Bernardo O'Higgins; del Maule; del Biobío; de la Araucanía; de los Ríos; de los Lagos; de Aysén; finalmente, la Región de Magallanes y Antártica Chilena (véase Figura Anexo N° 2.2.0).

Según se puede apreciar en la *Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional y Jurisprudencia Administrativa*, en todas las regiones de Chile, existen dos categorías de actores político-administrativos: los actores representantes del Gobierno Central y los actores regionales descentralizados. Dentro de los primeros destaca, el Intendente Regional, representante del Presidente de la República y máxima autoridad de la región; los Gobernadores de las diferentes provincias, delegados por la Presidencia de la República y máxima autoridad del Consejo Económico Provincial (Cf. Ley N° 19.175, Art. 44 y 45); las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI), cuyo Secretario/a es el equivalente al Ministro de la cartera, con excepción del Ministerio del Interior, de Defensa Nacional, de Relaciones Exteriores y de la Secretaría General de la Presidencia (Cf. Ley N° 19. 175, Art. 61 y 64); finalmente, los representantes regionales de las diferentes agencias públicas nacionales, entre otras, CORFO, CONICYT, FIA o cualquier otra agencia encargada de brindar servicios públicos clave. Por otra parte, dentro de los actores descentralizados, encontramos al Gobierno Regional integrado por el Intendente y el Consejo Regional (CORE). El primero, en sentido estricto no es un actor descentralizado ya que es designado por la Presidencia de la República y la representa, sin embargo, es reconocido como tal porque preside el Consejo y coordina las políticas regionales (Cf. Ley N° 19.175, Art. 22 y 23). El segundo (CORE), tiene facultades para supervisar y fiscalizar al Intendente, para la toma de decisiones y regulación regional; aprueba el presupuesto regional y los planes de desarrollo (Cf. Ley N° 19.175, Art. 36).

Por su parte, así como el Intendente y el Gobernador son las máximas autoridades políticas y administrativas a nivel regional y provincial respectivamente, el Alcalde es la máxima autoridad a nivel comunal. Las municipalidades son entidades legales autónomas y con recursos propios, encabezadas por el Alcalde quien además preside el Consejo Municipal. Así, la estructura política administrativa a nivel nacional se replica a nivel regional, provincial y comunal pero, con la gran diferencia que tanto

Alcaldes como los Consejales Municipales son elegidos por sufragio universal por periodos de cuatro años.⁶

En definitiva, a nivel político administrativo, Chile posee un total de 15 intendentes, 54 gobernadores y 346 alcaldes.

2.3.3. Sobre la población

De acuerdo con los resultados del último Censo de Población de 2012, Chile tiene 16.341.929 habitantes, siendo la Región Metropolitana, con 6.604.835, la que concentra la mayor cantidad de habitantes, equivalentes al 40,42% del total nacional, seguida de las regiones del Biobío con 1.950.482, correspondiente al 11,94% y Valparaíso con 1.697.581, lo que equivale al 10,39% de la población nacional. Del total nacional, 7.958.686 son hombres y 8.383.243 son mujeres, equivalentes al 48,70% y 51,30% respectivamente. El territorio chileno sudamericano e insular tiene una densidad de población de 22,8 habitantes por km², siendo la Región Metropolitana de Santiago la que posee mayor densidad, esto es, 459,9 habitantes por km². Como se puede observar en la siguiente tabla, la población se concentra mayoritariamente en zonas urbanas, donde alcanza el 87,06% y sólo el 12,94% habita en zonas rurales.

Tabla N° 2.1: Variación de la población de Chile según últimos Censos 1982-2012

Población	Censo 1982	Censo 1992	Censo 2002	Censo 2012
Población Total	11.329.736	13.348.401	15.116.435	16.341.929
Población Urbana	9.316.127	11.140.405	13.090.113	14.227.622
Población Rural	2.013.609	2.207.996	2.026.322	2.114.307
Mujeres	5.776.327	6.795.147	7.668.740	8.383.243
Hombres	5.553.409	6.553.254	7.447.695	7.958.686

Fuente: INE, 2013: 44 y 2014: 25-59

La población urbana de Chile aumentó en un 8% respecto de la censada el 2002, siendo las mujeres quienes más aumentaron, esto es, un 9%. Sin embargo, se reafirma la desaceleración del crecimiento de la población ya que la variación

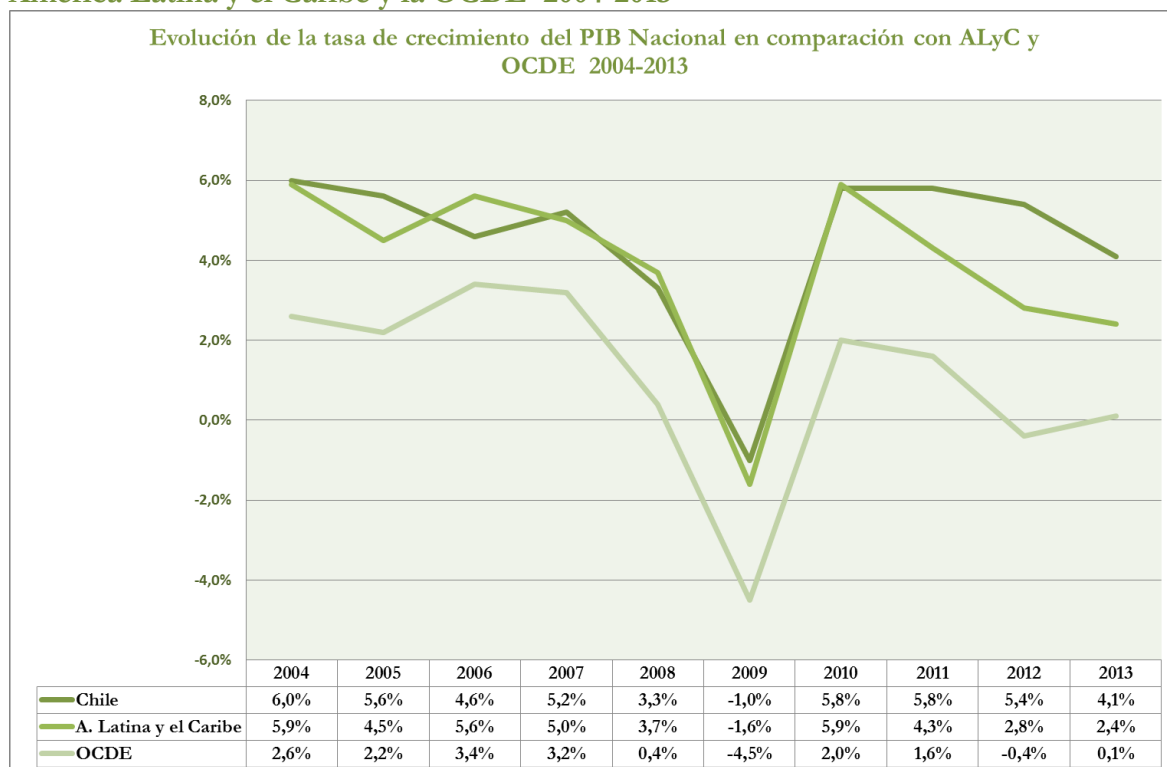
⁶ En este contexto, es importante señalar que sólo en la última elección (17 de noviembre de 2013) los COREs han sido elegidos de manera directa por sufragio universal ya que antes eran elegidos por los Consejales de los diferentes municipios de la región (véase Anexo N° 3.0). Dicha modificación, junto con otras aprobadas el 16 de octubre de 2009 en el marco de la Reforma Constitucional en materia de Gobierno y Administración Regional (Ley N° 20.390), es una recomendación directa de la OCDE que el 2009 en su “*Estudio Territorial* recomendó el cambio hacia una estructura de gobernanza sólida, así como el fortalecimiento del rol y la posición del consejo regional como una unidad más autónoma” (OCDE, 2011: 168).

porcentual desde el censo de 1970, donde se registró a 8.884.768 habitantes, ve una marcada disminución. La variación 1970-1982 fue de 21,58%; la de 1982-1992 de 15,12%; la de 1992-2002 de 11,70 y la de 2002-2012 fue de 7,50%.

2.3.4. Antecedentes económicos y productivos

La República de Chile cuenta con una de las economías más saludables de América Latina, su reconocimiento como uno de los países más estables de la región le ha permitido ser el primer país sudamericano en ingresar, el 7 de mayo de 2010, al selecto grupo de países desarrollados reunidos en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El proceso de ingreso no fue nada fácil, se produce en el marco de la recesión global de 2008-2009 y del devastador terremoto de febrero de 2010. Sin embargo, pese a tan adversas condiciones y como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la economía chilena se recuperó con rapidez y mostró una gran resistencia a los impactos externos, llegando a mostrar mejores resultados que los países vecinos y el promedio de los países miembros de la OCDE (cf. OCDE, 2011: 14-16).

Gráfico N° 2.1: Tasa de variación anual del PIB Nacional en comparación con América Latina y el Caribe y la OCDE 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a Banco Central de Chile, 2008 y 2013 y The World Bank, 2014.

Por su parte, como se puede observar en la siguiente tabla y gráfico con los principales indicadores económicos de Chile, la tasa de variación del PIB tiende a la

CAPÍTULO II

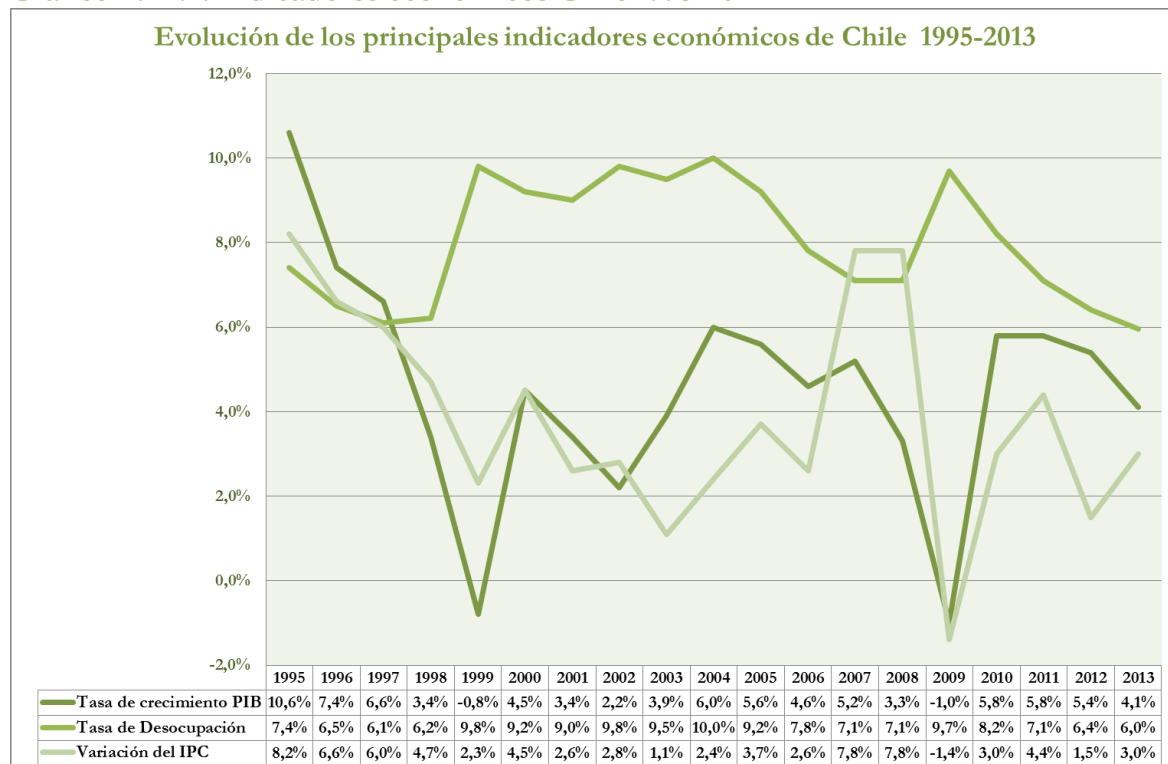
baja luego de su caída en el marco de la crisis global de 2009. Lo mismo ocurre con la tasa de desocupación que luego de haber llegado al 9,7% el 2009 fue descendiendo sostenidamente hasta alcanzar el 6,0% el 2013.

Tabla N° 2.2: Principales indicadores económicos de Chile 2004-2013

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tasa de crecimiento PIB	5,6%	4,6%	5,2%	3,3%	-1,0%	5,8%	5,8%	5,4%	4,1%
Tasa de Desocupación	9,2%	7,8%	7,1%	7,1%	9,7%	8,2%	7,1%	6,4%	6,0%
Variación del IPC	3,7%	2,6%	7,8%	7,8%	-1,4%	3,0%	4,4%	1,5%	3,0%
Saldo de la Balanza Comercial (M. US\$)	10.775	22.780	24.132	6.074	15.360	15.634	10.544	3.422	2.117

Fuente: Elaboración propia en base a BCCh, 2008 y 2013; INE, 2014

Gráfico N° 2.2: Indicadores económicos Chile 1995-2012



Fuente: elaboración propia en base a información del BCCh, 2008 y 2013

Como se observa en el gráfico precedente, una situación similar se puede apreciar una década antes, cuando la denominada crisis asiática de 1997 y los conflictos de Oriente Medio, específicamente con la inestabilidad del mercado de petróleo, dejan en evidencia que la economía chilena no es ajena a las turbulencias de la economía globalizada, fundamentalmente por su dependencia económica de mercados externos. Así, en 1997 el PIB inicia una caída que llegará al -0,8% y la tasa de desocupación aumentará del 6,1% en 1997 al 9,8% de 1999, permaneciendo durante casi una década

cerca de los dos dígitos y sólo recuperó el histórico 6,0% el año 2013. Por su parte, respecto de la balanza comercial de Chile, independientemente de haber bajado en los últimos años, es importante destacar su evolución positiva desde 1999 hasta la fecha.

2.3.5. Sobre la estructura productiva e industrial de Chile

La industria chilena representa cerca del 20% del Producto Interno Bruto en el periodo 2008-2013, a precios del año anterior encadenado. Si bien el porcentaje muestra la importancia que tiene el sector industrial en la economía nacional, ubicándose en el tercer lugar, tras compáralo con países más desarrollados, vemos que la industria chilena tiene un fuerte potencial de expansión y desarrollo. Los principales subsectores de la industria manufacturera en el periodo 2008-2013, son la industria de alimentos con el 21,19%; la industria química, caucho y plástico, con el 14,50%; seguida de la industria de productos metálicos, maquinarias y equipos, con el 14,18%; y la industria de bebidas y tabaco con 14,16%. El subsector que menos contribuyó en el período fue la industria textil, vestir, cueros y calzados, con el 3,96%.

Como se puede observar en la siguiente tabla, desde la crisis de 2009, el PIB nacional ha reflejado un crecimiento sostenido y una capacidad productiva en casi todos los sectores económicos. Considerando la contribución que cada sector realiza a la economía nacional en el periodo considerado, la minería con 12,86%, los servicios empresariales con 12,59%, la industria manufacturera con 10,61% y los servicios personales con 10,43%, son los sectores económicos que más han influido en el desarrollo económico de Chile. Sin embargo, también debemos reconocer la evolución de los sectores de electricidad, gas y agua, servicios financieros y comunicaciones, aumentando el 2013 en un 59,40%, 43,91% y 43,64% respectivamente, respecto del año anterior.

Tabla N° 2.3: PIB por clase de actividad económica Chile 2008-2013 (Millones de \$)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Agropecuario-silvícola	2.711.891	2.594.121	2.603.169	2.876.570	2.819.033	2.951.485
Pesca	405.094	347.386	346.794	420.654	442.337	385.952
Minería	13.164.592	13.028.242	13.218.971	12.535.539	13.010.328	13.806.669
I. manufacturera	10.506.172	10.060.808	10.318.155	11.100.605	11.481.365	11.509.029
Elec., gas y agua	2.498.997	2.843.577	3.090.173	3.451.198	3.713.069	3.983.487
Construcción	6.891.485	6.523.534	6.642.910	7.094.649	7.590.969	7.835.586
Comercio	7.916.055	7.385.247	8.614.056	9.718.326	10.530.092	11.284.131
Rest. y hoteles	1.250.229	1.252.935	1.315.771	1.418.527	1.486.119	1.530.389
Transportes	4.462.918	4.033.107	4.352.219	4.641.847	4.897.234	5.053.184
Comunicaciones	1.856.790	1.957.562	2.166.158	2.333.638	2.542.475	2.667.023
Serv. Financieros	4.868.571	5.055.666	5.413.871	5.967.853	6.641.298	7.006.174
Servicios empresariales	11.443.187	11.503.267	12.252.735	13.268.086	14.089.401	14.578.312
Servicios de vivienda	4.600.617	4.766.551	4.801.816	4.922.844	5.063.825	5.235.180

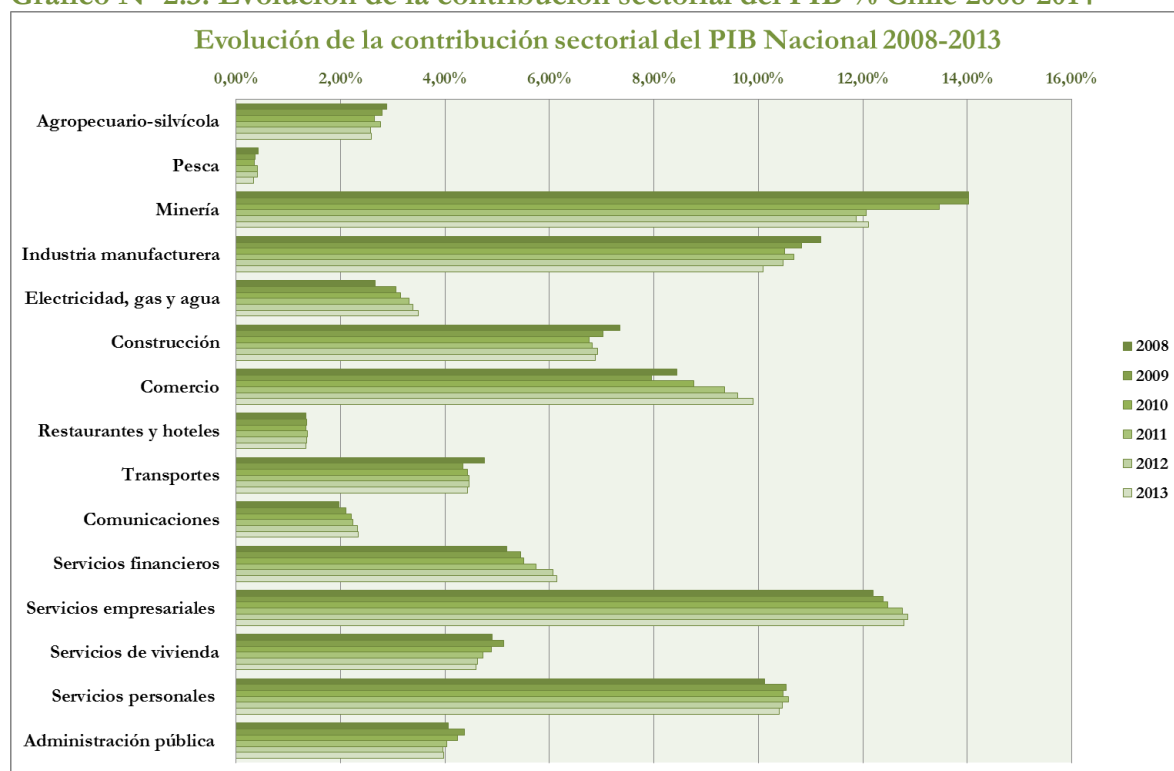
CAPÍTULO II

Serv. personales	9.502.672	9.788.294	10.283.205	10.998.735	11.452.161	11.860.127
Ad. pública	3.808.922	4.059.870	4.171.397	4.199.103	4.348.026	4.536.238
PIB a costo de factores	85.888.192	85.200.168	89.566.910	94.558.785	99.522.692	103.511.158
Impuesto al valor agregado	7.386.977	7.223.060	8.096.626	8.836.729	9.421.616	9.937.450
Derechos de importación	572.764	452.035	587.432	622.438	686.191	649.256
PIB NACIONAL	93.847.932	92.875.262	98.227.638	103.963.086	109.558.126	114.022.307

Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile 2008-2014

Si bien los diferentes análisis que se realizan respecto de la participación de los sectores económicos en el PIB nacional, ofrecen distintas y variadas conclusiones, en ellos se pueden visualizar aquellos sectores productivos que son más potentes en la economía nacional y cómo éstos podrían desarrollar innovaciones en sus procesos de producción de bienes y servicios (Cf. Díaz, 2010: 258-259).

Gráfico N° 2.3: Evolución de la contribución sectorial del PIB % Chile 2008-2014



Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile 2008-2014

Como se puede observar en el gráfico anterior, en el caso de Chile, para el periodo considerado destacan los sectores de servicios empresariales, viviendas y personales que en su conjunto contribuyen con el 27,82% del total del PIB nacional, destronando de dicho sitio de privilegio a la minería e industria manufacturera que en conjunto aportan el 23,47% de la producción total del país. Es más, sólo el sector de

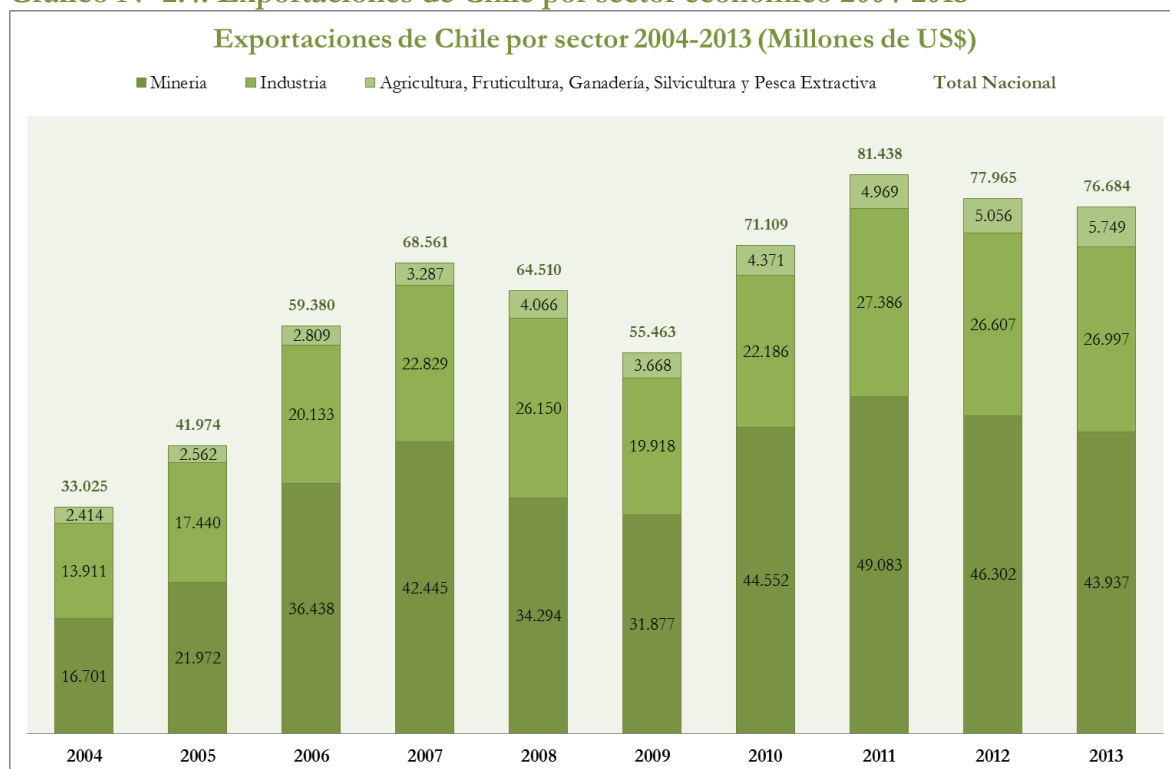
servicios empresariales durante los tres últimos años del periodo analizado se ha posicionado como el principal sector económico seguido de la minería.

2.3.5.1. Sobre Comercio Exterior

Una de las principales características de Chile es su economía abierta a los mercados extranjeros, con bajas tarifas aduaneras y fuerte orientación a las exportaciones. En este contexto, Chile ha suscrito importantes acuerdos comerciales con más de sesenta países destacando, entre otros, los acuerdos con la Unión Europea, México, Canadá, Estados Unidos, Corea del Sur, India y China. Además, Chile es miembro del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA).

El año 2013 las exportaciones de Chile alcanzaron los US\$76.684, millones, 1,6% menos que el año 2012; destacando por su caída la minería, que registró una disminución del 5,1% al comparar ambos años. De esta forma, el sector minero suma su segundo año consecutivo de caída ya que el 2012 cae un 5,7% respecto del 2011. Por su parte, comparados con el año anterior, el sector agricultura, fruticultura, ganadería, silvicultura y pesca extractiva y el sector industrial registraron un crecimiento del 13,7% y 1,5% respectivamente.

Gráfico N° 2.4: Exportaciones de Chile por sector económico 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a información del BCCh, 2004-2014

CAPÍTULO II

Si revisamos los productos que exporta Chile, se puede confirmar que el cobre y otros minerales, y los recursos naturales son sus principales productos y con ello, se refleja la importancia que tienen los recursos naturales en la economía nacional (Tabla N° 2.4). En el informe trimestral de *Indicadores de Comercio Exterior* del Banco Central de Chile se ofrece un listado con los 250 productos más exportados por Chile, de ellos hemos seleccionado los primeros quince, sin embargo, dichos datos son un antecedente sobre los sectores productivos del país que requieren ser modernizados e incorporarlos en estrategias competitivas por medio del desarrollo de innovaciones, de manera de obtener productos y servicios con mayor valor agregado y de mayor especialización fortaleciendo, de esta forma, la economía nacional.

Tabla N° 2.4: Principales productos exportados de Chile 2012-2013

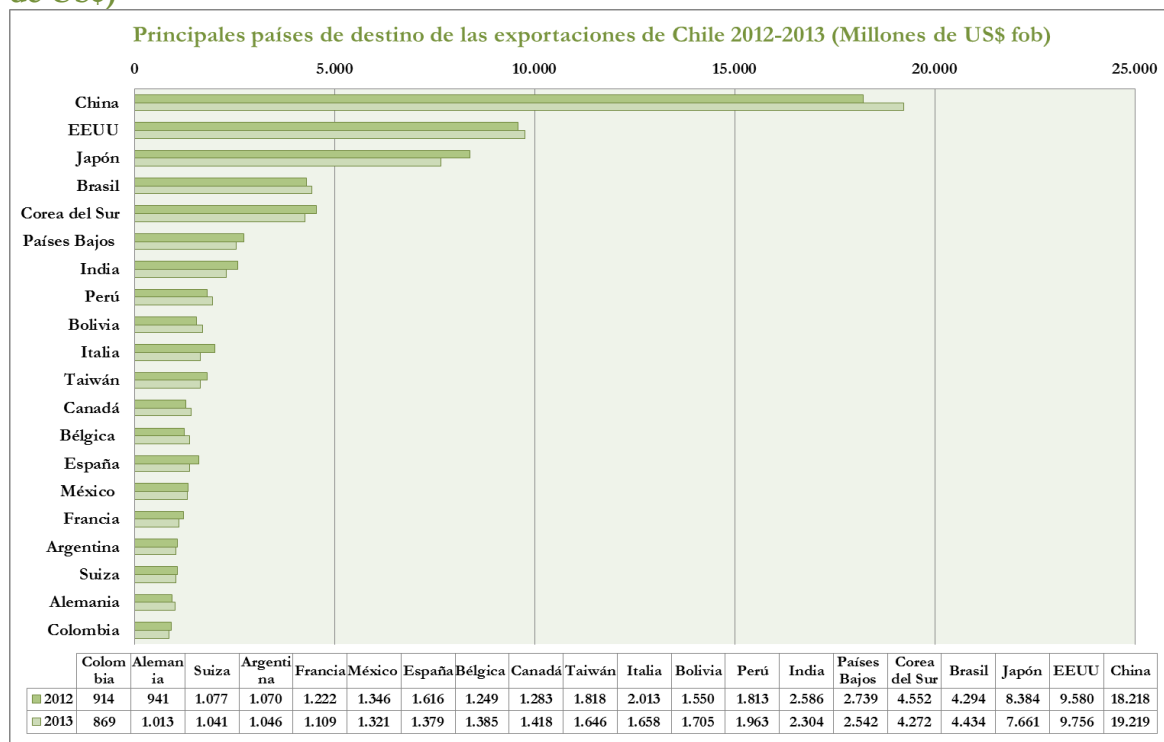
N°	Descripción producto	2012	2013	%Var. 12/13
1	Cátodos y secciones de cátodo, de cobre refinado	21.965.583	18.853.495	-14%
2	Minerales de cobre y sus concentrados	16.057.514	17.188.786	7%
3	Cobre para el afino	3.425.353	3.544.520	3%
4	Oro en bruto, ex e/polvo, para uso no monetario	1.599.273	1.354.641	-15%
5	Pasta química de madera, semiblanq/blanq., eucaliptus	1.164.778	1.266.617	9%
6	Pasta química de madera, semiblanq/blanq., conífera	1.138.566	1.255.849	10%
7	Minerales finos de hierro y concentr. s/aglomerar	1.134.680	1.089.556	-4%
8	Yodo	906.888	842.039	-7%
9	Salmones del Atlántico y salmones del Danubio	509.231	749.869	47%
10	Concentrados tostados de molibdeno	936.609	684.100	-27%
11	Madera simpl. Aserrada, de coníferas, pino insigne	476.448	571.382	20%
12	Cloruro de potasio	508.838	501.041	-2%
13	Las demás cloruros	400.086	463.387	16%
14	Salmones	267.510	455.292	70%
15	Alambre de cobre ref. sección transv.>6mm y<=9.5mm	491.073	421.004	-14%

Fuente: Elaboración propia en base a *Indicadores de Comercio Exterior*, Banco Central de Chile, 2013: 53

Respecto del destino de las exportaciones, la mayor cantidad de divisas ingresadas al país proviene de países asiáticos como China, Japón, Corea del Sur, Taiwán, en ellos se concentra el 32% del total de exportaciones de 2013; seguidos de países de América Latina con el 24% y de países norteamericanos como Estados Unidos y Canadá con el 23%; quedando con el 18% los países europeos. Como se puede observar en el siguiente gráfico que presenta las exportaciones de los principales socios comerciales de Chile, en los veinte primero países de destino de las exportaciones se encuentra el 87% de las exportaciones del 2012 y 2013, además, en los cuatro primeros se concentra más del 50% de las exportaciones, específicamente, el

52% el 2012 y el 53% el 2013. De ellos, Japón es el único país que el 2013 disminuye en un 8,6% respecto de 2012 la cantidad de divisas ingresadas al país.

Gráfico N° 2.5: Principales destinos de las exportaciones de Chile 2012-2013 (Millones de US\$)



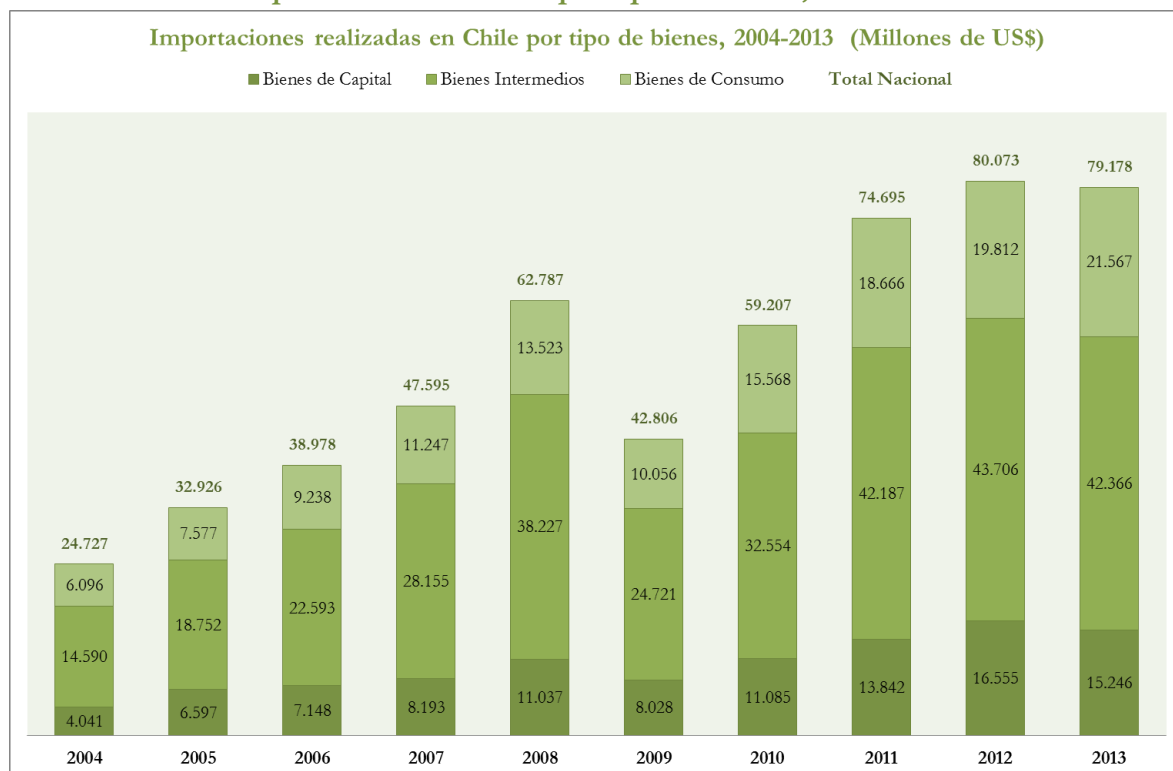
Fuente: Elaboración propia en base a *Indicadores de Comercio Exterior*, Banco Central de Chile, 2013: 109

Por su parte, las importaciones totales llegaron a US\$ 79.178 millones durante el año 2013, mostrando una disminución del 1,1% en relación con el año anterior. El sector minería fue el de mayor dinamismo con un aumento del 4%, seguido del sector agricultura, fruticultura, ganadería, silvicultura y pesca extractiva con un incremento del 2%. El sector industrial registró una caída del 0,3% (cf. BCCCh, 2013: 6-7). Las importaciones por tipo de bienes han recuperado la senda de crecimiento interrumpida por la crisis de 2009. El 2013 los bienes de consumo son los únicos que se han incrementado en un 9% respecto del año precedente y las importaciones de bienes de capital e intermedios han disminuido en un 8% y 3% respectivamente (Gráfico N° 2.5).

Respecto de los países de procedencia de las importaciones (Gráfico N° 2.6), Estados Unidos sigue siendo el principal país de procedencia, representando el 20,2% del total de importaciones del año, al igual que China con el 19,7%, quien incrementó sus importaciones en un 9% respecto de 2012. Le siguen Argentina y Brasil que representan el 6,4% y 4,9% respectivamente. Los cuatro países representan más de la mitad de las importaciones de 2012 y 2013, esto es, 54,2% y 51,3% respectivamente. Alemania, único país europeo que está dentro de los diez primeros, representa el 4% del total de importaciones de 2013, aumentando en un 12% respecto de 2012.

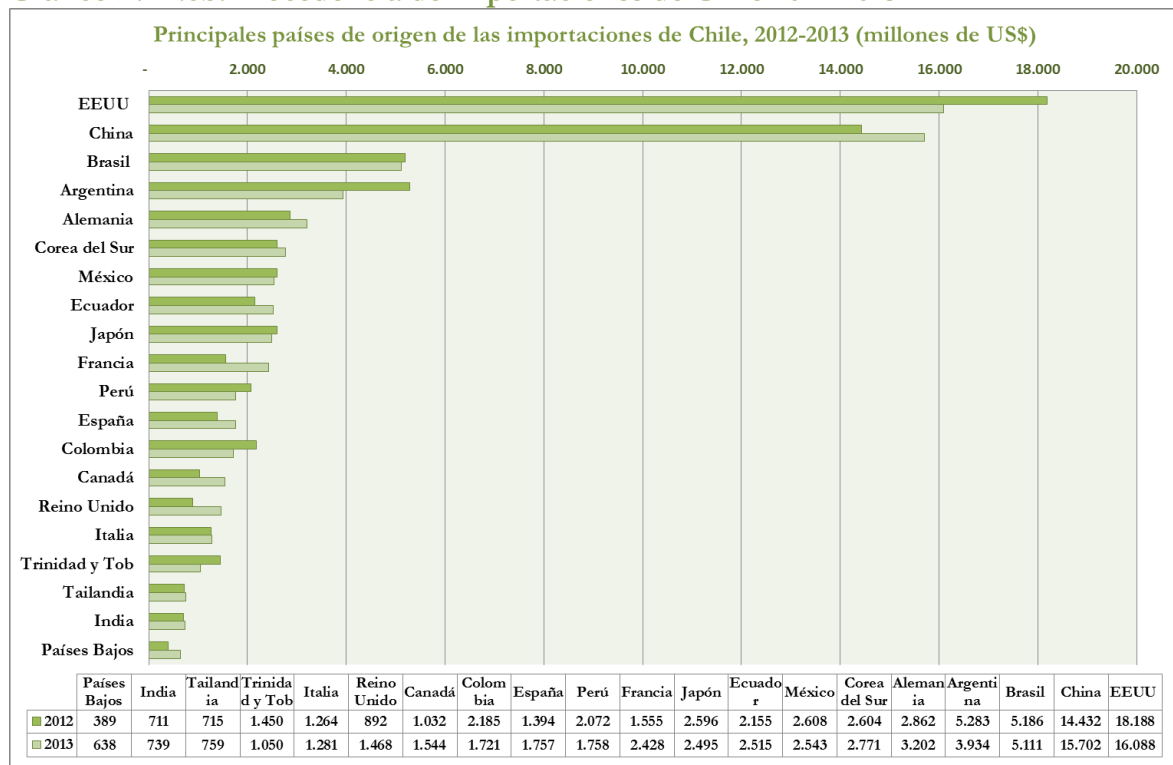
CAPÍTULO II

Gráfico N° 2.6a: Importaciones de Chile por tipo de bienes, 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a información del BCCh, 2004-2014

Gráfico N° 2.6b: Procedencia de importaciones de Chile 2012-2013

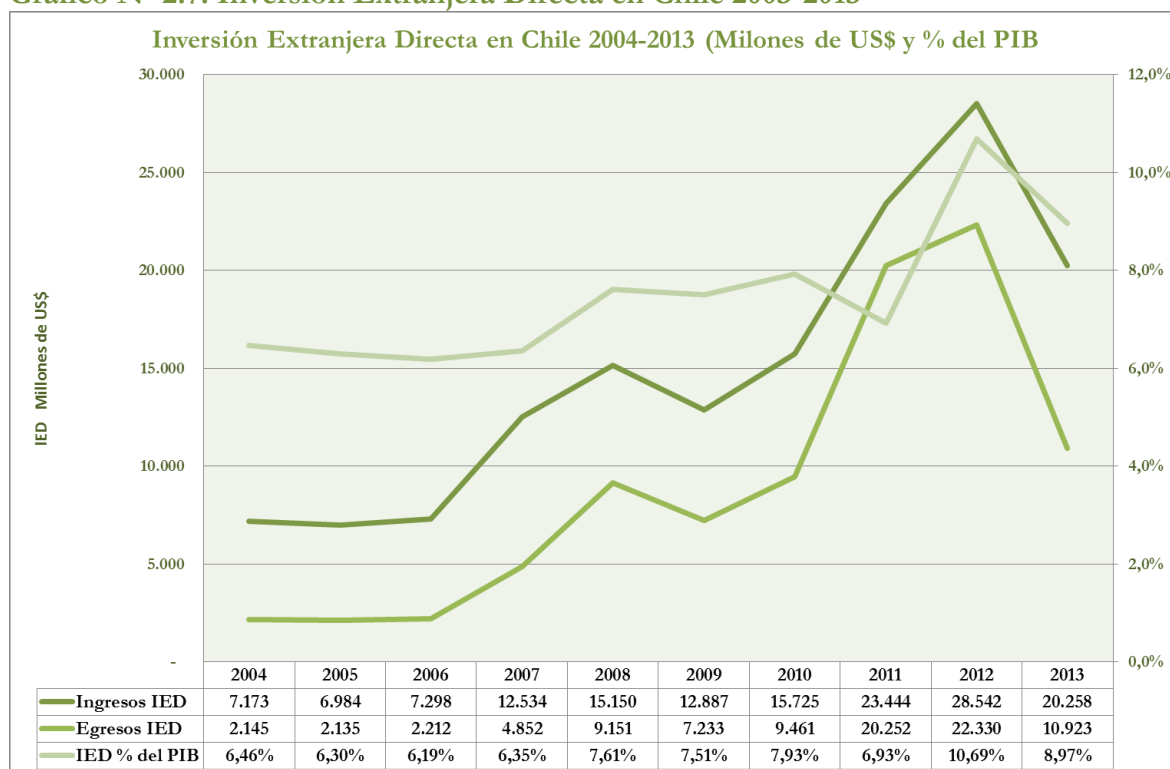


Fuente: Elaboración propia en base a *Indicadores de Comercio Exterior*, Banco Central de Chile, 2013: 111

2.3.5.2. Sobre Inversión Extranjera Directa

Otro aspecto que juega un rol decisivo en el crecimiento y desarrollo económico de Chile es la Inversión Extranjera Directa (IED). Los flujos de IED contribuyen a la competitividad de la economía, aportando además de los recursos, un mayor desarrollo tecnológico, empleo directo e indirecto, conocimientos especializados e insumos que favorecen un ambiente de innovación y emprendimiento. Según los datos proporcionados por el Banco Central de Chile, el Comité de Inversiones Extranjeras de Chile y el Banco Mundial, los flujos de IED captados por el país han mantenido una tendencia creciente en los últimos años, llegando inclusive a record históricos de ingresos de capitales y el 2012 con 28.542 millones de dólares se ubicó en el lugar 12° entre las economías que más IED recibieron el mundo y en el segundo lugar en Latinoamérica tras Brasil. Sin embargo, el 2013 la IED alcanzó los 20.258 millones de dólares, lo que significa un 29% menos respecto de 2012, volviendo al tercer lugar en Latinoamérica tras Brasil y México.

Gráfico N° 2.7: Inversión Extranjera Directa en Chile 2003-2013



Fuente: Elaboración propia en base a Banco Central de Chile, 2004-2014 y Banco Mundial, 2014

Respecto de la inversión realizada por Chile en el extranjero y de acuerdo con el último informe de IED de la CEPAL, muchas de las razones por la que Chile es un país atractivo para los inversionistas extranjeros permiten explicar la salida de

CAPÍTULO II

inversiones hacia otros países. Entre otras, destacan la estabilidad macroeconómica, el sostenido crecimiento económico y el clima de inversión favorable al desarrollo de las empresas. Junto con ello, hay que destacar los altos precios de las materias primas de exportación. Todos, factores que han impactado favorablemente en la rentabilidad de las empresas chilenas, que han crecido y acumulado capacidades técnicas junto con acceder a fuentes de financiamiento, a nivel local como en el extranjero (CEPAL, 2014: 93). Otro aspecto no menor a considerar se relaciona con las propias características del mercado local, esto es, tamaño reducido; presencia de muchas empresas extranjeras; altos niveles de competencia en algunos segmentos de mercado, los que en su conjunto han obligado a las empresas chilenas a concentrarse en actividades específicas y expandirse fuera de las fronteras nacionales. Por su parte, según advierte el Comité de Inversiones Extranjeras de Chile, probablemente las cifras tanto de entrada como de salida de IED pueden estar sobredimensionadas ya que una parte no menor (cerca del 26%) de la inversión de Chile en el extranjero, la realizan empresas extranjeras con filial en el país y que centraliza operaciones hacia terceros países y no en Chile (CIE, 2014).

Según el Banco Central del Chile, entre 2009 y 2013 ingresaron al país un total de US\$ 100.856 millones por concepto de IED. Los principales inversionistas de dicho periodo fueron Estados Unidos con US\$ 16.878 millones correspondientes al 16,7% de la IED del periodo; los Países Bajos con US\$ 14.887 millones (14,8%); España con US\$ 10.464 millones (10,4%); Canadá con US\$ 5.122 millones (5,1%); finalmente, Reino Unido con US\$ 4.338 millones (4,3%). En estos cinco países se concentra el 51,2% de la IED del periodo. Como se puede observar en la tabla siguiente, destaca el incremento de IED del 176% de España y del 211% de Canadá, junto con la caída del 47% de Estados Unidos y del 76% de Reino Unido.

Tabla N° 2.5: Inversión Extranjera Directa por país de origen 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013	2009- 2013	%2009- 2013	Var% 2012/2013
Estados Unidos	308	2.716	3.961	6.471	3.422	16.878	16,7%	-47,1%
Países Bajos	763	2.962	2.746	3.332	5.084	14.887	14,8%	52,6%
España	1.870	1.507	2.063	1.335	3.689	10.464	10,4%	176,3%
Canadá	1.116	207	1.559	545	1.696	5.122	5,1%	211,2%
Reino Unido	112	388	2.483	1.094	261	4.338	4,3%	-76,1%
Japón	1.377	79	716	641	984	3.797	3,8%	53,5%
Bermuda	997	110	1.101	1.181	-465	2.924	2,9%	-139,4%
Brasil	202	969	150	931	499	2.751	2,7%	-46,4%
Luxemburgo	-7	-3	1.342	4.798	-3.954	2.177	2,2%	-182,4%
Bahamas	-65	1.160	361	319	34	1.810	1,8%	-89,3%

Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile, 2014.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SNI DE CHILE

Respecto del destino de la IED, durante el periodo 2009-2013 los principales receptores fueron el sector minería con US\$ 45.248 millones correspondientes al 44,9% de la IED del periodo; el sector Servicios Financieros con US\$ 13.546 millones (13,4%); el sector Electricidad, Gas y Agua con US\$ 10.307 millones (10,2%); Industria Manufacturera con US\$ 4.724 millones (4,7%); finalmente, el sector Comunicaciones con US\$ 2.655 millones correspondientes al 2,6%.

Tabla N° 2.6: IED por sector económico Chile, 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013	2009-2013	% 2009-2013	%Var 2009-2013
Agricultura y pesca	68	179	-4	-111	22	154	0,2%	119,8%
Minería	7.057	5.017	17.917	12.963	2.295	45.248	44,9%	-82,3%
Industria manufacturera	421	595	942	2.095	671	4.724	4,7%	-68,0%
Electricidad, gas y agua	2.337	681	424	2.013	4.852	10.307	10,2%	141,0%
Construcción	118	126	157	476	125	1.002	1,0%	-73,7%
Comercio	579	256	131	231	34	1.231	1,2%	-85,3%
Hoteles y restaurantes	5	10	9	31	25	80	0,1%	-19,4%
Transporte y Almacenaje	803	17	117	-51	-118	767	0,8%	-131,4%
Comunicaciones	-1.341	1.828	-548	1.839	877	2.655	2,6%	-52,3%
Servicios financieros	1.236	2.702	2.771	3.602	3.236	13.546	13,4%	-10,2%
Inmobiliarios y servicios empresariales	208	1.318	473	-6	-156	1.837	1,8%	-2500,0%
Otros servicios	-13	-11	717	357	1.214	2.264	2,2%	240,1%

Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile, 2014⁷

Según se puede observar en la tabla precedente, si bien en casi todos los sectores disminuye el flujo de IED, si considerando los sectores económicos que más IED han recibido en el periodo 2009-2013, uno de los sectores más afectados en el 2013 es la minería que disminuyó en un 82,3% respecto del año anterior. Contrario a lo anterior, es importante destacar el incremento de IED en el sector Electricidad, Gas y Agua, que aumento en un 141% respecto del año 2012.

2.3.5.3. Intensidad tecnológica de las exportaciones

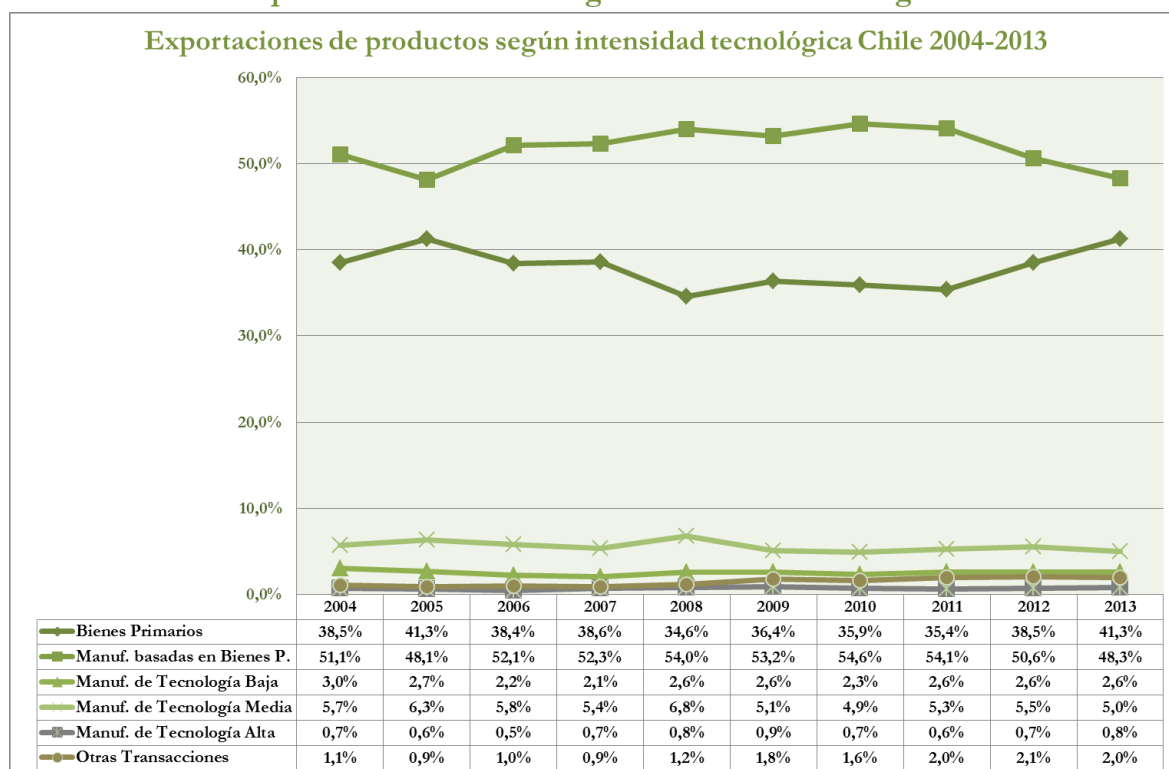
Es posible realizar un esfuerzo por distinguir la composición de las exportaciones e importaciones con la finalidad de identificar la intensidad tecnológica de los productos. Si bien existen ciertas aprensiones con tal objetivo, por considerar que se emplean criterios de clasificación arbitrarios y los indicadores empleados sólo

⁷ Se excluye el ítem “No asignados” que asciende a los US\$ 17.041 millones correspondientes al 16,9% del periodo 2009-2013.

representan la realidad de países desarrollados (cf. CNIC, 2006: 31), se pueden obtener resultados interesantes al analizar el tipo de productos exportados e importados por Chile, la balanza tecnológica y su comparación con diferentes países. Respecto de la balanza tecnológica, en líneas generales, se entiende como la relación entre los ingresos obtenidos por la venta de tecnología y conocimientos a otros países frente a los pagos por adquisición de tecnología procedente de otros países. Si exportamos o vendemos más tecnología de la que importamos o compramos, entonces, estamos obteniendo ganancias en este contexto. Sin embargo, la situación de Chile es la inversa, esto es, importamos más tecnología de la que exportamos.

Según la clasificación empleada por las Naciones Unidas y la CEPAL, se pueden clasificar las exportaciones e importaciones según el nivel de incorporación de tecnología a la producción de bienes. Dicha clasificación va desde bienes primarios, que no tienen procesamiento industrial ni tecnología incorporada, a manufacturas de alta tecnología, esto es, bienes industriales con altos grados de tecnologías específicas y dinámicas, junto con un alto grado de inversión en investigación y desarrollo. Destacan, entre ellos, los productos de la industria aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y maquinaria eléctrica.

Gráfico N° 2.8a: Exportaciones chilenas según intensidad tecnológica 2004-2013



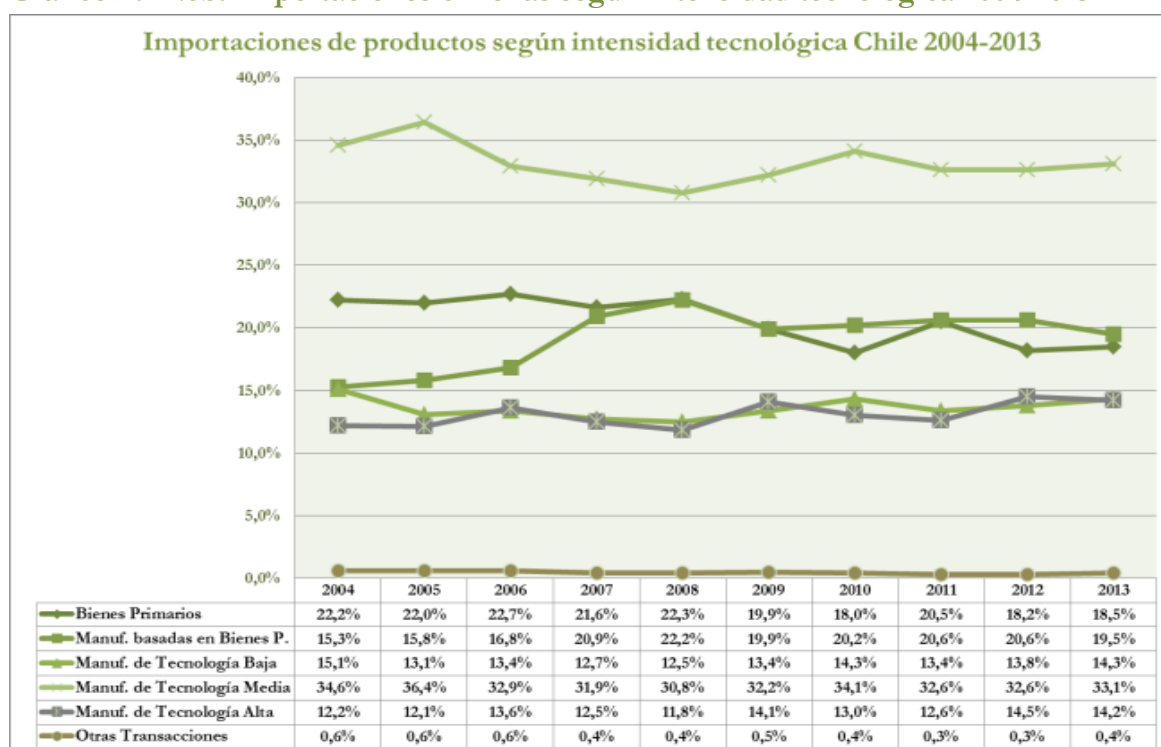
Fuente: Elaboración propia en base a *United Nation Statistics, UN Comtrade Database, 2014* y *CEPAL, BADECEL, 2014*

El nivel de sofisticación en las exportaciones se puede apreciar en la estructura exportadora de Chile que según su intensidad tecnológica refleja una fuerte presencia

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SNI DE CHILE

de los recursos naturales o bienes primarios y de las manufacturas basadas en recursos naturales. Así, como se puede observar en el gráfico anterior, los bienes primarios y las manufacturas basadas en ellos, llegan a promediar el 90% del total de la exportación chilena durante la última década y las manufacturas de tecnología baja, media y alta promedian en conjunto el 9% (Gráfico N° 2.8a). Esta concentración del valor total de las exportaciones en sectores con una nula o baja intensidad tecnológica refleja el bajo nivel de sofisticación de la oferta exportadora. Situación opuesta se observa en relación a las importaciones ya que en la última década las manufacturas de tecnología con intensidad baja, media y alta concentran el 60% de los productos importados y los bienes primarios junto con las manufacturas basadas en ellos representan el 40% de las importaciones (Gráfico N° 2.8b).

Gráfico N° 2.8b: Importaciones chilenas según intensidad tecnológica 2004-2013

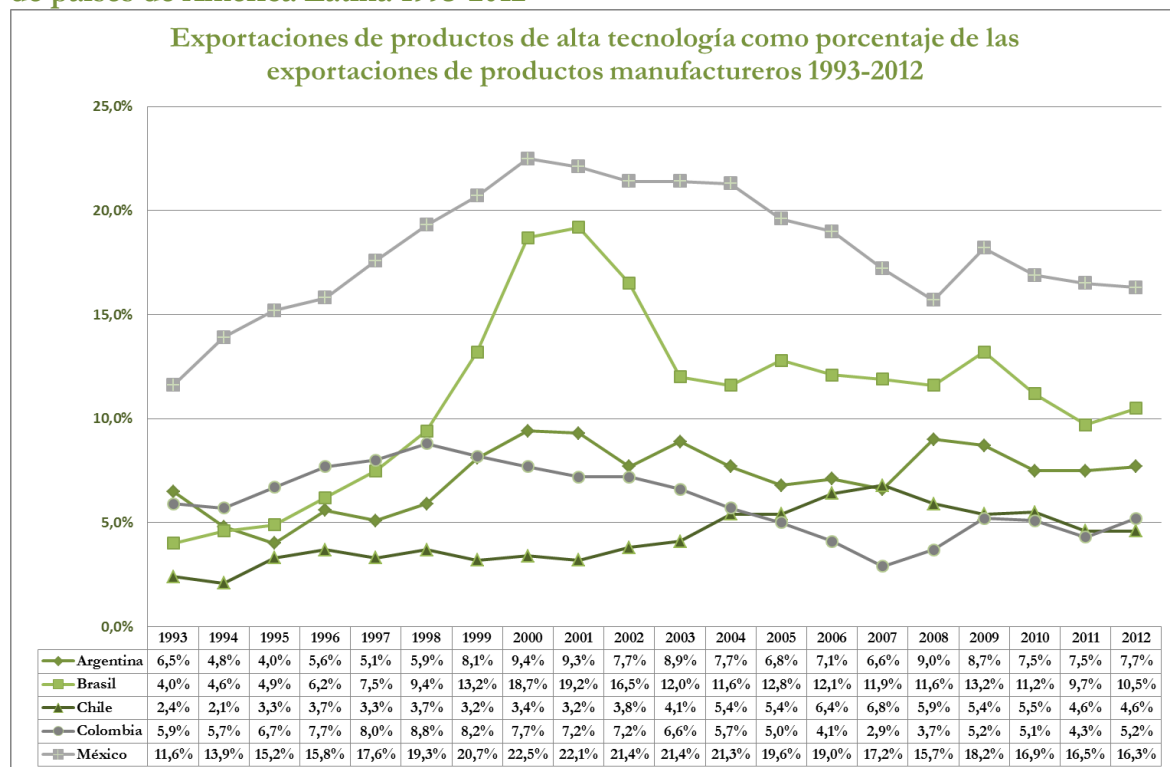


Fuente: Elaboración propia en base a *United Nation Statistics, UN Comtrade Database, 2014* y *CEPAL, BADECEL, 2014*

En términos comparativos es posible observar que Chile no sólo presenta un porcentaje de exportaciones manufactureras de alta tecnología muy inferior a países exitosos como lo son, entre otros, Finlandia y Japón (véase Anexo N° 2.9), sino que además, como se puede observar en el siguiente gráfico, se encuentra por debajo de sus pares latinoamericanos como Argentina, Brasil y México, superando sólo en los últimos años a Colombia. Sin embargo, si comparamos las dos últimas décadas en el periodo 2003-2012 Chile ha incrementado en un 69%, respecto de la década anterior,

el porcentaje de exportaciones manufactureras de alto contenido tecnológico, superando a Colombia que disminuyó en un 35% la exportación de dichos productos.

Gráfico N° 2.9: Exportaciones manufactureras de alto contenido tecnológico selección de países de América Latina 1993-2012



Fuente: Elaboración propia en base a *World Development Indicators*, Banco Mundial, 2014

2.4. Gasto y personal en I+D en el sistema chileno de innovación

2.4.1. Sobre Investigación y Desarrollo

La manera más utilizada para medir el esfuerzo de un país en materia de innovación es analizar el personal y gasto destinado a investigación y desarrollo (I+D) respecto del PIB. Con el gasto se da cuenta de los esfuerzos financieros atribuibles a actividades relacionadas con la generación de nuevo conocimiento a nivel nacional e internacional. Según la información obtenida por medio de la *Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D*, instrumento diseñado por el Ministerio de Economía y el Instituto Nacional de Estadísticas siguiendo los parámetros y recomendaciones del Manual de Frascati de la OCDE (1992), Chile muestra un gasto en promedio del 0,34% del PIB en I+D en el periodo 2007-2012, ocupando el último lugar dentro de los países miembros de la OCDE cuyo promedio en igual periodo fue de 2,34% (véase Gráfico N° 2.11). Los promedios en cada una de las encuestas nacionales fueron los siguientes: 0,34% para el periodo 2007-2008; 0,34% para el periodo 2009-2010 y 0,35% para el periodo 2011-2012 (cf. INE y MINECON, 2009, 2011 y 2013).

Gráfico N° 2.10: Gasto en I+D como % del PIB en países OCDE



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Banco Central de Chile, 2013 y la OCDE, 2014⁸

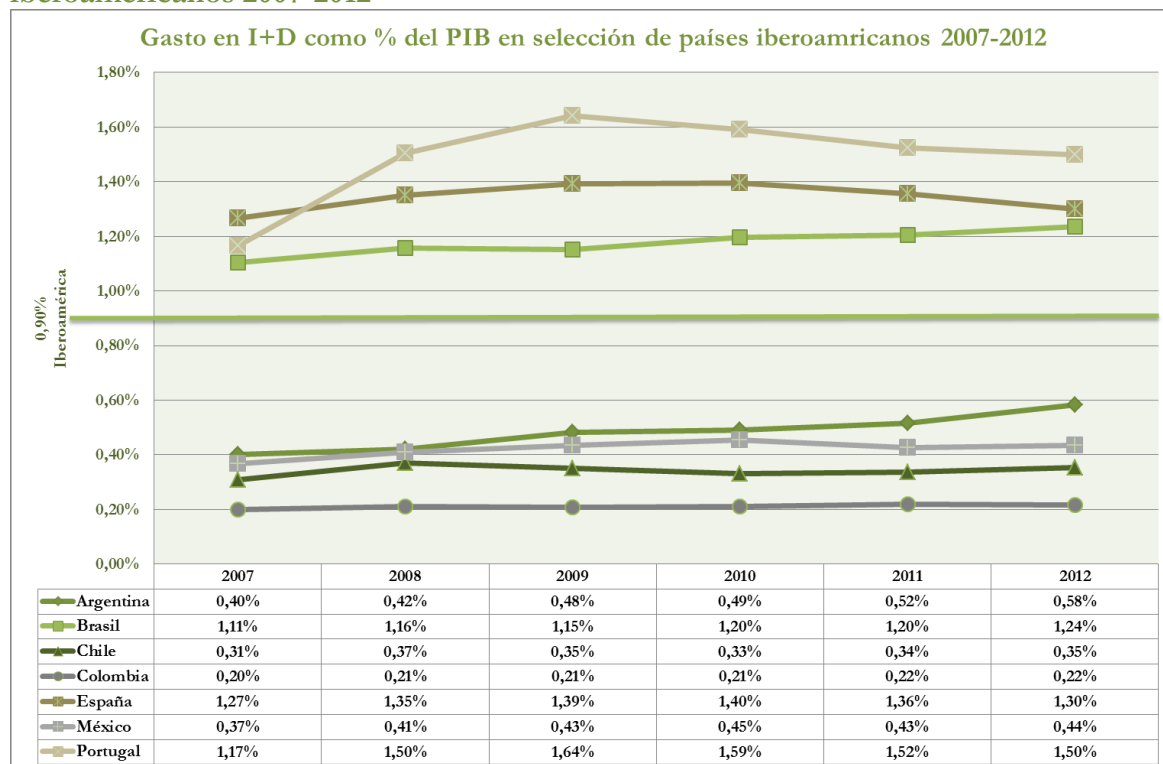
Sin embargo, la comparación tiene que ser cautelosas ya que, como vimos en los apartados precedentes, Chile tiene una economía pequeña y abierta, con una estructura productiva basada en la producción y exportación de bienes basados en recursos naturales y que exporta principalmente *commodities*. Por lo mismo, no sería adecuado compara su inversión en I+D con la de países especializados en la producción de bienes intensivos en tecnología como Japón o Singapur, que por las características de su estructura productiva invierten más en I+D, específicamente, el 3,38% y 2,24% respectivamente en el mismo periodo. Si el objetivo es sacar lecciones provechosas y aprender de otros países en esta materia, tampoco sería adecuado compararnos exclusivamente, como lo hace el CNIC, con economías que hayan sido exitosas en los últimos años, como es el caso de Finlandia, Israel y Nueva Zelanda cuya inversión en el período considerado fue de 3,73%, 4,16% y 1,24% respectivamente⁹ (Véase Anexo N° 2.1). Sin embargo, lo anterior no impide que tras analizar las experiencias de otros países se puedan obtener lecciones que permitan implementar medidas con la finalidad de incrementar la inversión en I+D. En este contexto, lo mínimo que podemos hacer

⁸ En el caso de Chile, se considera la corrección de datos del Banco Central de 2009 y 2010, asumida ya en el informe de la III Encuesta Nacional de Gasto y Personal en I+D del INE y MINECON (2013).

⁹ La recomendación fue presentada por primera vez por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad en el marco del *Background Report* sobre El Sistema Chileno de Innovación solicitado por la OCDE en el contexto de la evaluación de las políticas de innovación en Chile realizado por dicha institución. Al respecto véase CNIC, 2006: 16.

es compararnos con nuestros pares iberoamericanos, tal como lo hacemos en lo que sigue (Gráfico N° 2.12).

Gráfico N° 2.11: Evolución del Gasto en I+D como % del PIB en selección de países iberoamericanos 2007-2012



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE (2013) *Main Science and Indicators Database* y RICYT, 2014.

En el gráfico precedente se pueden observar claramente dos grupos de países, estos son, aquellos cuyo gasto en I+D supera el 1% del PIB y la media de Iberoamérica y, distante de ellos, los países que históricamente han invertido menos del promedio de Iberoamérica y América Latina, superando excepcionalmente el 5% del PIB. Respecto del primero grupo de países, es importante destacar que Brasil es el único país de América Latina que se encuentra por sobre la media de países iberoamericanos y de América Latina que es de 9,0% y 0,71% respectivamente y se acerca a lo invertido por países europeos como Portugal y España, quienes en el periodo considerado promedian el 1,49% y el 1,34% respectivamente. Respecto del segundo grupo de países, destaca el incremento constante del gasto en I+D en Argentina y el estancamiento de México, Chile y Colombia. En el caso de Chile, hay que señalar que el gasto en I+D nunca ha superado el 4% del PIB y su penúltimo lugar dentro de los países seleccionados no es casualidad.

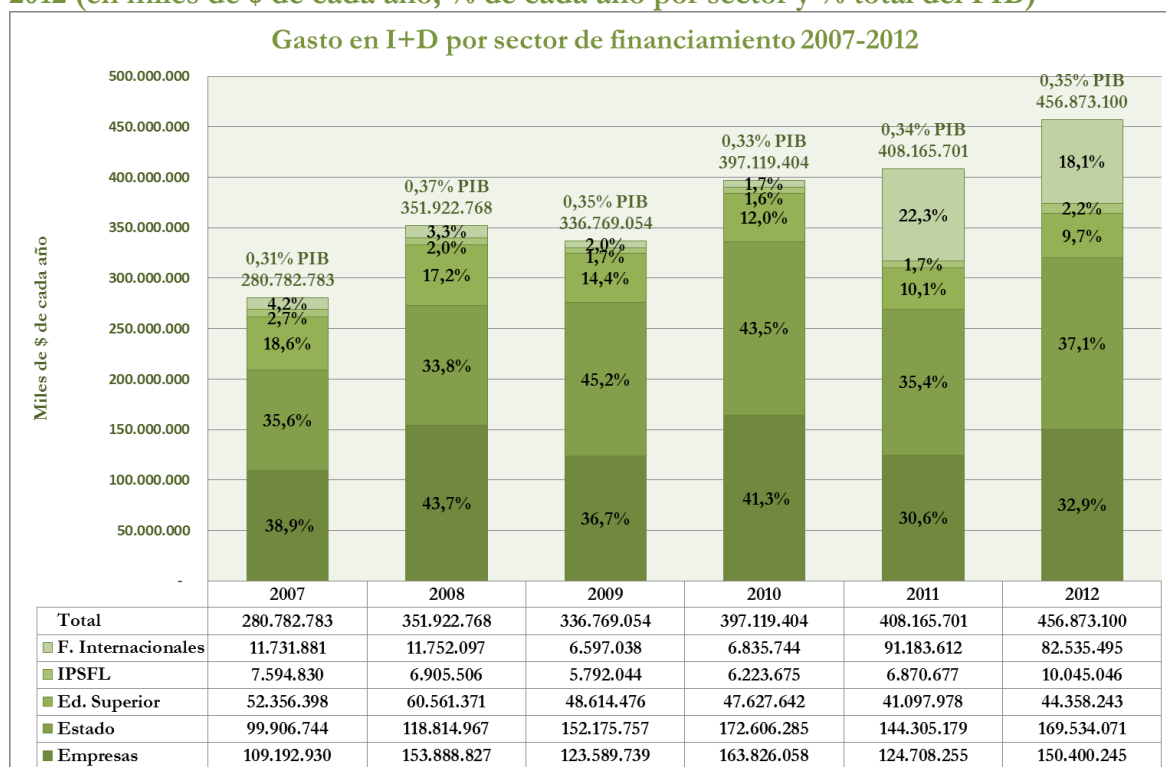
Por su parte, si consideramos el financiamiento del gasto en I+D, en el caso de Chile es el Estado la principal fuente de financiamiento, contribuyendo con el 38,4% en el periodo considerado (2007-2012) y con el 37,1% el 2012; le sigue el sector Empresas con el 37,3% en el periodo y con el 32,9% en el 2012; el sector Educación

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SNI DE CHILE

Superior, Fondos Internacionales e Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL), financiaron respectivamente el 13,7%, 8,6% y 2,0% del gasto nacional en I+D en el periodo 2007-2012 (Gráfico N° 2.13).

Como se puede observar en el siguiente gráfico, el nivel de financiamiento de la I+D del sector empresa luego de su caída el 2009, atribuible a la coyuntura económica internacional del año 2008, se recupera el 2010 para caer nuevamente y dejando al sector Estado como principal fuente de financiamiento en los últimos cuatro años analizados. Destaca en la gráfica, el fuerte incremento de los fondos internacionales como fuente de financiamiento en los últimos dos años, atribuible a la inversión en los observatorios astronómicos en el norte de Chile. Por último, tanto la educación superior como las IPSFL han mostrado similares características en cada uno de los años considerados, esto es, el sector de educación superior en una caída constante desde 2007 y las IPSFL estancadas entorno al 2% (véase además Anexo N° 2.1.1).

Gráfico N° 2.12: Evolución del Gasto en I+D por sector de financiamiento Chile 2007-2012 (en miles de \$ de cada año; % de cada año por sector y % total del PIB)

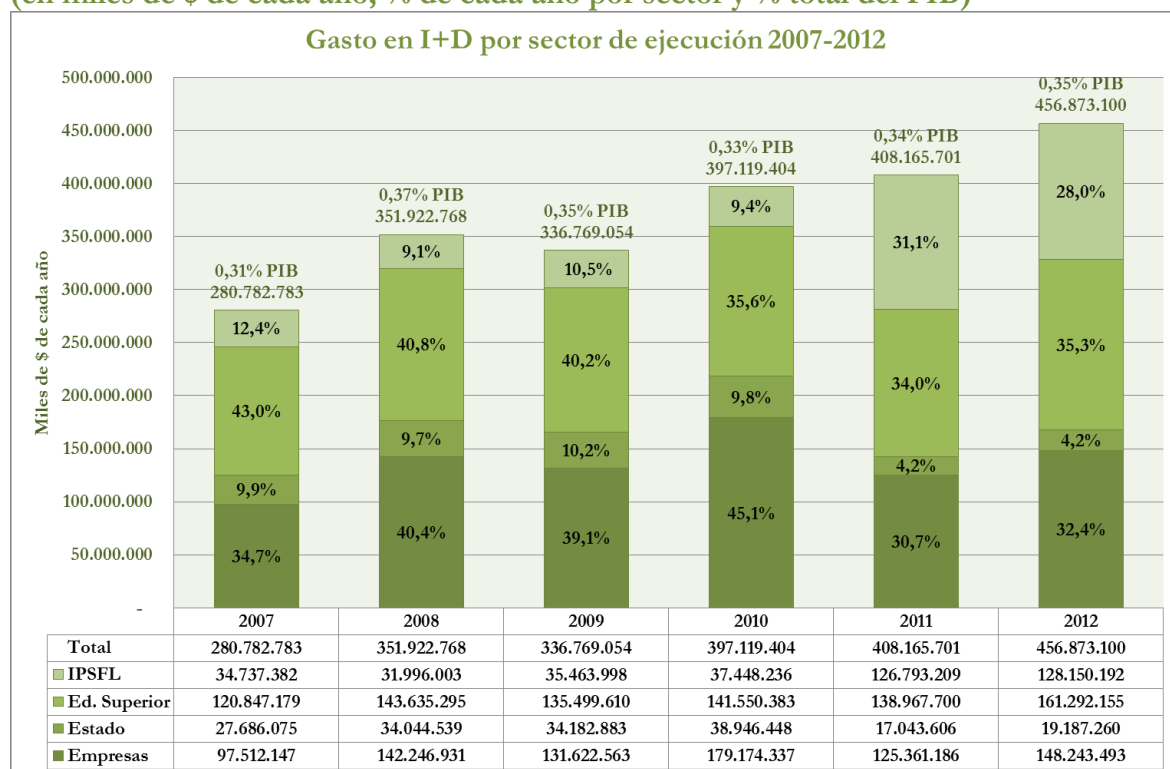


Fuente: Elaboración propia en base a I, II y III Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D (INE y MINECON, 2009, 2011 y 2013)

Si bien es importante identificar el origen de los recursos que permiten financiar la I+D ya que ellos reflejan el compromiso de cada sector con la I+D, también es útil conocer el destino de dichos recursos, esto es, el sector de ejecución de los mismos. En el periodo 2007-2012, las Instituciones de Educación Superior son el principal sector de ejecución del gasto en I+D con un promedio del 38,2% en el periodo considerado y con el 35,3% en el 2012; le sigue el sector Empresas con el 37,1% en el periodo y con

el 32,4% el 2012; los sectores IPSFL y Estado ejecutan respectivamente el 16,8% y 8,0% de los recursos destinados a I+D en el periodo considerado (véase Anexo N° 2.1.1).

Gráfico N° 2.13: Evolución del Gasto en I+D por sector de ejecución Chile 2007-2012 (en miles de \$ de cada año; % de cada año por sector y % total del PIB)



Fuente: Elaboración propia en base a I, II y III Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D (INE y MINECON, 2009, 2011 y 2013)

El concepto de I+D considera las actividades de investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental que, en líneas generales, se diferencian de acuerdo a su objetivo de mayor o menor cercanía con la utilidad práctica del conocimiento resultante de ellas. Según los resultados de la última encuesta de I+D, el sector de ejecución del gasto en I+D por tipo de investigación el 2011 y 2012, sobre el 50% del gasto corriente se realizó en investigación aplicada en casi todos los sectores. La excepción la constituyó la educación superior donde la investigación aplicada alcanzó el 43% y donde también destaca el 45% del gasto corriente en investigación básica (cf. INE y MINECON, 2014).

Por su parte, si consideramos el sector de ejecución por área de conocimiento, de acuerdo con la última encuesta de I+D, durante el 2011 y 2012 el sector Empresas realizó investigación y desarrollo principalmente en ingeniería y tecnología; el Estado realizó esfuerzos principalmente en áreas relacionadas con ciencias sociales e ingeniería y tecnología; Las instituciones de educación superior los realizan principalmente en ciencias naturales, agrícolas e ingeniería y tecnología; finalmente, las

IPSFL realizan esfuerzos en áreas relacionadas con ciencias naturales y agrícolas (cf. INE y MINECON, 2014).

Respecto del gasto en I+D ejecutado por las empresas, se mantiene la tendencia histórica, esto es, son las grandes empresas chilenas las que realizan I+D. Según los datos de la última encuesta de I+D, las grandes empresas aumentaron del 82,3% ejecutado el 2011 al 84,2% el 2012; las medianas bajaron del 9,3% al 8,6% el 2011 y 2012 respectivamente; las Pequeñas empresas ejecutaron el 6,7% y 4,8% en el mismo periodo; y las Microempresas el 0,4% y 0,6% en idéntico periodo (cf. INE y MINECON, 2013). Sin embargo, si consideramos el peso relativo de las diferentes empresas en la economía nacional, esto es, cuánto contribuye las grandes, medianas, pequeñas y microempresas en la economía chilena, entonces, podemos sostener que pese a haber aumentado el porcentaje de ejecución de I+D el 2012, el esfuerzo en I+D de las grandes empresas es inferior al esfuerzo realizado por las medianas empresas. En efecto, las grandes empresas, que representan el 1,5% del total de empresas el 2012, generaron el 85% del total de ventas el mismo año. Así, considerando que ejecutaron el 84,2% del gasto en I+D el 2012, entonces su esfuerzo está por debajo de sus posibilidades. Lo contrario ocurre con las medianas empresas. Ellas representan el 3,0% del total de empresas el 2012 y generaron el 7,0% del total de ventas el mismo año. Por lo mismo, pese a disminuir el porcentaje de ejecución al 8,6% el 2012, en términos relativos las medianas empresas investigan más que las grandes empresas. Las pequeñas y micro empresas generaron el 6,0% y 2,0% del total de ventas el 2012 y por lo mismo, realizan menos I+D de la que podrían realizar (véase Anexo N° 2.9). El 2011 el esfuerzo de las grandes y medianas empresas, que representan el 1,9% y 4,0% del total de empresas, está al nivel de sus posibilidades ya que el peso relativo de ellas en la economía chilena, 81,2% y 8,9% respectivamente, es inferior al peso relativo en I+D, esto es, 82,3% y 9,3% respectivamente (véase Anexo N° 2.9).

Si consideramos las empresas por sector económico (2011 y 2012), destaca Industria Manufacturera como el sector líder en actividades intramuros en I+D con el 24,5% el 2011 y el 28,4% el 2012, seguido del sector Actividades Empresariales con el 23,9% el 2011 y 20,1% el 2012, y del sector Comercio con el 18,4% el 2011 y el 15,9% el 2012. Como se puede observar en el siguiente gráfico, los sectores de Industria Manufacturera, Intermediación Financiera, Minería, Electricidad, Gas y Agua, Comunicaciones y Servicios de Salud aumentan el gasto entre el 2011 y 2012, mientras que el resto de los sectores disminuye o mantiene su gasto.

Finalmente, si consideramos la participación regional en la ejecución del Gasto en I+D en el periodo 2008-2012, se mantiene la Región Metropolitana de Santiago como la región que más ejecuta el gasto en I+D con un promedio del 52%. Le sigue la región de Valparaíso con el 9,3% y la Región del Biobío con un promedio del 8,5%. Volveremos sobre este punto en el siguiente capítulo (Apartado N° 3.3.4.2).

Gráfico N° 2.14: Gasto en I+D empresas por sector económico



Fuente: Elaboración propia en base a III Encuesta Nacional de Gasto y Personal en I+D (INE y MINECON, 2013)

2.4.2. Personal dedicado a I+D

Si bien los recursos económicos son importantes para solventar las actividades de investigación y desarrollo, éste debe ser complementario al capital humano o intelectual necesario para llevarlas adelante. Según los resultados de las últimas encuestas de I+D (2007-2012), el número de investigadores y de personal dedicado a I+D aumentó considerablemente. El 2008 el total de personas empleadas jornada completa o equivalente en I+D ascendió a 12.571, donde 5.959 correspondientes al 47% eran investigadores; el 2010 el número de personas que trabajaron en actividades de I+D aumentó en un 43% alcanzando un total de 17.910, de los cuales 9.453 correspondientes al 53% eran investigadores; finalmente, el 2012 un total de 20.472 personas trabajaron en actividades de I+D, lo que significó un aumento del 14% respecto del 2010. De ellas, 10.385 personas equivalentes al 51% eran investigadores.

Tabla N° 2.7: Personal dedicado a I+D (medido en número de personas)

	2008	2010	2012
Investigadores	5.959	9.453	10.385
Doctores	1.962	3.947	4.741
Magister	1.073	1.813	1.845
Prof. Universitarios	2.780	3.102	3.543
Profesionales Técnicos	96	67	207

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SNI DE CHILE

Otros	48	525	49
Técnicos y personal asimilado	4.924	5.702	6.907
Otro personal de apoyo	1.688	2.755	3.180
Total	12.571	17.911	20.472

Fuente: Elaboración propia en base a INE y MINECON, 2009, 2011 y 2013

En cuanto al número de personas en equivalencia a jornada completa (JCE) que trabajan en actividades de I+D, el período 2011-2012 se aprecia un incremento del 23% en personal y del 24% en investigadores respecto del período anterior 2009-2010. Según la última encuesta de I+D (2011-2012), la mayor parte del personal que trabaja en I+D son profesionales universitarios (37%), quienes aumentaron en un 28% respecto del período anterior (2009-2010). Los investigadores, mayoritariamente son doctores (40%), se incrementaron en un 16% respecto del período anterior (2009-2010) y trabajan a tiempo completo en actividades de I+D. Por su parte, como se puede observar en la siguiente tabla, las empresas que ejecutan actividades de I+D contratan a tiempo completo mayoritariamente a profesionales universitarios, tanto en el período 2009-2010 como en el 2011-2012 el 71% de los contratados por las empresas para actividades de I+D son profesionales universitarios, seguidos de los investigadores que tienen grado de magíster, el 2009-2010 alcanzó el 11% y el 2011-2012 el 12% de los contratados en el sector empresa. Lo mismo se observa en el sector Estado, donde el 61% y 53% de los contratados por el sector en los períodos 2009-2010 y 2011-2012 son profesionales universitarios. Respecto de las universidades que ejecutan actividades de I+D trabajan principalmente con investigadores que poseen el grado de doctorado, el 58% y 62% del total de trabajadores de las universidades, correspondientes respectivamente a los períodos 2009-2010 y 2011-2012, posee dicho grado. Así, se mantiene la tendencia en los períodos considerados.

Tabla N° 2.8: Investigadores en I+D según nivel de titulación formal y sector de ejecución 2009-2012 (medido en JCE)

Investigadores 2009-2010	Empresas	Estado	Universidad	IPSFL	Total 2009-2010
Doctores	118	47	1.910	267	2.342
Magister	140	60	649	125	974
Prof.Universitarios	922	180	689	184	1.975
Prof. Técnicos	25	2	3	0	30
Otros	92	4	24	0	120
Total 2009-2010	1.297	293	3.275	576	5.441
Investigadores 2011-2012	Empresas	Estado	Universidad	IPSFL	Total 2011-2012
Doctores	185	70	2.190	278	2.723
Magister	249	120	609	173	1.151

CAPÍTULO II

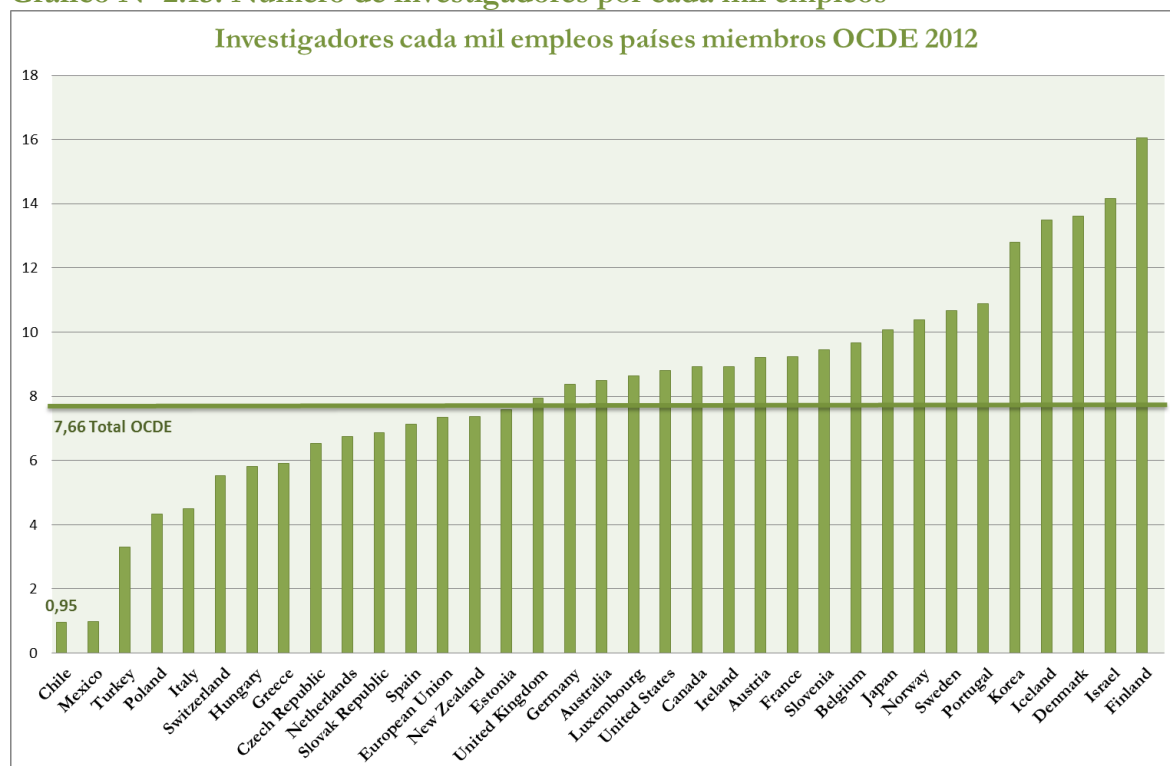
Prof. Universitarios	1.451	214	743	264	2.672
Prof. Técnicos	125	0	12	15	152
Otros	23	0	7	9	39
Total 2011-2012	2.033	404	3.561	739	6.737

Fuente: Elaboración propia en base a II y III EN I+D, MINECON, 2011 y 2013

Si consideramos los investigadores por área de conocimiento y sector de ejecución, en el sector empresas destaca la orientación de los investigadores en disciplinas de ingeniería y tecnología, cerca del 70% de los investigadores del sector posee dicha orientación. En el caso del sector IPSFL se concentra en el campo de las ciencias agrícolas y en el Estado en las Ciencias Sociales. Si bien en el sector universidad destaca la orientación de los investigadores a las ciencias naturales, es el sector donde se observa una mayor homogeneidad respecto de las disciplinas. Es importante destacar que la tendencia de los sectores en la orientación disciplinar de los investigadores se mantiene desde la primera encuestas de I+D (2007-2008).

Como se puede observar en el siguiente gráfico, pese a incrementarse favorablemente el número de personas dedicadas a la I+D, éste sigue siendo deficiente si nos comparamos con países desarrollados o en vías de serlo.

Gráfico N° 2.15: Número de investigadores por cada mil empleos



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE (2013) *Main Science and Indicators Database*

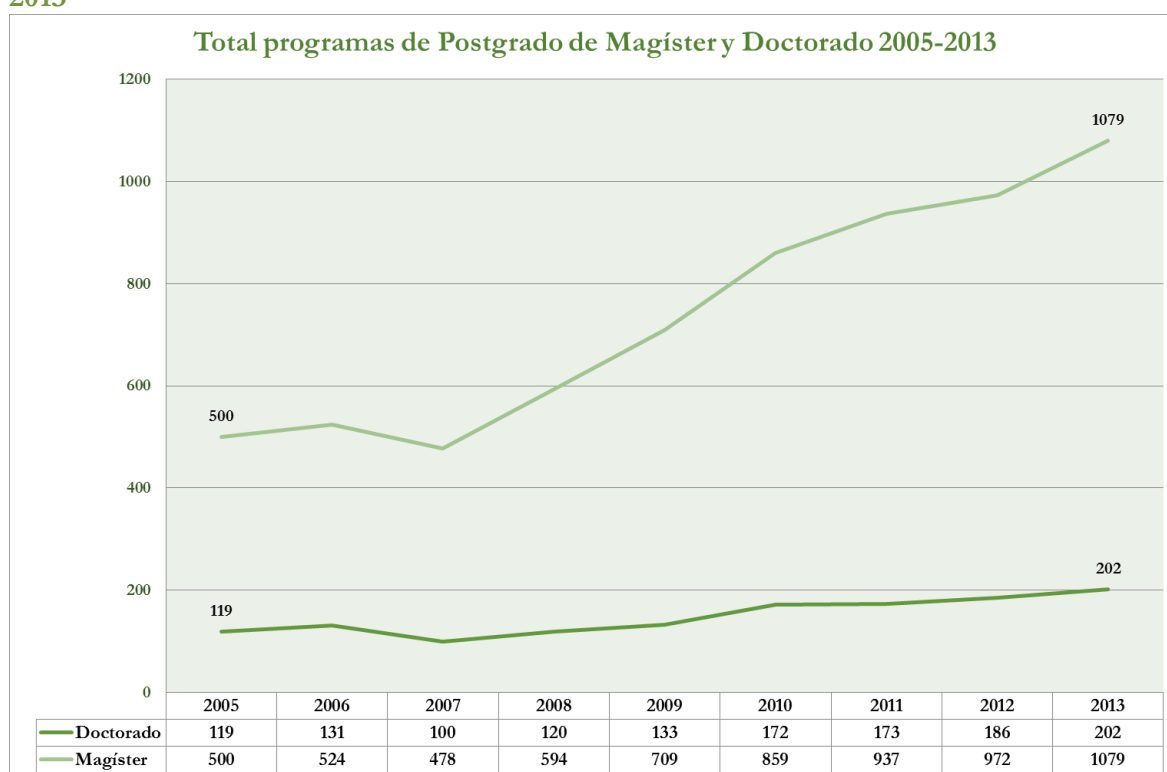
Como se observa en el gráfico precedente, el 2012 Chile tiene 0,95 investigadores por cada mil empleos, lo que lo sitúa en el último lugar de los países

miembros de la OCDE que en su conjunto promedian 7,66 investigadores por cada mil empleos. Es más, según se destaca en el estudio económico de la OCDE, en Chile a pesar de haber tomado diferentes medidas –por ejemplo, Becas Chile— tendientes a aumentar el número de graduados de máster y doctorado en diferentes programas nacionales e internacionales, “[...] Chile sigue careciendo de la cantidad necesaria de capital humano avanzado en ámbitos claves de las áreas STEM (ciencia, tecnología y administración ingenieril)” (OCDE, 2013: 31).

2.4.3. Sobre Postgrados y Formación de Capital Humano Avanzado

El 2005 existían en Chile un total de 119 programas de Doctorado y 500 de Magíster. El 2013 el número total de programas de Doctorados es de 202 y de Magíster de 1079, generándose un incremento del 70% y del 116% respectivamente en el periodo 2005-2013. De ellos, los programas de doctorado en ciencia y tecnología (incluidos los programas de Agropecuaria y Salud) son 132 y representan el 65,3% del total de programas de 2013.¹⁰

Gráfico N° 2.16: Evolución programas de Postgrado de Magíster y Doctorado 2005-2013



Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2005-2014

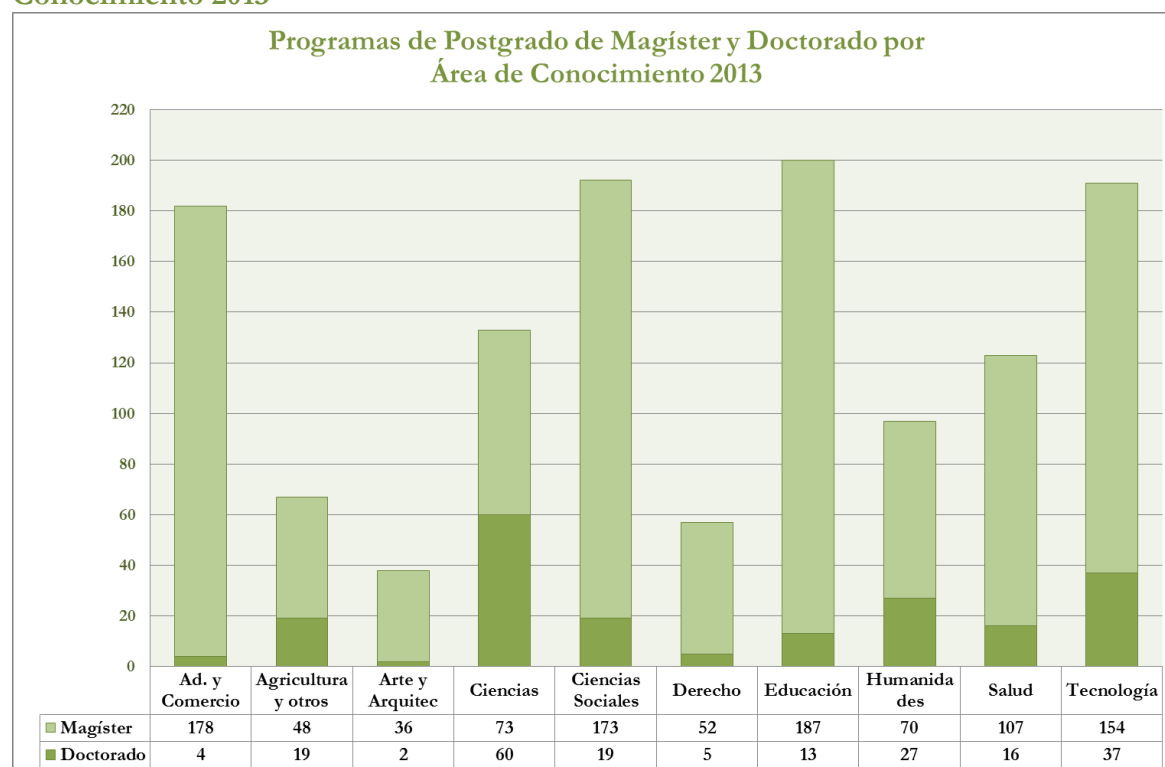
¹⁰ Sigo en este punto la revisión de la clasificación disciplinar del Manual de Frascati realizada el 2007 por el grupo de trabajo de expertos nacionales en indicadores de ciencia y tecnología de la OCDE (cf. OCDE, 2007: 6-12). Esta es una de las razones por las que se excluyen los programas de ciencias sociales que consideran las áreas de conocimiento de Ciencias Sociales, Educación, Derecho, Administración y Comercio. La clasificación puede ser consultada en el Anexo N° 2.7 de la presente investigación.

CAPÍTULO II

Respecto de la titulación, el total de graduados de programas de Doctorado el 2013 fue de 602 doctores, de los cuales 441 corresponden a graduados de programas de ciencia y tecnología, equivalentes al 73,3% de los graduados. Si consideramos el total de programas (132) y de graduados en doctorados de ciencia y tecnología (441), obtenemos un total de 3,34 graduados por cada programa el 2013.

Por su parte, el mismo año los programas de Magíster en ciencia y tecnología (incluidos Agropecuaria y Salud) son en total 382 correspondientes al 35,4% del total de programas. El 2013 el número total de graduados de programas de Magíster fue de 11.567, de los cuales 1.832 corresponden a graduados de programas de Magíster en ciencia y tecnología, equivalentes al 15,8% de los graduados. De igual forma, si consideramos el total de programas de Magíster en ciencia y tecnología (382) y de graduados (1.832), obtenemos un total de 4,79 graduados por cada programa de magíster.

Gráfico N° 2.17: Programas de Postgrado de Magíster y Doctorado por Área de Conocimiento 2013



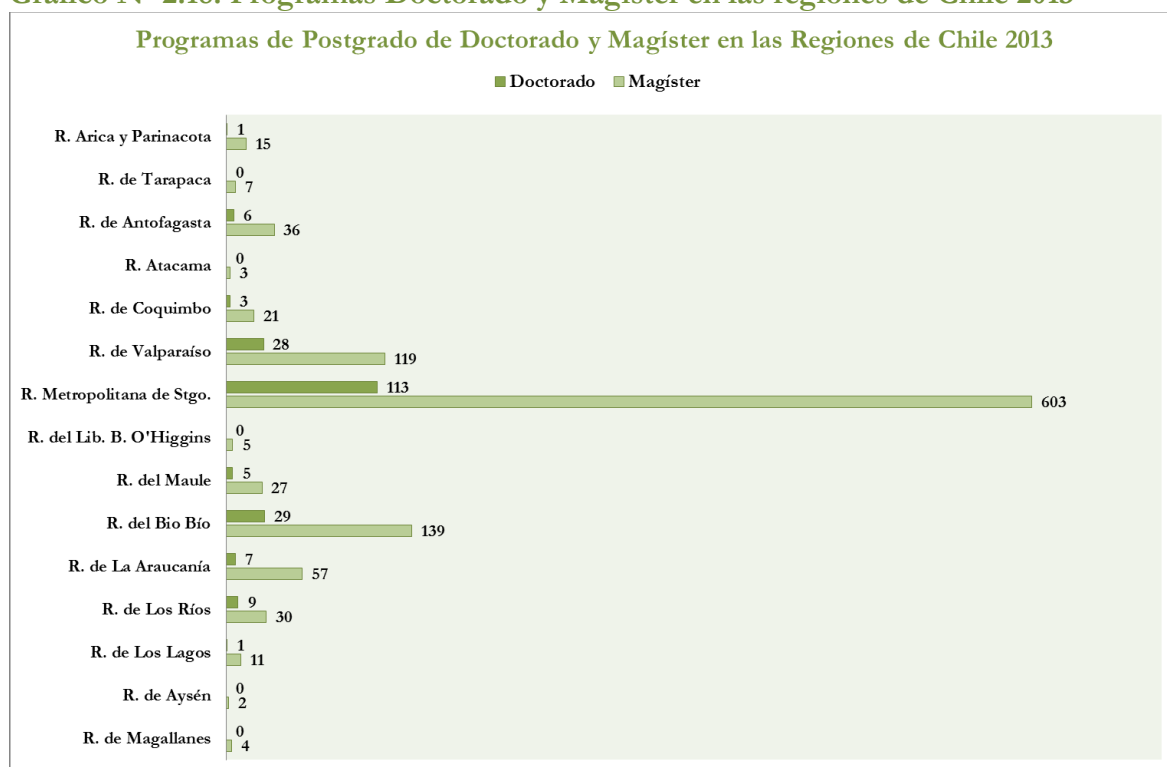
Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2005-2014

Respecto de la presencia de programas de magíster y doctorado en las regiones de Chile durante el 2013, la situación es bastante dispar. Se mantiene el predominio histórico de la Región Metropolitana de Santiago con 113 programas de doctorado y 603 programas de magíster, concentrando el 56% del total de programas de doctorado y el mismo porcentaje en programas de magíster de todo Chile. Le siguen a la distancia las regiones del Bio Bío y Valparaíso, con 29 programas de doctorado y 139 de

magíster para la primera y 28 doctorados y 119 magíster para la segunda. Ambas regiones concentran idéntico porcentaje del total de programas de doctorado (14%) y para el caso del magíster, la Región de Bio Bío con el 13%, supera levemente a la Región de Valparaíso que concentra el 11% del total de programas de magíster durante el 2013.

Como se puede observar, las tres regiones concentran el 70% del total de programas de doctorado y el 68% de programas de magíster de todo Chile. De ellos, los programas de doctorado en ciencia y tecnología (incluidos los programas de Agropecuaria y Salud) de estas tres regiones son en total los siguientes: La Región Metropolitana de Santiago con 62 programas de doctorado en ciencia y tecnología (55% del total regional); la región del Bio Bío con 25 (86% del total regional); por último, la Región de Valparaíso con 19 (68% del total regional). Por su parte, los programas de magíster en ciencia y tecnología de la Región Metropolitana de Santiago son un total de 173 (29% del total regional); los de la Región del Bio Bío son en total 62 (45% del total regional); finalmente, los programas de magíster en ciencia y tecnología de la Región de Valparaíso son 60 (50% del total regional). (Véase, Anexo N° 2.2).

Gráfico N° 2.18: Programas Doctorado y Magíster en las regiones de Chile 2013



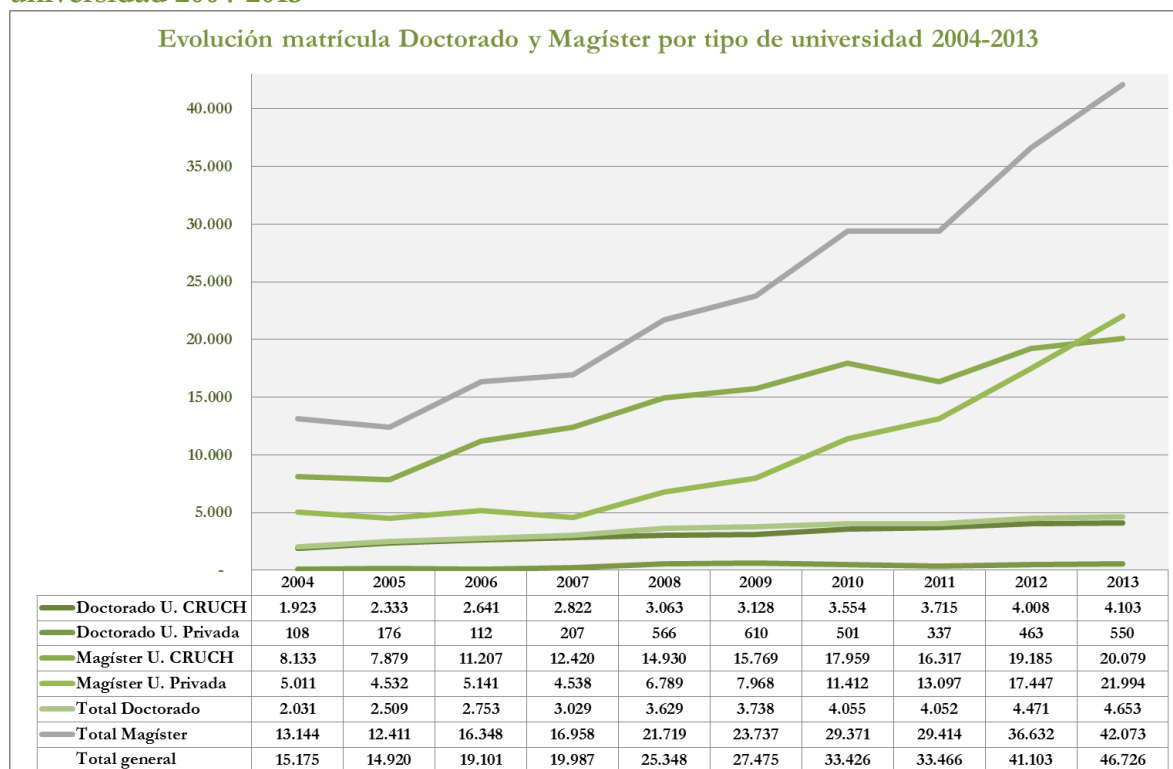
Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2005-2014

Por su parte, destaca el incremento de la matrícula en los programas de postgrado. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, tanto la matrícula de los programas impartidos por universidades pertenecientes al Consejo de Rectores de

CAPÍTULO II

Universidades Chilenas (CRUCH) como de las Universidades Privadas Autónomas se han incrementado sostenidamente, esto es, un 129% en los programas de doctorado y un 220% en los de magíster en el período 2004-2013. Destaca el incremento de la matrícula de los programas de doctorado y magister de las universidades privadas con un 409% y 339% respectivamente. Lo mismo hay que señalar respecto del incremento de la matrícula de ambos programas el 2013 respecto del año anterior, donde las universidades privadas aumentan en un 19% la matrícula de doctorado y un 26% la de magíster. Sin embargo, en igual periodo las universidades del CRUCH sólo incrementan su matrícula en un 2,4% en el doctorado y un 4,7% en el magíster. Con ello, por primera vez en la historia de la educación superior chilena las universidades privadas captan más estudiantes en sus programas de magíster que las que forman parte del CRUCH. Lo anterior no es menor, sobre todo considerando que las universidades privadas siempre han tenido un inferior número de programas de postgrado. El 2013 las universidades pertenecientes al CRUCH concentran el 86,1% de programas de doctorado y el 58,4% de programas de magíster; las universidades privadas concentran el 13,9% de programas de doctorado y el 41,5 de programas de magíster (véase Anexo N° 2.2).

Gráfico N° 2.19: Evolución total de la matrícula de Doctorado y Magíster por tipo de universidad 2004-2013



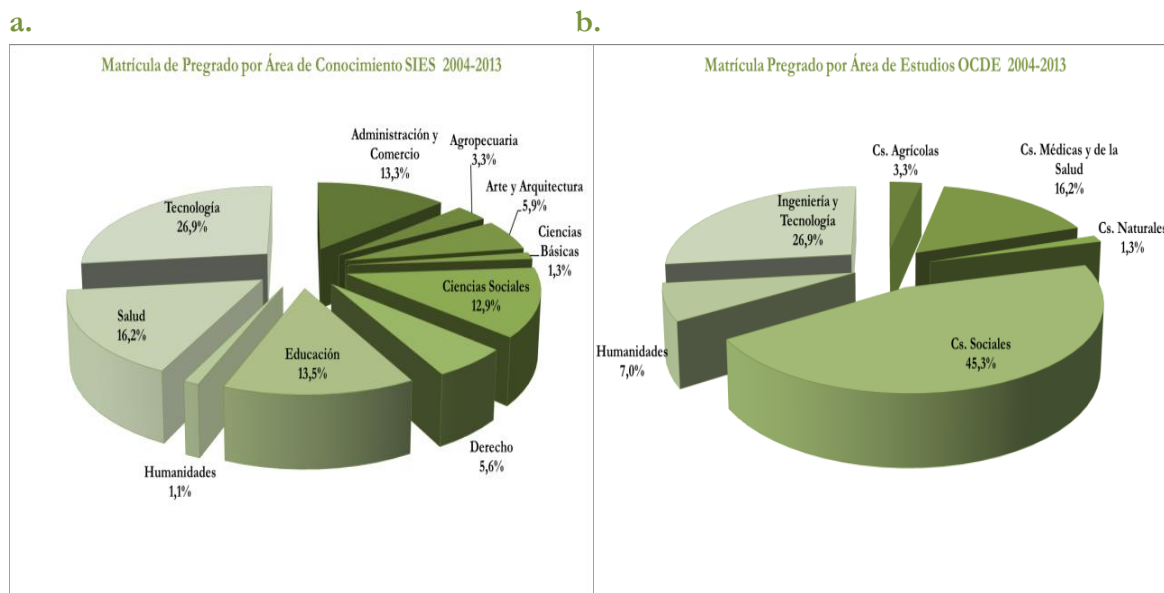
Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2003-2014

Otro aspecto que es importante destacar se relaciona con el incremento de matrícula en la educación superior en general. Si bien, el pregrado históricamente ha

concentrado la mayor cantidad de matrícula en la educación superior, con un promedio del 95% en el periodo 2004-2013, la matrícula de postgrado en doctorado y magíster se ha incrementado en un 52% en el mismo periodo. Así, mientras el 2004 los estudiantes de postgrado representan el 2,6% de la matrícula de educación superior, el 2013 representan el 3,9% (véase Anexo N° 2.3). Como se puede observar en los siguientes gráficos, cuando seguimos los criterios de clasificación establecidos por el Sistema de Información de la Educación Superior de Chile (SIES), destaca Tecnología (26,9%) como el área de conocimiento con más matrícula en el pregrado en el periodo 2004-2013, seguida de Salud (16,2%), Educación (13,4%) y Ciencias Sociales (12,9%) del total de la matrícula de pregrado.

Es fundamental atender a este aspecto porque en el pregrado se encuentran los futuros estudiantes de postgrado que en el corto plazo terminarán potenciando el funcionamiento del sistema de innovación y con los criterios del SIES se puede mostrar que mayoritariamente los estudiantes de pregrado prefieren carreras del ámbito tecnológico antes que carreras científicas. Sin embargo, si reagrupamos las áreas de conocimiento del SIES y empleamos los criterios de la OCDE, entonces, la lectura es algo distinta. Según los criterios de la OCDE, durante el periodo 2004-2013, el 45,3% de los estudiantes de pregrado han preferido estudiar carreras del ámbito de las Ciencias Sociales, seguidas de Ingeniería y Tecnología con el 26,9% y Ciencias Médicas con el 16,2% (véase Anexo N° 2.3).

Gráficos 2.20 a y b: Matrícula de pregrado por área de conocimiento SIES y OCDE 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por SIES 2014

En cualquiera de los dos criterios, sólo el 10,8% de los estudiantes de educación superior se gradúa o titula en el período considerado y, con alguna excepción,

siguiendo la tendencia de los porcentajes de matrícula, esto es, según criterios OCDE el 50,7% de titulados del periodo son de Ciencias Sociales, el 23,6% son titulados de Ingeniería y Tecnología y el 14,8% de Medicina y Salud. En el caso de los criterios SIES, el 23,6% son titulados de Tecnología, el 15,6% de Administración y Comercio y el 16,8% de Educación (véase Anexo 2.3).

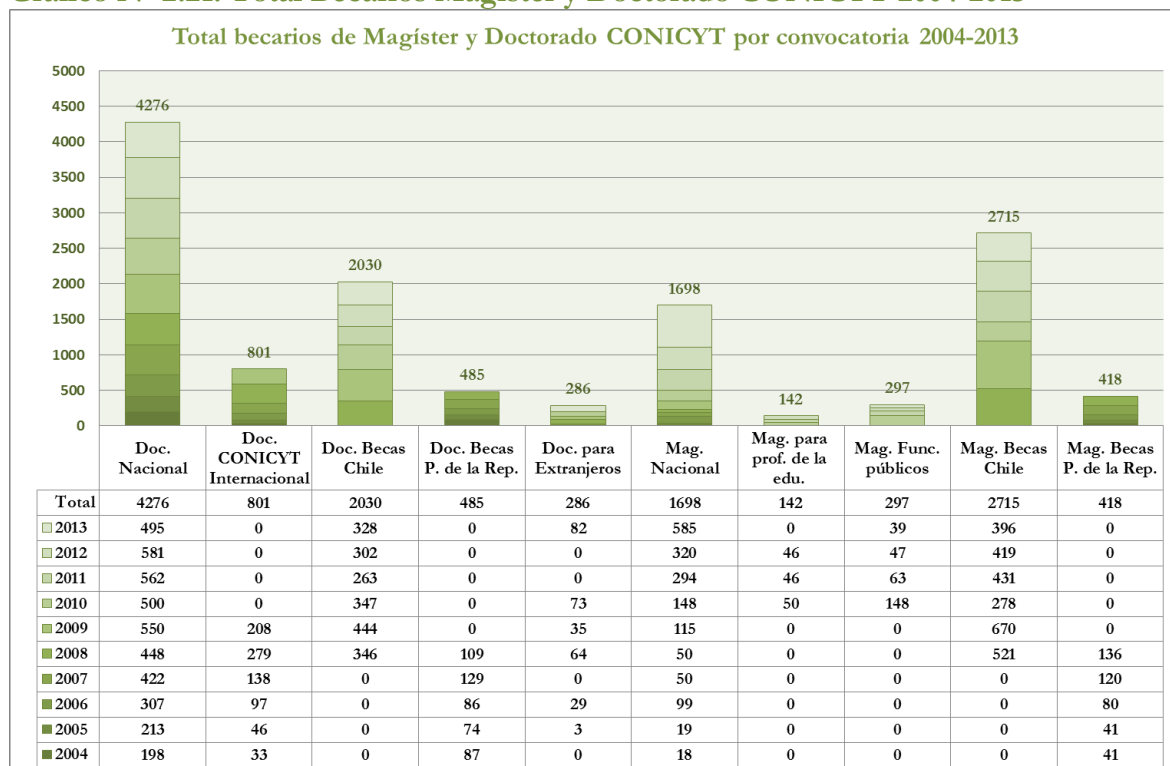
Por otra parte, el financiamiento para estudios de postgrado en ciencia y tecnología a nivel nacional y en el extranjero se realiza principalmente a través de recursos provenientes del Estado y son administrados desde 2008 por CONICYT en el marco del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado (PFCHA).¹¹ La principal misión del PFCHA es contribuir al incremento del número de investigadores y profesionales de excelencia para el desarrollo del país, en correspondencia con la *Estrategia Nacional de Innovación* (CNIC, 2007 y 2008) y, por lo mismo, sus acciones se centran en fortalecer la formación de capital humano de alto nivel en todas las áreas del conocimiento a nivel nacional y en el extranjero (cf. CONICYT, 2013: 117). Algunos de sus principales sistemas de becas (nacionales, internacionales y Becas Chile) junto con la totalidad de beneficiarios durante el período 2004-2013, se puede apreciar en el siguiente gráfico. Destacan entre ellos los programas de Becas de Doctorado y Magíster Nacionales e Internacionales y el Programa de Becas Chile. De los cinco programas de becas para estudios de Postgrado de Doctorado, el 54,3% fue financiado por el programa de Becas CONICYT Internacional y el 25,8% por el programa de Becas Chile para estudios en el extranjero. En el caso de los cinco programas de becas para el Magíster, 51,5% fue financiado por Becas Chile y el 32,2 por Becas de Magíster Nacionales de CONICYT. Así, el programa de Becas Chile de CONICYT ya comienza a absorber la diversidad de programas de Becas de Postgrado del sistema chileno cumpliendo de esta forma uno de los objetivos fijados al momento de su creación. Esta situación se puede apreciar en el siguiente gráfico en aquellos programas que no registran becarios desde 2009 en adelante, como es el caso de los antiguos programas de becas de postgrado del Ministerio de Planificación y Desarrollo (MIDEPLAN), cuyo programa más importante fue la Beca Presidente de la República para estudios de postgrado en Chile y el extranjero (véase Anexo N° 2.4).

Respecto de las áreas de estudio de los programas de becas para estudios de Doctorado y Magíster en Chile y en el extranjero, destacan las becas para cursar programas de postgrado en Ciencia y Tecnología a nivel nacional. Lo contrario ocurre con las becas otorgadas para cursar estudios de postgrado en el extranjero, donde la mayoría de los beneficiarios cursan doctorados o magíster en ciencias sociales. Así,

¹¹ Si bien el PFCHA es una política pública específica, que nos separa de la estrategia seguida en el presente capítulo de presentar resultados y estado de la estructura del SNI de Chile, la información relativa al financiamiento de estudios de postgrado en Chile es proporcionada por los programas de CONICYT y como tal, es la única fuente fiable de información. En idéntica situación nos encontraremos en el siguiente apartado que presenta información y datos sobre capacitación en Chile.

durante el periodo 2004-2013 el 60% de becarios de Doctorado Nacional empleó su beca para realizar un doctorado en ciencia y tecnología (véase Gráfico N° 2.24a-b).

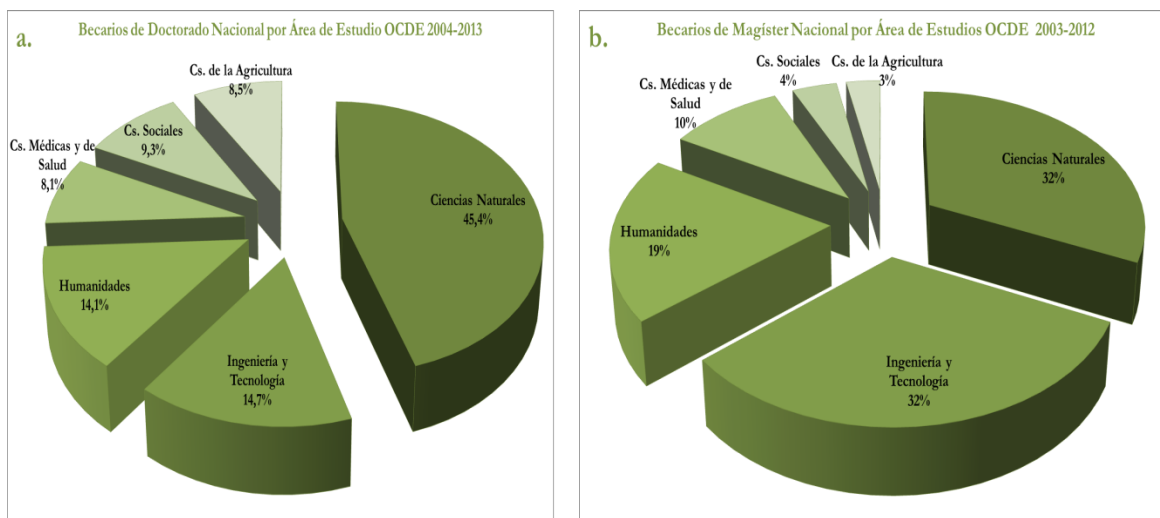
Gráfico N° 2.21: Total Becarios Magíster y Doctorado CONICYT 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a base de datos de CONICYT 2008-2013 y MIDEPLAN 2007

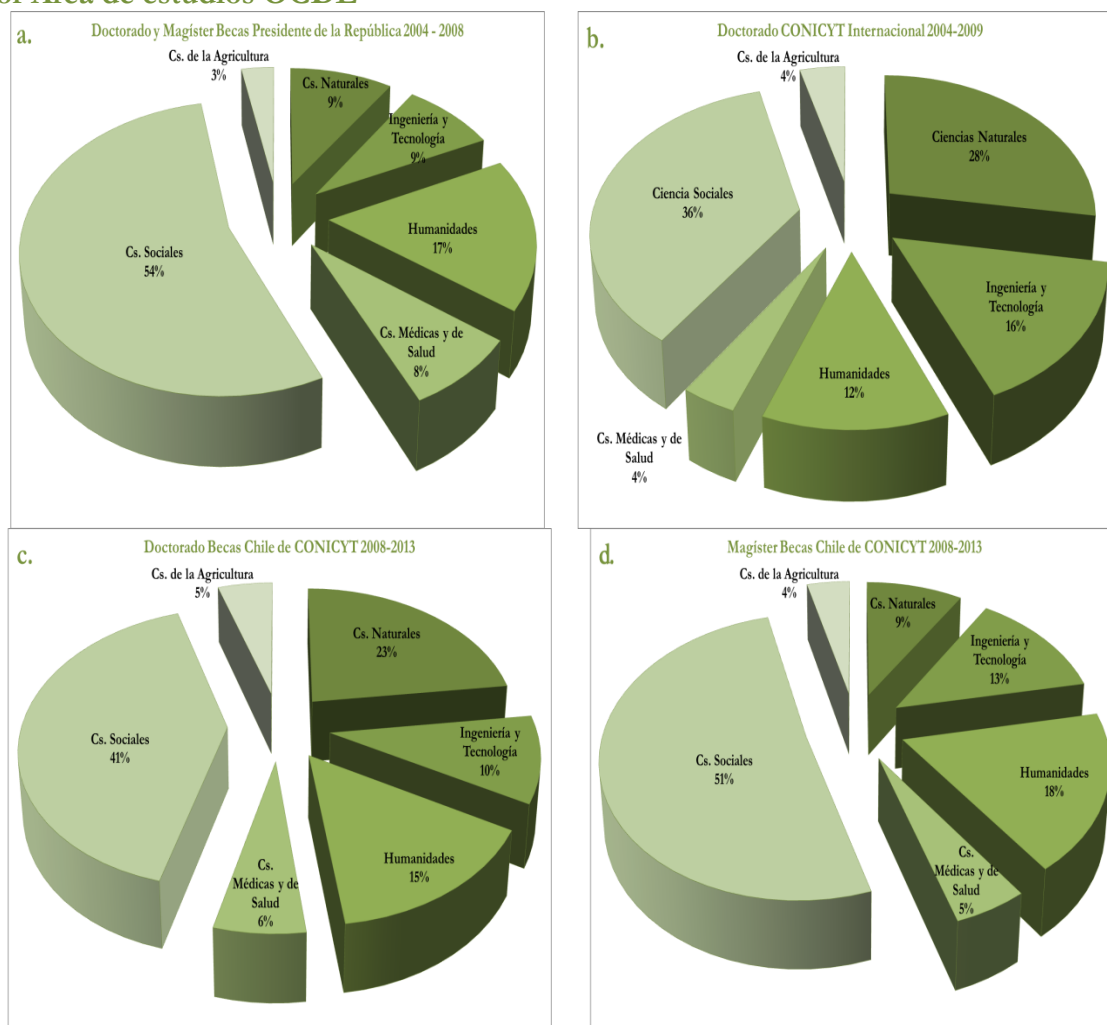
De igual forma, el 64% de estudiantes de Magíster Nacional eligió un programa de la misma área de estudios. Lo anterior, sin considerar los becarios de Doctorado y de Magíster de Agropecuaria con el 8,5% y el 3% respectivamente y los estudiantes de Medicina y Salud con el 8,1% en el Doctorado y el 10% en el Magíster (véase Gráficos N° 2.2 a y b). Sin embargo, como se puede observar en los siguientes gráficos, la situación de los diferentes programas de estudios de postgrado cursados por los becarios en el extranjero es bastante diferente a lo ocurrido a nivel nacional. En todos los programas de becas internacionales predominan los becarios que cursan Doctorados o Magíster en Ciencias Sociales (véase Gráficos N° 2.23 a-d). Se trata de una tendencia histórica ya que si atendemos a los antiguos programas de Becas Presidente de la República y CONICYT Internacional, el 54% de los becarios del primer programa cursó en el extranjero programas de postgrado en Ciencias Sociales y el 17% en Humanidades. En el caso del segundo programa, el 36% lo hizo en Ciencia Sociales y el 12% en Humanidades.

Gráficos N° 2.22 a y b: Becas de Doctorado y Magíster para estudiar en Chile por Área de Estudio OCDE



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por SIES 2014

Gráficos N° 2.23 a-d: Becas de Doctorados y Magíster para estudios en el extranjero por Área de estudios OCDE



Fuente: Elaboración propia en base a CONICYT 2000-2013

Como se puede observar en los gráficos N° 2.23 c y d, en el nuevo programa de Becas Chile la tendencia se mantiene ya que el 41% de becarios cursaron o cursan doctorados en Ciencias Sociales y el 15% en Humanidades y el 51% de becarios de Magíster lo hizo en Ciencia Sociales y el 18% en Humanidades. Por su parte, los becarios de Becas Chile que cursaron o cursan programas de postgrado en Ciencia y Tecnología en el extranjero alcanzan el 33% en el caso de los programas de Doctorado y el 22% en el caso del Magíster. Lo anterior ha llevado a algunos expertos a sostener que el Programa de Becas Chile debe garantizar un mínimo de becas para estudios de postgrado en ciencia y tecnología si efectivamente se espera cumplir con el objetivo de abastecer de capital humano avanzado al sistema nacional de innovación (cf. OCDE, 2011 y CONICYT, 2013).

2.4.4. Sobre Capacitación

El principal instrumento legal para promover el desarrollo de programas de capacitación en la empresa es la Franquicia Tributaria para la Capacitación, administrada por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE). Dicho instrumento es un incentivo a las empresas, clasificadas por el Servicio de Impuestos Internos (SII) como contribuyentes de Primera Categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta, que invierten en capacitación de sus recursos humanos (trabajadores de la propia empresa, potenciales trabajadores y ex trabajadores), lo que se descuenta del monto a pagar de sus impuestos. El monto máximo anual que se puede destinar a capacitación es del 1% de las remuneraciones imponibles pagadas por la empresa en el mismo lapso, junto con el pago de las cotizaciones previsionales de sus trabajadores. Si la planilla anual de remuneraciones imponibles es mayor a 35 e inferior a 45 Unidades Tributarias Mensuales (UTM) y la empresa registra cotizaciones previsionales pagadas correspondientes a esa planilla, podrá deducir hasta 7 UTM.¹² En el caso que la planilla sea igual o superior a 45 UTM y hasta 900 UTM, cumpliendo con el pago de las cotizaciones correspondientes, podrá deducir hasta 9 UTM. Su beneficio en términos de costo, es que si la empresa obtiene utilidades al final de su ejercicio anual, deduce de impuestos lo invertido en capacitación y en caso de registrar pérdidas, el Estado le devuelve lo invertido, por lo que en ningún caso es un gasto para el empresario.

Como se puede observar en la siguiente tabla, el 21% de las personas empleadas en el año 2013 recibieron capacitación en alguna de las áreas que se presentan. De ellas el 40% son mujeres y el 60% hombres, quienes en conjunto promediaron 18,6 horas de capacitación en el 2013. El total del gasto público superó los 130 mil millones de pesos, equivalentes a 220 millones de dólares, de los cuales el

¹² El valor promedio de la UTM durante el año 2014 es aproximadamente de \$41.983, cerca de US\$70.

CAPÍTULO II

69% corresponde a Gasto Público y el 31% a Gasto Privado. Las áreas con mayor concentración fueron Administración, Ciencias y Técnicas Aplicadas y Computación e Informática con un 43%, 13% y 3% respectivamente. En dichas áreas se concentra el 58% del gasto total de capacitación. Por último, la región que concentró el mayor número de capacitados fue la Región Metropolitana de Santiago con el 59,3%, seguida de las regiones de Valparaíso y Biobío con un 6,8% y 6,7% respectivamente.

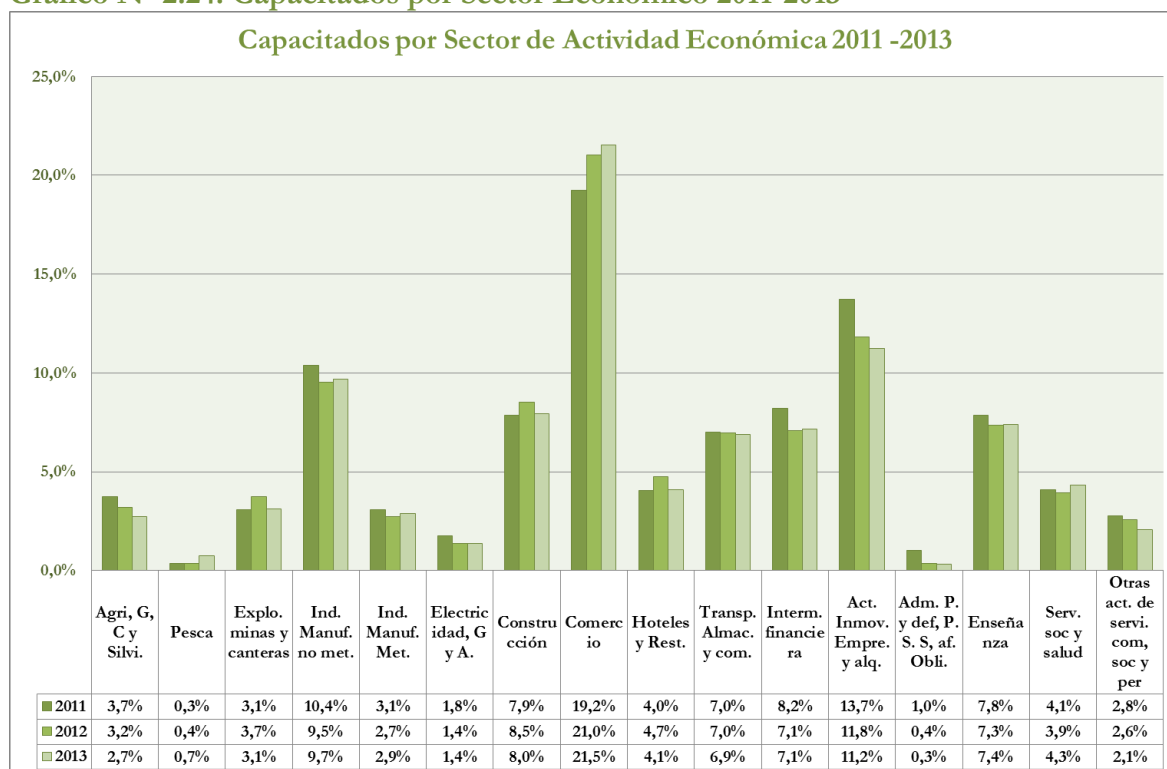
Tabla N° 2.9: Total Número de Capacitados por Área, Género y tipo de Gasto 2013

Área Capacitación	Hora promedio participante	Mujeres	Hombres	Total Capacitados	% Total de capacitados	Gasto Público	Gasto Privado	Gasto Total
Administración	15,8	305.146	395.601	700.747	43,3%	34.397.584.648	15.615.884.865	50.013.469.513
Agricultura	20,9	2.007	9.030	11.037	0,7%	842.801.649	158.575.205	1.001.376.854
Agropecuario	13,4	252	2.009	2.261	0,1%	103.138.471	27.702.413	130.840.884
Alimentación, gast. y turismo	11,7	37.999	18.855	56.854	3,5%	2.154.411.785	310.489.087	2.464.900.872
Artes, Artesanía y Gráfica	28,6	765	1.856	2.621	0,2%	273.769.217	58.057.177	331.826.394
Ciencias y Técnicas Aplicadas	14,2	44.606	161.696	206.302	12,8%	8.981.403.003	5.028.760.707	14.010.163.710
Comercio y Servicios Financieros	15,1	20.249	12.629	32.878	2,0%	1.491.026.273	497.444.058	1.988.470.331
Computación e Informática	26,7	43.831	58.042	101.873	6,3%	8.817.232.988	3.475.271.148	12.292.504.136
Construcción	33,6	679	19.249	19.928	1,2%	2.278.062.178	813.398.645	3.091.460.823
Ecología	13,1	1.390	5.851	7.241	0,4%	319.047.553	121.097.822	440.145.375
Ed. y Capacitación	19,0	55.245	41.470	96.715	6,0%	5.591.174.304	2.026.631.871	7.617.806.175
Electricidad y Electrónica	25,0	524	10.051	10.575	0,7%	823.771.821	577.561.169	1.401.332.990
Energía Nuclear	24,0	141	340	481	0,0%	32.964.142	48.923.941	81.888.083
Especies Acuáticas	22,1	253	1.293	1.546	0,1%	125.800.860	33.205.400	159.006.260
Forestal	16,6	73	2.282	2.355	0,1%	136.771.634	18.924.647	155.696.281
Idiomas y Comunicación	43,9	19.892	28.830	48.722	3,0%	5.540.442.227	4.722.516.004	10.262.958.231
Mecánica Automotriz	23,8	270	8.308	8.578	0,5%	693.523.737	352.685.225	1.046.208.962
Mecánica Industrial	28,5	532	9.542	10.074	0,6%	875.952.047	654.551.021	1.530.503.068
Minería	34,8	1.382	8.762	10.144	0,6%	1.089.329.274	693.986.780	1.783.316.054
Procesos Industriales	19,6	4.558	10.448	15.006	0,9%	962.036.177	569.612.285	1.531.648.462
Salud, Nutrición y Dietética	16,3	41.729	44.224	85.953	5,3%	4.627.141.779	1.126.418.723	5.753.560.502
Servicio a las Personas	20,3	62.841	72.358	135.199	8,4%	7.597.036.868	1.627.139.592	9.224.176.460
Transporte y Telecomunicaciones	27,2	3.565	45.945	49.510	3,1%	3.888.847.736	1.649.054.998	5.537.902.734
Nivelación de Estudios	153,9	72	247	319	0,0%	177.550.750	6.257.020	183.807.770
Total Nacional	18,6	648.001	968.918	1.616.919	100,0%	91.820.821.121	40.214.149.803	132.034.970.924

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario Estadístico de SENCE, 2013

Por su parte, el sector económico que el 2013 concentró la mayor cantidad de capacitados, pese a haber disminuido en un 1% respecto del año anterior, es el sector Comercio con el 22%, seguido del sector de Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler con el 11% y el sector de Industria Manufacturera no Metálica con el 10%. La mayoría de los sectores económicos mostraron una variación negativa respecto del año anterior, siendo el sector de la Administración Pública y Defensa; Planes de Seguridad Social el que más cayó (-19,4%). El sector económico que más creció respecto del año anterior fue el sector Pesca (91%).¹³

Gráfico N° 2.24: Capacitados por Sector Económico 2011-2013



Fuente: Elaboración propia en base a Anuario Estadístico de SENCE, 2013

2.5. Productos o resultados del proceso innovativo: publicaciones y patentes

2.5.1. Publicaciones científicas en Chile

La producción científica de América Latina en el contexto mundial, pasó de aportar un 2,9% en el año 2004 a contribuir con el 4,2% en el 2013. En el mismo periodo Chile

¹³ Lo anterior sin considerar el Sector de Consejo de Administración de Edificios y Condominios que creció en un 200% respecto del año anterior, sin embargo, se trata de un sector que el 2013 concentró el 0,002% de capacitados del total de capacitados por sectores de actividad. Por la misma razón, se excluyen del siguiente gráfico el citado sector y el sector de Organizaciones y Órganos Extraterritoriales (0,001%) junto con aquellos sectores que no fueron señalados por las empresas (6,5%). De todas formas, la tabla con el número total de capacitados por sector económico (2011-2013) se puede consultar en el Anexo N° 2.5 del presente trabajo.

CAPÍTULO II

creció del 7,42% de la región el 2004 hasta contribuir con el 7,93% en 2013. Así, transitó de una participación de 3.494 documentos científicos el 2004 a 8.601 en 2013. Sin embargo, Chile retrocede en el ranking mundial de producción científica, pasando de la posición 42 en 2004 a la posición 46 del mundo en 2013 producto del crecimiento acelerado de algunos países emergentes, principalmente países asiáticos. En el contexto latinoamericano, Chile mantiene su cuarta posición relativa tras Brasil que se ubica en el lugar 13, México en el 28 y Argentina en el 41 (véase Anexo N° 2.6) (Cf. SCImago, *Journal and Country Rank*, BD: SCOPUS, 2014).

De acuerdo con la *Web of Science* (Ex ISI), la producción científica nacional alcanzó en el periodo 2004-2013 un total de 55.645 documentos, los que alcanzan un total de 508.178 citas, esto significa un incremento del 136% de documentos respecto del 2004 y una disminución del 77% de las citas. La variación porcentual del número de documentos respecto del 2012 es de 3,4% y del número de citas con una variación negativa del 56%. Por su parte, según el *Journal and Country Rank* de SCImago, la productividad científica de Chile alcanzó en el mismo periodo (2004-2013) un total de 62.217 documentos publicados que alcanzan un total de 573.440 citas. Con ello, la producción científica nacional se incrementó en un 155% respecto de 2004 y las citas cayeron en un 76% en comparación con el 2004. La variación porcentual de las publicaciones respecto del 2012 fue del 3,4% y las citas tuvieron una variación negativa del 54%.

Tabla N° 2.10: Productividad científica en Chile según *Web of Science* (Ex ISI) y SCImago 2004-2013

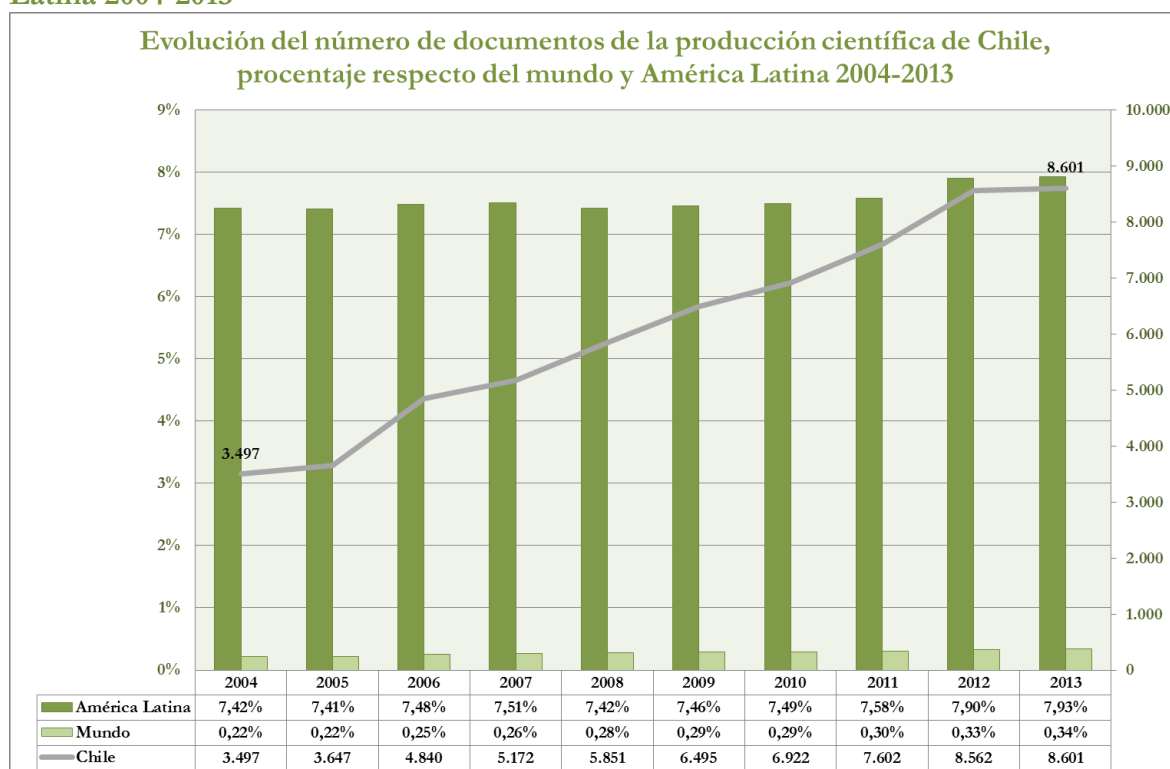
WEB OF SCIENCE (WOS) Todo tipo de documentos										
WOS Col: SCI-EXPANDED; SSCI; A&HCI; CPCI-S; CPCI-SSH										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Documentos	3.315	3.617	4.172	4.690	5.329	5.947	6.276	6.911	7.565	7.823
Citas	63.367	59.403	63.339	65.257	58.965	56.728	49.318	43.762	33.323	14.716
WOS Col: SCI-EXPANDED; SSCI; A&HCI										
Documentos	3.111	3.423	3.856	4.364	4.902	5.538	5.927	6.615	7.256	7.559
Citas	62.981	59.148	63.045	64.736	58.430	56.411	49.009	43.579	33.139	14.686
WOS Tipo de documentos considerados para AFD										
Documentos	2.947	3.238	3.454	3.996	4.505	5.106	5.400	6.152	6.755	6.929
Citas	64.917	60.512	63.919	65.129	58.732	56.910	49.559	44.142	33.443	14.803
SCImago, SCOPUS: Todo tipo de documentos										
Documentos	3.502	3.953	4.875	5.225	5.875	6.548	6.985	7.666	8.646	8.942
Citas	72.835	68.706	72.913	69.693	68.004	63.848	54.845	47.841	37.492	17.263
SCImago, SCOPUS:Articles, Proceedings Papers & Review										
Documentos	3.396	3.812	4.683	4.970	5.629	6.242	6.634	7.329	8.201	8.497
Citas	72.239	67.992	72.088	68.817	66.896	63.119	53.374	46.326	36.992	17.102

Fuente: Elaboración propia en base a *Web of Science* 2014 y SCImago, SJR, BD: SCOPUS, 2014

Como se puede observar en el siguiente gráfico, en el periodo 2004-2013 la producción científica de Chile muestra un importante incremento que, sin embargo,

representa una variación moderada respecto de América Latina, llegando al 7,93%. En el mismo período, la participación chilena respecto del mundo creció de manera acelerada pasando del 0,22% en 2004 al 0,34% en 2013, para ello tuvo que multiplicar en más de 2,7 veces el número de documentos publicados. La diferencia de comportamiento a nivel latinoamericano y mundial se explica por el crecimiento más dinámico de América Latina, sobre todo considerando el esfuerzo de Brasil.

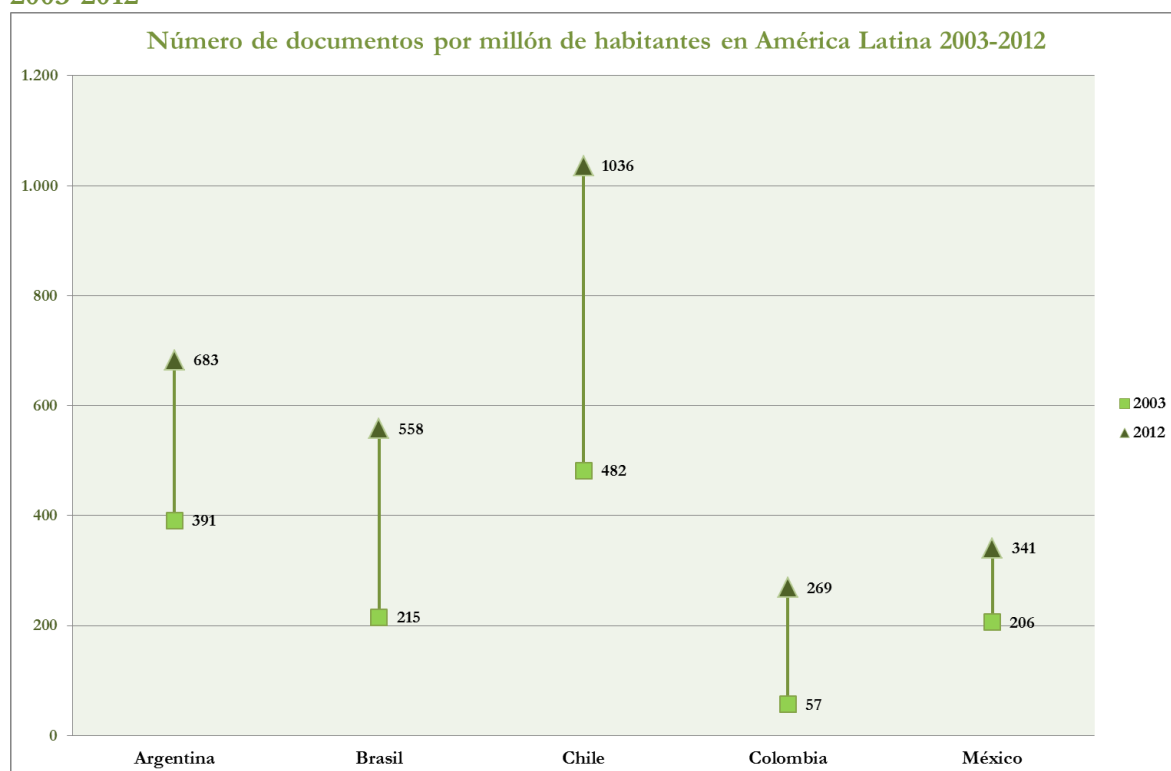
Gráfico N° 2.25: Evolución del número de documentos de la producción científica de Chile, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a la información de SCImago, SJR, SCOPUS 2014

Chile lidera en América Latina la producción de documentos científicos por millón de habitantes de la población económicamente activa. Lo mismo ocurre con los investigadores activos, esto es, autores únicos que han firmado a lo menos un documento durante el 2012. Sin embargo, si lo comparamos con el nivel alcanzado por países desarrollados, Chile sólo alcanza el lugar 33. Si consideramos el crecimiento en la década 2003-2012, Chile es el país de América Latina que ha experimentado el mayor crecimiento de la región, pasando de 482 documentos por millón de habitantes en 2003 a 1.036 en el 2012. Le sigue Brasil que en la década considerada incrementó el número de documentos de 215 a 558; en tercer lugar, Argentina que pasó de 391 a 683. Por su parte, Colombia que el 2003 era el país que estaba más retrasado, a pesar de su crecimiento acelerado en producción científica, sigue estando a la zaga en 2012.

Gráfico N° 2.26: Número de documentos por millón de habitantes en América Latina 2003-2012



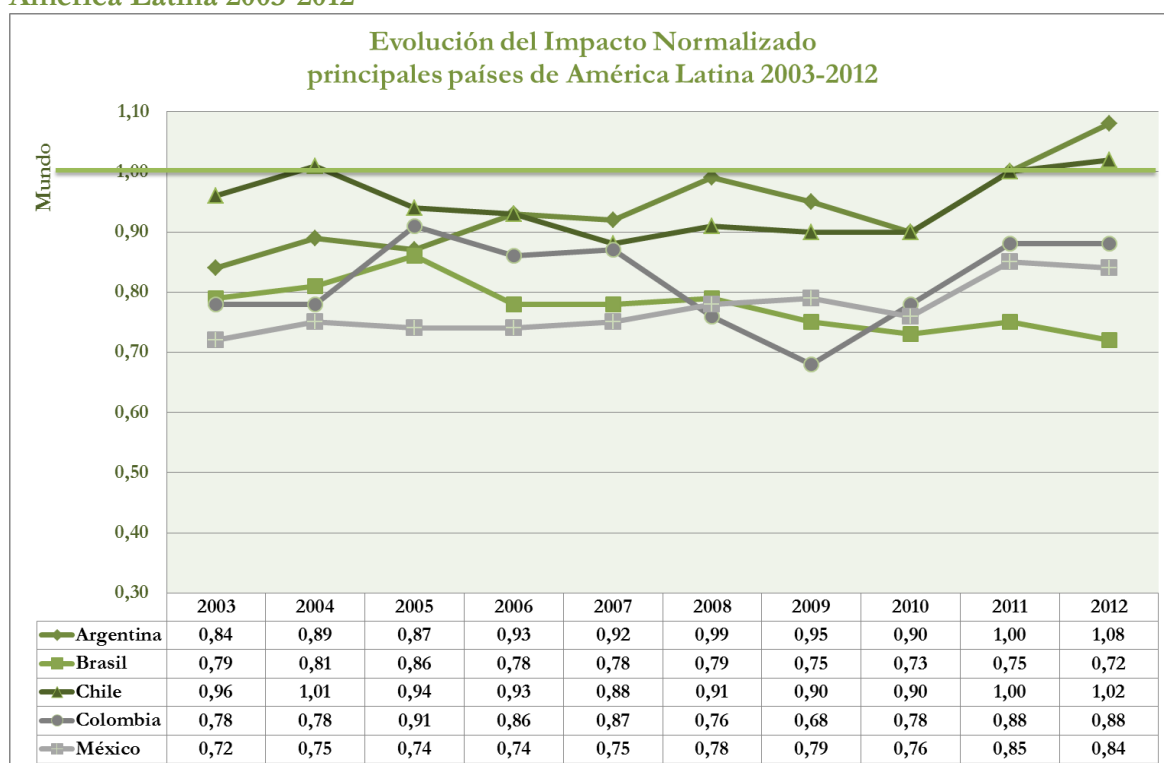
Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Respecto de la calidad de dichas publicaciones, se acostumbra a identificar cuatro grupos de revistas científicas, que van desde las más prestigiosas del mundo en cada disciplinas (25% superior) o Q1 (cuartil 1), hasta las menos prestigiosas (25% inferior) o Q4 (cuartil 4). Se trata de indicadores de calidad que permite predecir si el impacto que lograrán los artículos publicados en estas revistas estará o no por sobre la media del mundo. En el caso de Chile, el grueso de la producción científica nacional se publica en revistas Q1, pasando del 37,6% de la producción en 2003 al 34,2% en 2012. La producción en Q2 se mantiene en el 25%, pasando de 26,9% en 2003 a 25,2% en 2012. La producción en Q3 se expande de 16,3% en 2003 a 21,6% en 2012 y el esfuerzo por publicar en Q4 se mantiene en el 19,1%. En la última década el impacto respecto de la media del mundo sólo crece en Q1 y decrece levemente en todos los otros cuartiles (véase Anexo N° 2.6).

Por otra parte, se suele distinguir entre el Impacto Normalizado y el Impacto Normalizado Liderado. El primero, como ya anticipamos, refiere a un índice que compara el número medio de las citas recibidas por los documentos publicados de un país con el número de citas recibidas por la producción científica mundial en el mismo período. De acuerdo con CONICYT-SCImago, es un indicador de tendencia central, que caracteriza una comunidad en su conjunto. El Impacto Normalizado Liderado, es el mismo índice anterior, que se calcula sólo respecto del total de la producción liderada. Se distingue del anterior indicador porque no está afectado por el liderazgo

del exterior. De acuerdo con CONICYT-SCIImago, el Impacto Normalizado Liderado da cuenta de las fortalezas del país ya que muestra la capacidad de los proyectos liderados por los investigadores situados en Chile de producir ciencia de alto impacto internacional (CONICYT-SCIImago, 2014: 16). De esta forma, si consideramos el número medio de las citas recibidas por los documentos publicados por Chile y lo comparamos con el número de citas recibidas por la producción científica mundial en el mismo periodo, esto es, el Impacto Normalizado de dichas publicaciones, entonces, Chile obtiene el lugar 30 de la producción científica mundial en el periodo 2009-2012 con el 0,96%, sólo a cuatro puntos porcentuales de la media del mundo y por detrás de Argentina que ocupa el lugar 29 con el 0,98%. México con el 0,81% y Brasil con el 0,74% se ubican en el puesto 33 y 34 respectivamente (Gráfico N° 27a).

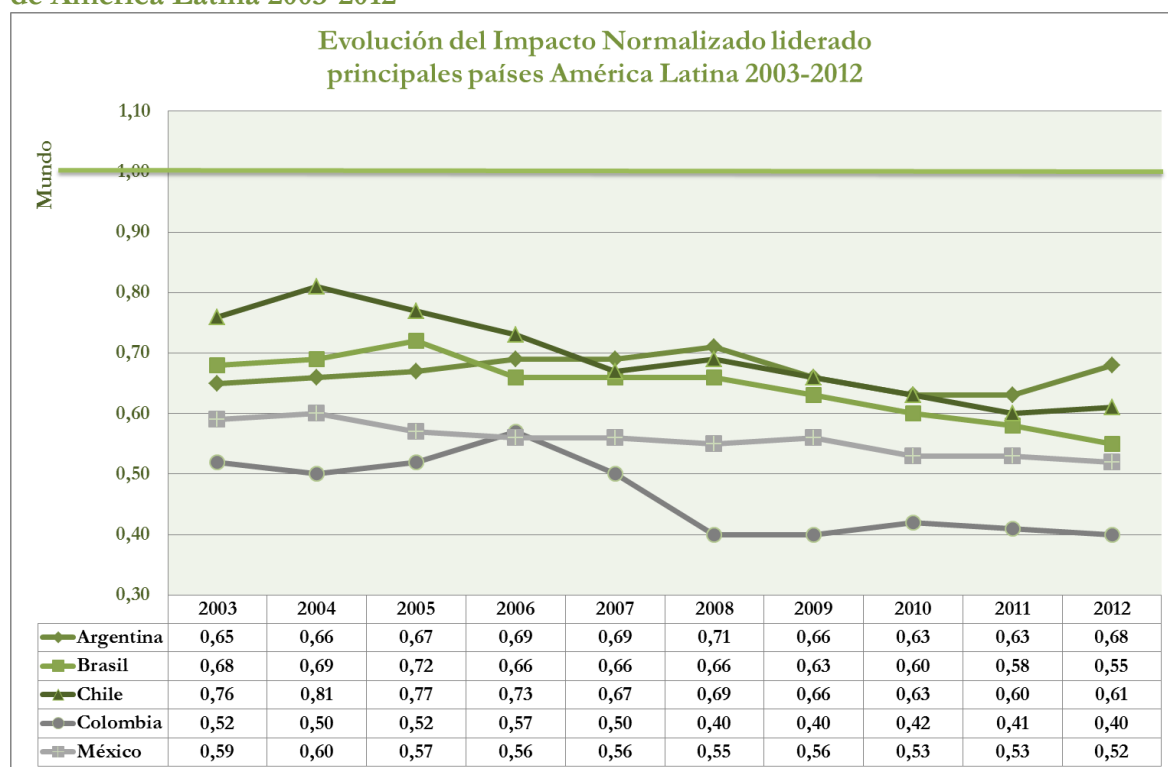
Gráfico 2.27a: Evolución del Impacto Normalizado en los principales países de América Latina 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCIImago, SJR, SCOPUS 2014

De igual forma, tal como se puede apreciar en el gráfico precedente y siguiente (Gráfico N° 27b), Chile y Argentina destacan por sobre México y Brasil por su capacidad de alcanzar Impacto Normalizado con su producción total y proporción liderada, quedando por detrás Colombia con menor nivel de consolidación de sus capacidades científicas. El Impacto Normalizado liderado de Chile en la década 2003-2012 fue de 0,95%, y el promedio de América Latina en el mismo periodo fue de 0,77%.

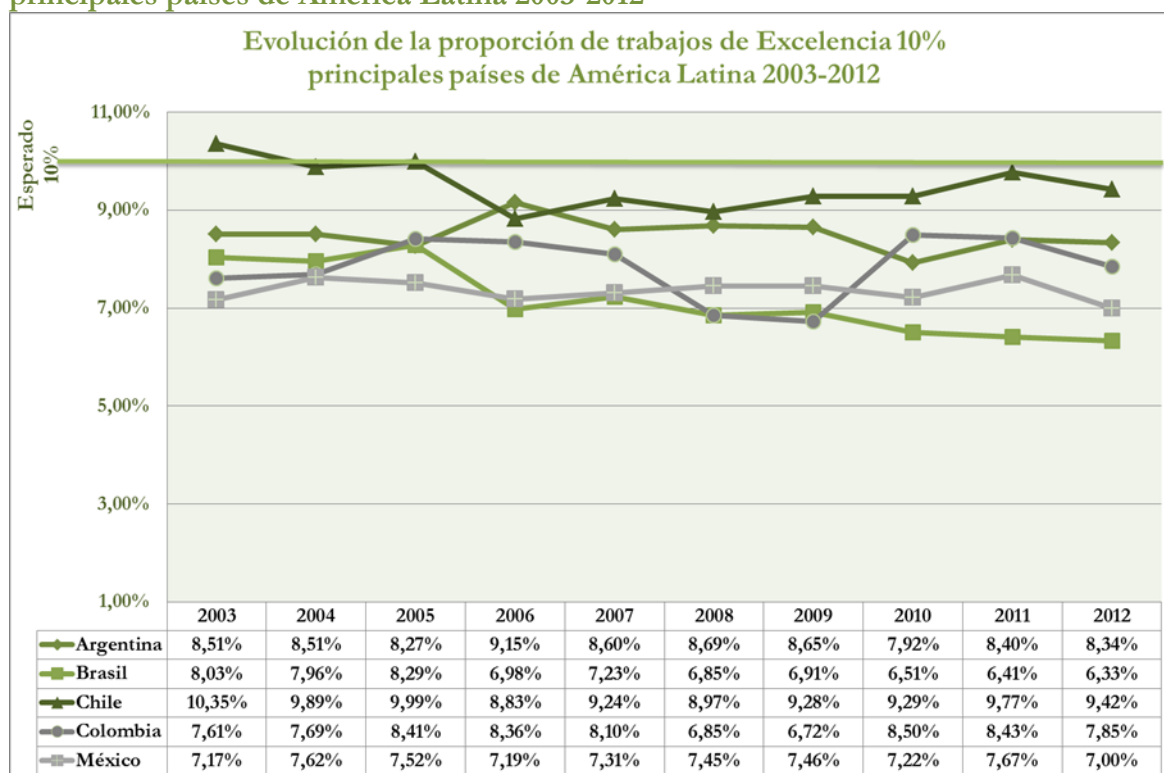
Gráfico 2.27b: Evolución del Impacto Normalizado Liderado en los principales países de América Latina 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS 2014

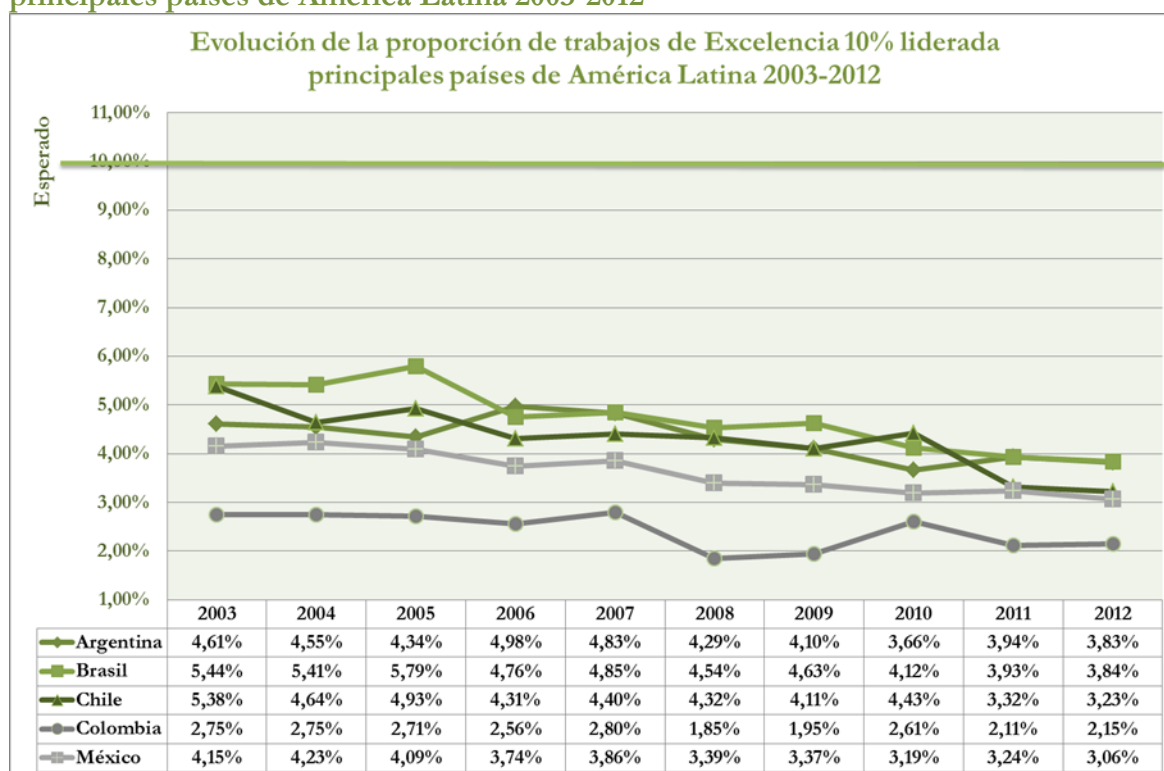
Por otra parte, la Excelencia es concebida como un atributo que adquieren los documentos que alcanzan el mayor nivel de citación y se emplea para ello dos umbrales, esto es, el 10% y 1% más citado en el mundo. Los valores sobre estos umbrales son considerados un logro positivo y la proporción de Excelencia respecto de la producción liderada es indicativa de la fortaleza de los sistemas científicos nacionales para alcanzar resultados que se sitúan en el selecto conjunto de documentos que recibe la mayor citación en cada disciplina (cf. CONICYT-SCImago, 2014: 59). En el caso de Chile, es el país de la región que obtiene un mayor nivel de Excelencia científica en umbral 10%, sin embargo, existen importantes diferencias entre los resultados de Excelencia considerando la producción total y la liderada (Gráficos N° 2.28 a y b). Dicha diferencia, da cuenta de una insuficiente capacidad de lograr la Excelencia sin la ayuda de investigadores internacionales. En la última década el desempeño de Chile en Excelencia liderada es inferior al de Argentina y Brasil y sólo consigue superar a ambos el 2010 con el 4,43% (Gráfico N° 2.28b).

Gráfico 2.28a: Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 10% en principales países de América Latina 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

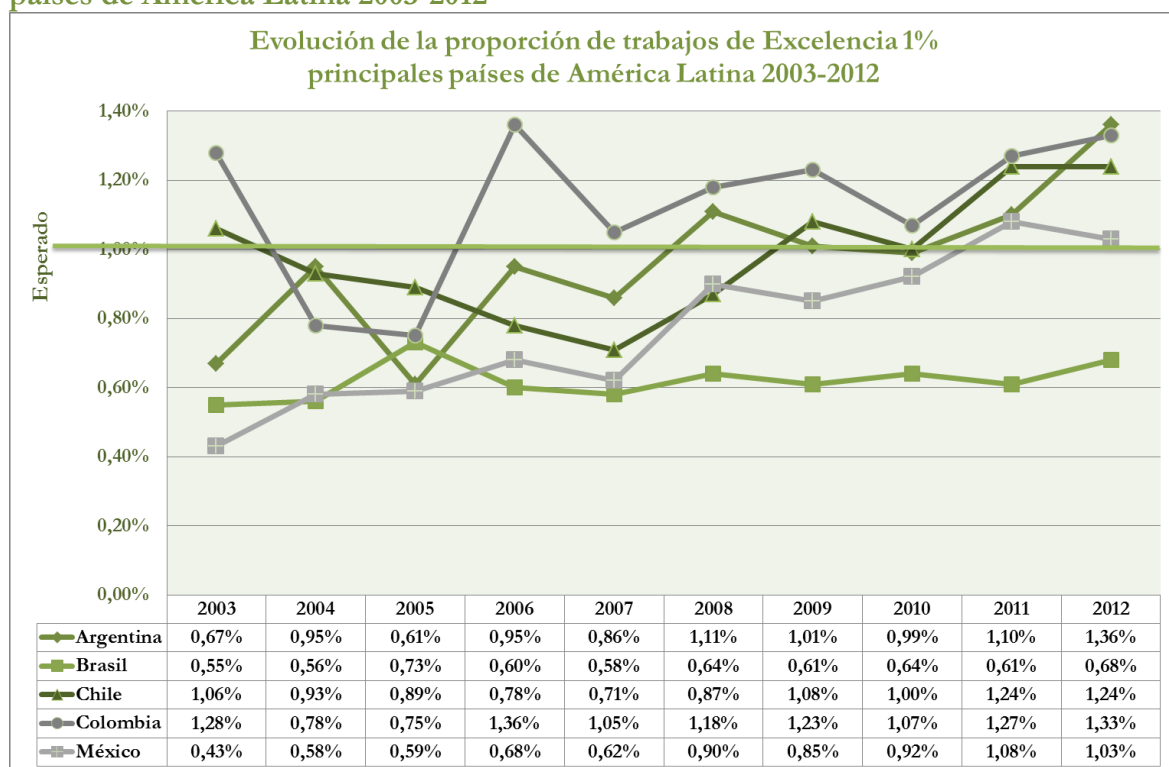
Gráfico 2.28b: Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 10% liderada en principales países de América Latina 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

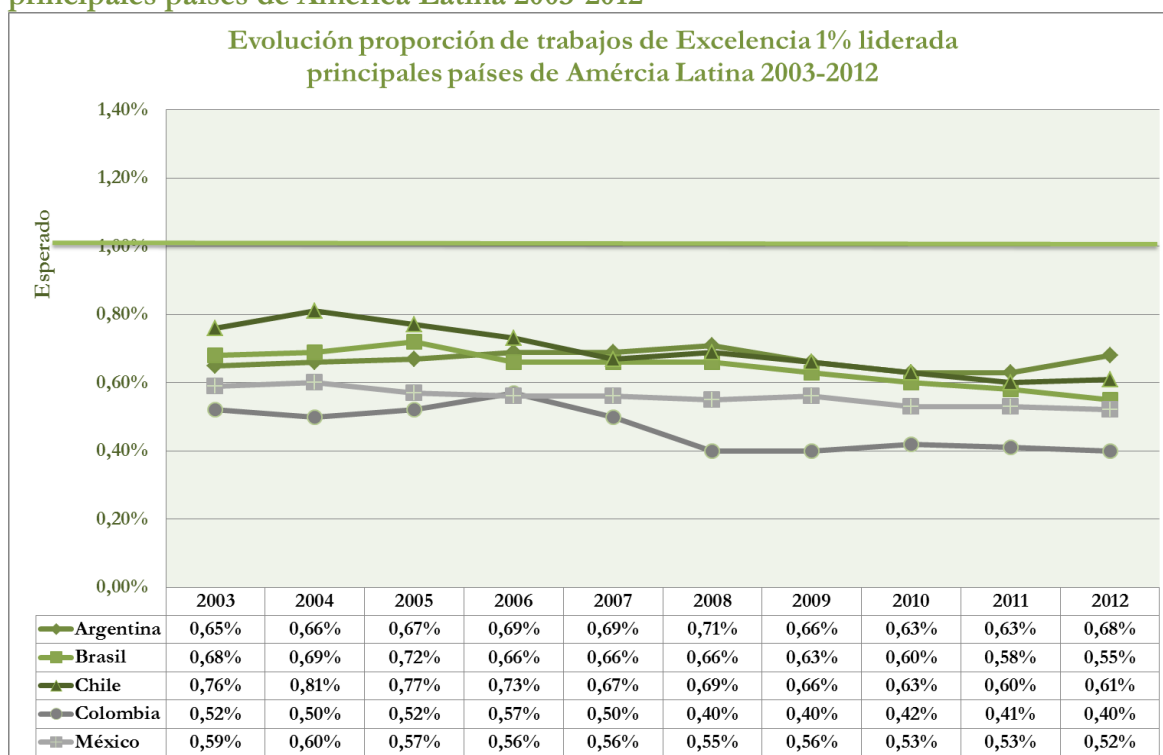
Respecto de la Excelencia 1%, Colombia, Argentina, Chile y México son los países de la región que consiguen alcanzar que a lo menos el 1% de su producción se ubique en 1% más citado del mundo. Al igual que lo ocurrido en Excelencia 10%, existen importantes diferencias entre los resultados de Excelencia 1% considerando tanto la producción total como la liderada (Gráfico N° 2.28 c y d). Si bien Chile junto con Argentina son los países que consiguen un valor más alto de Excelencia 1% liderada, en el periodo considerado Chile pierde capacidad de alcanzarla y Argentina la mantiene. El 2012 Chile obtiene el 0,61% y Argentina el 0,68%, situándose a 39 y 32 puntos porcentuales respectivamente del umbral esperado. El único país que muestra una evolución positiva en el periodo considerado es Argentina, los otros muestran una pendiente negativa, siendo Brasil el único país que muestra una capacidad simétrica para mantener su producción en Excelencia 1% con liderazgo o sin él.

Gráfico 2.28c: Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 1% en principales países de América Latina 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Gráfico 2.28d: Evolución de la producción de trabajos de Excelencia 1% liderada en principales países de América Latina 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Por otra parte, considerando la producción científica por sector institucional, son las universidades quienes la lideran, seguidas del sector Otros (compuesto por IPSFL en general, junto con los observatorios astronómicos y Centros Regionales de CONICYT-GORE), el sector Biomédico, el sector Estado y el sector Empresas (privados). El sector Universidades incrementó su participación en la producción científica nacional del 84,1% en el periodo 2003-2007, al 87,8% en el periodo 2008-2012. El gran tamaño del sector Universidades condiciona el Impacto Normalizado total y liderado de Chile. Por lo mismo, es un sector donde las políticas públicas y privadas de I+D+i tienen un mayor nivel de efectividad. Se trata de un sector que en el periodo 2003-2012 mostró un crecimiento acumulado de 189%, siendo superado por el sector Estado que anotó un crecimiento acumulado de 219% (Gráfico 2.29). Es importante advertir que si bien el Estado financia una proporción significativa de la investigación científica de Chile, no es el sector donde se realiza dicha investigación ya que sólo aporta con el 4,1% del total. Los sectores Otros y Biomédico alcanzaron un crecimiento acumulado de 197% y 113% respectivamente en el periodo 2003-2012. Las empresas (privados) de Chile, contrario a lo ocurrido en los países miembros de la OCDE, casi no producen información científica, lo que puede ser reconocido como un rasgo negativo del sistema.

Gráfico 2.29: Evolución de la producción científica de Chile por sectores institucionales 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS 2014

Respecto de la producción científica por áreas temáticas, en la última década destaca el cambio en la especialización temática de Chile. Como se puede observar en la siguiente tabla, mientras el 2003 las principales áreas de especialización eran medicina (14,9%), física y astronomía (12,1%), ciencias de la tierra (10,4%), agricultura y ciencias biológicas (9,9%), bioquímica (8,0%), química (7,5%), el 2012 las principales áreas son medicina (15,7%), física y astronomía (10,6%), agricultura y ciencias biológicas (10,4%), ciencias de la tierra (8,3%), ciencias sociales (6,4%) y bioquímica (6,3%). Esta última, recupera el lugar que el 2012 ocupó ingeniería con el 6,5% y química pasa del sexto al noveno lugar el 2013 con 4,3%. Las áreas que consiguen un mayor crecimiento son artes y humanidades, psicología y ciencias sociales. Por el contrario, las áreas que menos crecen son ciencias de materiales, química y farmacología, toxicología y farmacia.

Tabla N° 2.11: Evolución de la distribución temática de la producción científica de Chile 2003-2013

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Cs. Agrícolas y Biológicas	9,9%	9,5%	9,9%	9,7%	11,0%	9,4%	10,8%	9,8%	10,7%	9,8%	10,4%
Artes y Humanidades	0,6%	1,1%	0,8%	0,7%	2,6%	2,9%	3,0%	3,0%	3,7%	3,3%	3,6%
Bioquímica, Gen. y Biología M.	8,0%	7,8%	7,6%	6,1%	6,2%	6,1%	5,7%	5,5%	5,8%	5,9%	6,3%
Negocios, Ad. y	0,5%	0,3%	0,5%	0,7%	0,7%	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SNI DE CHILE

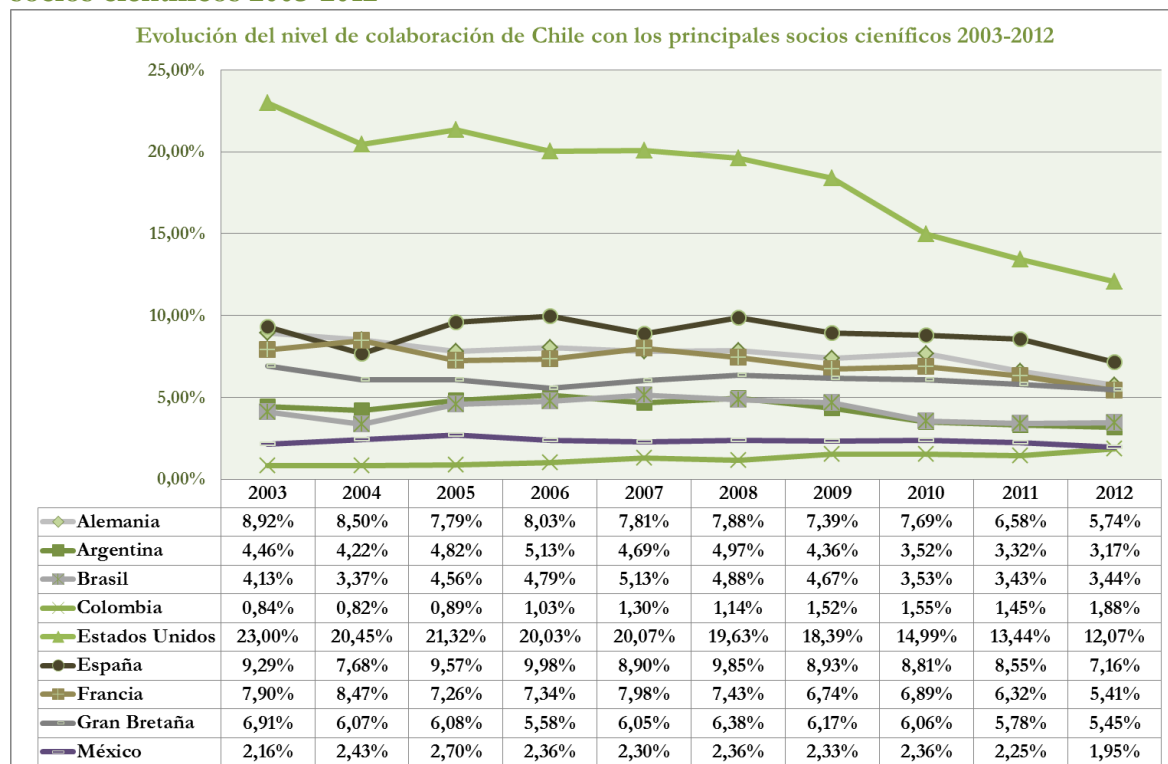
Contabilidad												
Ingeniería Química	2,4%	1,6%	2,2%	1,6%	1,9%	1,6%	2,1%	1,7%	1,7%	1,6%	1,7%	
Química	7,5%	5,9%	6,5%	4,9%	5,0%	4,4%	5,1%	4,4%	4,4%	4,0%	4,3%	
Ciencias de la Computación	2,7%	4,3%	3,8%	4,7%	4,3%	5,5%	5,1%	5,5%	4,8%	5,0%	3,9%	
Ciencias de la Decisión	0,6%	0,5%	0,5%	1,0%	0,8%	0,7%	0,7%	0,6%	0,8%	0,6%	0,7%	
Odontología	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	
Cs. Terrestres y Planetarias	10,4%	9,5%	9,8%	10,0%	8,8%	7,2%	7,9%	8,2%	8,6%	8,1%	8,3%	
Economía, Econometría y Finanzas	0,8%	0,7%	0,9%	0,9%	0,8%	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%	0,9%	1,2%	
Energía	0,9%	0,7%	0,9%	0,6%	0,8%	0,9%	0,9%	0,9%	0,7%	0,7%	0,8%	
Ingeniería	5,1%	5,6%	6,2%	6,1%	5,4%	6,8%	6,5%	6,5%	5,0%	6,5%	5,4%	
Ciencias Ambientales	4,5%	4,5%	4,8%	4,1%	4,6%	4,2%	3,8%	3,8%	3,5%	3,4%	4,0%	
Profesiones de la Salud	0,6%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,6%	
Inmunología y Microbiología	1,6%	1,6%	1,8%	1,5%	1,7%	1,6%	1,6%	1,6%	1,8%	1,6%	1,7%	
Ciencia de Materiales	4,5%	4,5%	4,1%	4,3%	3,6%	4,1%	2,9%	3,7%	2,6%	3,7%	2,3%	
Matemáticas	4,9%	6,7%	5,3%	6,1%	5,4%	6,1%	5,0%	5,5%	4,8%	4,8%	4,7%	
Medicina	14,9%	14,2%	14,8%	15,0%	14,9%	14,6%	15,4%	14,1%	15,1%	15,2%	15,7%	
Multidisciplinario	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,3%	
Neurociencia	1,3%	1,3%	1,2%	0,9%	1,1%	1,0%	0,8%	1,2%	1,3%	1,0%	1,3%	
Enfermería	0,5%	0,7%	0,7%	1,0%	1,0%	0,7%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%	1,3%	
Farmacología, Toxi. y Farmacia	1,8%	1,5%	1,5%	1,3%	1,0%	1,2%	1,5%	1,1%	1,3%	1,1%	1,1%	
Física y Astronomía	12,1%	12,1%	11,9%	13,7%	11,5%	11,7%	10,6%	11,5%	11,2%	11,9%	10,6%	
Psicología	0,4%	0,4%	0,4%	0,7%	0,8%	0,9%	1,1%	1,1%	1,2%	1,3%	1,4%	
Cs. Sociales	1,9%	3,2%	2,2%	2,7%	4,3%	4,6%	4,8%	5,6%	6,0%	6,0%	6,4%	
Veterinario	1,0%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%	0,7%	0,7%	0,6%	0,7%	

Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS 2014

A nivel de colaboración en investigación científica, el principal socio de Chile es Estados Unidos, sin embargo, su influencia viene en declinación pasando de un 23% en 2003 a un 12% en 2012. Si bien la colaboración bruta de dicho país aumenta, porcentualmente se reduce producto del crecimiento más dinámico de la producción científica nacional. Así, el cambio en el peso relativo de los diferentes socios nacionales se debe a un crecimiento del número de países con que se colabora. Entre el 2003 y 2007, los autores chilenos firmaron en coautoría trabajos con investigadores de 143 nacionalidades y entre 2008 y 2012, el número de países creció hasta 173. Por su parte, el nivel de cooperación con Alemania, Francia y Gran Bretaña, Argentina, Brasil y México, disminuye en el periodo considerado. En el caso de España y Colombia, el nivel de colaboración muestra un crecimiento marginal. Como se puede observar en el siguiente gráfico, el segundo socio científico de Chile es España, que mostró un progresivo aumento de colaboración hasta 2008 y un decrecimiento desde 2009 que se

puede asociar a la crisis económica europea. Los principales socios de Chile en América Latina son Argentina y Brasil, cuyos aumentos de la producción en colaboración, bastante similar, se explican por el ingreso acelerado de revistas de los tres países a bases de datos internacionales entre el 2004 y 2008. Sin embargo, es a partir de 2009 donde este proceso de incorporación pierde dinamismo y se registra una pérdida de niveles de colaboración.

Gráfico N° 2.30: Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios científicos 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago *Institutions Ranking*, BD Scopus, 2014

Por último, respecto de los principales resultados obtenidos por las regiones de Chile, es importante destacar que el esfuerzo investigador se concentra principalmente en la Región Metropolitana de Santiago, cuyo peso relativo cae del 59% en el periodo 2003-2007 al 54% en el periodo 2008-2012. Lo que se reduce en Santiago lo gana la Región de Valparaíso, que aumenta su esfuerzo investigador del 6% el 2003 al 12% el 2012 convirtiéndose, de esta forma, en la única región que en la última década ha mejorado su capacidad de hacer ciencia. Por el contrario, las regiones de Tarapacá, Atacama, O'Higgins, Aysén y Magallanes, se mantienen en posiciones marginales, representando en conjunto el 2% a nivel nacional en la última década.¹⁴

¹⁴ Volveremos sobre este punto en el siguiente capítulo donde, junto con explorar las principales características del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso, presentaremos los principales resultados en Impacto Normalizado, Excelencia 10%, Excelencia 1%, totales y liderados. Véase Capítulo III, Aparatado N° 3.3.3. del presente trabajo.

2.5.2. Patentes de invención

Una variable indicativa de la intensidad y productividad innovativa de un país es la producción de patentes. Las patentes son documentos que representan invenciones técnicas que han superado un examen tanto para asegurar su novedad como para precisar su utilidad potencial. En general los resultados de la investigación tecnológica no se publican en revistas, sino que se patentan o guardan como secreto industrial por el propio interés de los sectores implicados y como prevención frente a competidores. Como se puede observar en la siguiente tabla, en términos comparativos Chile prácticamente no inscribe patentes en mercados de relevancia como el de Estados Unidos y el de Japón. En este último, no sólo es deficiente la solicitud de patentes por parte de residentes chilenos sino que además el otorgamiento de las mismas es casi nulo.¹⁵ En el caso de las patentes otorgadas en Estados Unidos, la situación es algo más favorable y tiende a mejorar si consideramos los últimos años. El desempeño de Chile es similar a otros países de América Latina y de otras economías emergentes como es el caso de Turquía y Polonia.

Tabla N° 2.12: Patentes de invención otorgadas por Estados Unidos a residentes de otros países 2004-2013

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	46	24	38	37	32	45	45	49	63	75
Australia	953	911	1325	1266	1292	1221	1748	1919	1525	1631
Brasil	106	77	121	90	101	103	175	215	196	254
Canadá	3374	2894	3572	3318	3393	3655	4852	5012	5775	6547
Chile	15	9	14	25	13	21	22	35	37	54
Colombia	10	7	5	3	12	7	6	6	12	16
Dinamarca	414	358	439	388	391	390	605	728	850	921
España	264	273	295	268	303	317	414	469	642	711
Finlandia	918	720	950	850	824	864	1143	951	1064	1221
Hungría	48	46	49	47	66	46	91	100	105	134
Israel	1028	924	1218	1107	1166	1404	1819	1981	2474	3012
Japón	35350	30341	36807	33354	33682	35501	44814	46139	50677	51919
Corea del Sur	86	80	66	55	7549	8762	11671	12262	13233	14548
México	142	122	136	113	54	60	101	90	122	155
N. Zelanda	16	23	29	32	105	127	168	180	223	247
Polonia	17	10	16	13	54	35	39	57	77	94
Portugal	449	346	412	393	11	17	28	30	40	60
Singapur	4428	4352	5908	6295	399	436	603	647	810	797

¹⁵ Durante el periodo 2004-2013, el número total de patentes de invención solicitadas por residentes chilenos en las oficinas de Japón fue de 65 y sólo les fueron otorgadas un total de 13 patentes. Seis de ellas el 2013; dos el 2009, 2010 y 2012; una el 2007 y ninguna en los otros años del periodo considerado. Al respecto, véase *Japan Patent Office. Annual Report 2004-2014*.

CAPÍTULO II

Suecia	1290	1123	1243	1061	1060	1014	1434	1711	2081	2271
Turquía	13	7	16	19	16	19	29	41	47	74

Fuente: Elaboración propia en base a *Patent Counts, Single Year Report, 2002-2014, USPTO*

Diversas son las razones que se han ofrecido para explicar el bajo número de patentes inscritas en mercados internacionales o nacionales destacando, entre otras, la escasa inversión en I+D de las empresas chilenas o la falta de incentivos para patentar desde el ámbito universitario, donde tradicionalmente se ha premiado al investigador por el número y calidad de sus publicaciones, y no por generar una invención y registrarla por medio de una patente (cf. CNIC, 2006: 28-31).

A nivel nacional, las patentes de invención se presentan y tramitan en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial del Ministerio de Economía (INAPI), sucesor del Departamento de Propiedad Industrial del MINECON desde 2009. El trámite de registro de una patente dura aproximadamente entre cuatro o cinco años y no todas las solicitudes consiguen su objetivo. La Ley N° 19.039 de 1991 es la que regula las patentes industriales junto con sus modificaciones de 2005 (Ley N° 19.996), de 2007 (Ley N° 20.160) y 2011 (Ley N° 20.569), que contienen las normativas que se aplica a los derechos de propiedad industrial, esto es, marcas comerciales, patentes de invención, modelos de utilidad, dibujos y diseños industriales, los esquemas de trazado o topografías de circuitos integrados, indicaciones geográficas y denominaciones de origen y otros títulos de protección (Artículo N°1). Desde junio de 2009 Chile suscribe el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) y con ello, al momento de solicitar una patente en las oficinas de INAPI, dicha solicitud se hace visible en 142 países.¹⁶

En Chile la mayor parte de las solicitudes de patentes son presentadas por extranjeros o no residentes quienes en la última década han solicitado un total de 24.869 patentes, correspondientes al 87% del total de patentes solicitadas, cifra que contrasta con las 3.654 solicitudes de patentes de residentes chilenos, correspondientes al 13% del total. En el mismo periodo, el total de patentes otorgadas a no residentes fue de 7.664, correspondientes al 90% del total de patentes concedidas, mientras que las otorgadas a residentes fueron 883, correspondientes al 10% del total de patentes otorgadas.

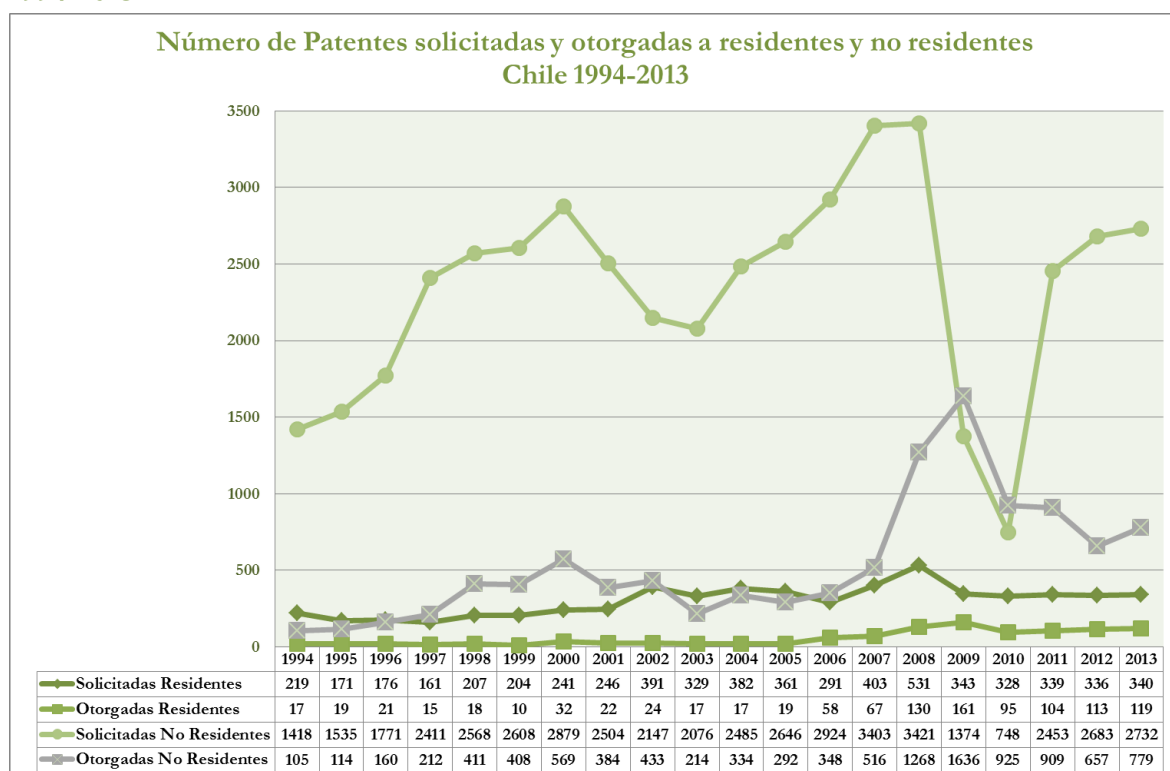
Si comparamos las dos últimas décadas, siguiendo el gráfico N° 2.34, tanto el número de solicitudes como el número de patentes otorgadas se ha incrementado en residentes y no residentes. En el caso de patentes solicitadas en el periodo 2004-2013 por residentes chilenos, el número se incrementó en un 56% respecto del periodo 1994-2003; en el caso de no residentes, el número de solicitudes se incrementó en un

¹⁶ Previa a la entrada en vigencia del PCT, desde 1991 Chile es signatario del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial (1883). Sin embargo, el número de solicitudes vía Convenio de París ha disminuido significativamente y en el 2013 sólo concentró 18% de las solicitudes (cf. INAPI, 2014: 22).

13%. El número de patentes otorgadas a residentes en los mismos periodos se incrementó en un 353% y en un 155% en el caso de los no residentes.

Por otra parte, en el gráfico siguiente se puede observar un categórico descenso de las patentes solicitadas por no residentes en los años 2009 y 2010. La explicación de ello, la podemos encontrar en el proceso de implementación del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) con todos los ajustes que había que realizar a nivel nacional e internacional. Así, la mayoría de los solicitantes no residentes en Chile, en lugar de presentar sus solicitudes directamente en Chile optaron por una solicitud PCT que les aseguraba un plazo de hasta 18 meses para tomar una decisión sobre la conveniencia de solicitar protección en Chile. Sin embargo, el número de solicitudes se recuperó rápidamente y desde el 2011 se encuentra en ascenso, excediendo con creces las proyecciones realizadas por INAPI como por WIPO (cf. INAPI, 2011: 14).

Gráfico N° 2.31: Evolución del Número de Patentes Solicitadas y Otorgadas en Chile 1994-2013



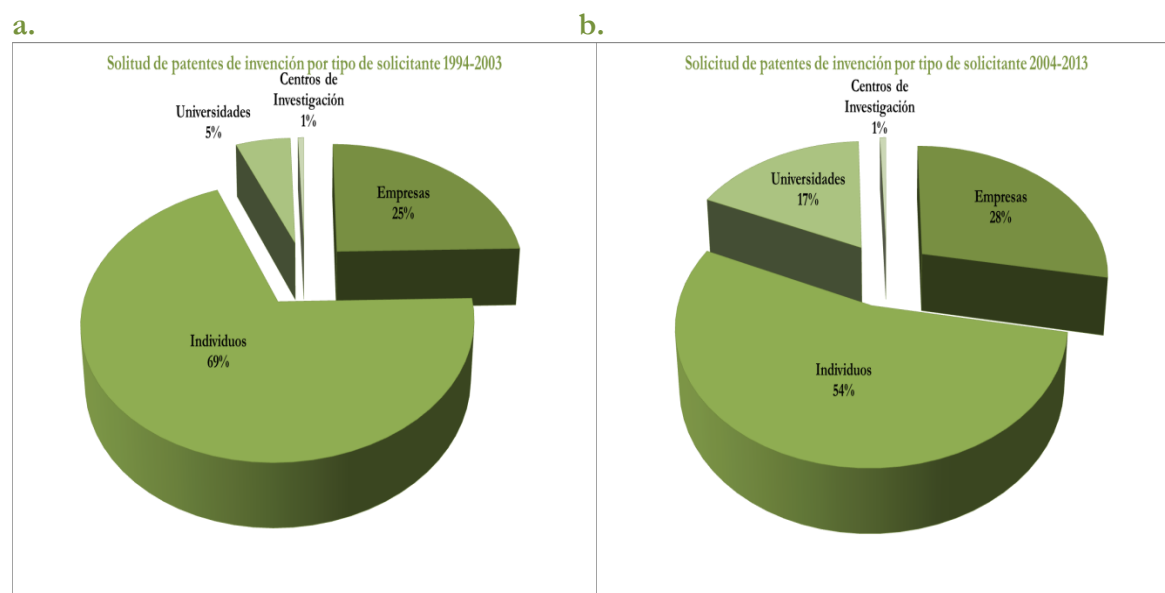
Fuente: Elaboración propia en base a información de INAPI y WIPO IP *Statistics Data Center*

Si consideramos las solicitudes de patentes de invención distinguiendo el tipo de solicitantes en el periodo considerado, esto es, si la solicitud es presentada por empresas, personas naturales, universidades o centros de investigación, entonces, surgen datos interesantes. En primer lugar, del total de solicitudes de patentes de invención presentadas en las dos últimas décadas el 83% son de empresas, seguida

desde lejos por las solicitudes de personas naturales o individuos con el 12%, las universidades con 4% y los centros de investigación con el 1%. En segundo lugar, según las bases de datos de INAPI y WIPO existe un total de 9.200 solicitantes distintos de patentes de invención en las oficinas de Chile y la mayoría de ellos tiene residencia en Estados Unidos y países europeos, que en conjunto concentran más del 80% de las solicitudes de no residentes. Cifra que contrasta con el 2% de solicitudes provenientes de otros países de América del Sur. En tercer lugar, si consideramos el ranking de los diez primeros solicitantes de patentes de invención (véase Anexo N° 2.8), encontramos cuatro empresas multinacionales estadounidenses, tres alemanas, dos suizas y una holandesa, que en su conjunto concentran el 22% del total de solicitudes y pertenecen a la industria química, farmacéutica y de bienes de consumo. Con ello se evidencia el alto nivel de concentración de las mismas, lo que se reafirma al ampliar la lista de solicitantes ya que las primeras cien representan más del 50% de solicitudes.

Respecto de las solicitudes de patentes de invención presentadas por residentes chilenos, la situación es algo distinta. En primer lugar, como se puede observar en los siguientes gráficos, la mayoría de ellas proviene de personas naturales o individuos, seguidas de las solicitudes de empresas, las universidades y centros de investigación. En la última década, las universidades chilenas han incrementado el número de solicitudes en un 218% respecto de la década anterior y pese a que las personas naturales o individuos han disminuido el número de solicitudes en un 22%, siguen liderando el número de solicitudes de patentes de invención por parte de residentes.

Gráfico N° 2.32 a-b: Solicitud de patentes de invención de residentes por tipo de solicitante 1994-2013



Fuente: Elaboración propia en base a INAPI, 1994-2013

En segundo lugar, si consideramos el ranking de los diez primeros solicitantes de patentes de invención (véase Anexo N° 2.8), es importante destacar que dentro de

ellas hay seis universidades y los otros cuatro pertenecen a la industria minera. Con ello se evidencia la importancia del sector minero en la economía chilena, destacando la compañía nacional Codelco con tres de las cuatro empresas mineras. Además, independientemente de las cifras globales, se aprecia la importancia que tiene para las universidades las patentes de invención. De ellas, tres son universidades públicas-tradicionales como lo son la Universidad de Concepción, que lidera el ranking, la Universidad de Chile y la Universidad de Santiago de Chile y las otras tres son privadas-tradicionales como es el caso de la Universidad Técnica Federico Santa María, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Todas son parte del Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH). En tercer lugar, los diez primeros solicitantes representan el 15% de solicitudes de patentes de invención presentadas por residentes chilenos. Con ello se evidencia, al igual que lo ocurrido a nivel global, que hay una alta concentración de solicitudes por parte de residentes. Finalmente, en cuarto lugar, existe un bajo nivel de patentamiento a nivel global y el 15% de solicitud concentrado en los 10 primeros solicitantes se traduce en cerca del 1% del total de solicitudes de patentes de invención.

2.6. Conclusión: principales características del SNI de Chile

El presente capítulo presentó alguna de las principales características del sistema nacional de innovación de Chile identificando, en primer lugar, los diferentes esfuerzos que se han realizado por reestructurarlo, con la finalidad de darle coherencia y eficiencia en la toma de decisiones y en la distribución de los recursos, evitando la duplicidad de esfuerzos y funciones, además de facilitar no sólo la intrarelaciones sino también las inter y extrarelaciones. Lo anterior no es menor, se trata de requisitos mínimos que se tienen que cumplir para poder hablar de un sistema.

En segundo lugar, luego de contextualizar geográfica y políticamente a Chile, junto con revisar algunos antecedentes económicos, productivos y de comercio exterior, realizamos un esfuerzo por precisar la intensidad tecnológica de los productos exportados e importados, esto es, la balanza tecnológica del país. Los resultados muestran un bajo nivel de sofisticación de la oferta exportadora e, inversamente, un alto nivel de sofisticación tecnológica de las importaciones de Chile y, por lo tanto, una balanza tecnológica negativa. Además, en términos comparativos, encontramos que el porcentaje de exportaciones manufactureras de alta tecnología no sólo se ubica muy por debajo de países como Finlandia y Japón sino que a nivel regional se encuentra por debajo de México, Brasil, Argentina y Colombia.

En tercer lugar, lo señalado en el párrafo anterior puede ser consecuencia del bajo gasto en I+D de Chile que, con un promedio del 0,34% del PIB en el periodo 2007-2012, se ubica en el último lugar de los países miembros de la OCDE que promedian 2,34%. Si nuestro punto de comparación son nuestros pares iberoamericanos o latinoamericanos, Chile continúa lejos del promedio ya que nunca

ha superado el 0,4% del PIB en el período considerado. Independientemente de la posición relativa de Chile respecto del gasto en I+D, la principal fuente de financiamiento de la misma es el Estado, seguido de las empresas, la educación superior y la IPSFL. Mención aparte merecen los fondos internacionales que, producto de la inversión en los observatorios astronómicos del norte de Chile, se han incrementado considerablemente. Por su parte, respecto de la ejecución del gasto en I+D, son las instituciones de educación superior (38,2%) junto con las empresas (37,1%) los principales destinos del gasto en el periodo 2007-2012. Respecto del gasto de I+D ejecutado por las empresas el 2012 y considerando el peso relativo de estas últimas a la economía nacional, observamos que el esfuerzo en I+D de las grandes empresas está por debajo de sus posibilidades y es inferior al esfuerzo realizado por las medianas empresas. En relación al personal dedicado a I+D, observamos que pese a haberse incrementado considerablemente y de manera constante en los últimos años, éste sigue siendo deficiente si nos comparamos con países desarrollados o en vías de serlo. El último lugar entre los países OCDE es un ejemplo de ello: Chile no alcanza a tener un investigador cada mil empleos el 2012 y los países miembros promedian 7,66. Así, pese a los diferentes programas y esfuerzos realizados en la última década por incrementar el número de graduados de postgrado, Chile sigue careciendo de capital humano avanzado en ámbitos claves de las áreas ciencia, tecnología y administración ingenieril.

En cuarto lugar, respecto de este último punto, el 2013 sólo obtenemos un total de 3,34 graduados por cada programa de doctorado en ciencia y tecnología y 4,79 graduados por cada programa de magíster en ciencia y tecnología. La gran mayoría de ellos se concentran en la Región Metropolitana de Santiago, seguida de las regiones de Valparaíso y Bio Bío. Las bajas tasas de graduación a nivel de postgrado es un tema que hay que advertir y tener presente, sobre todo, si consideramos las preferencias de los estudiantes de pregrado durante el periodo 2004-2013, esto es, el 52% se matricula en carreras del área de las ciencias sociales y humanidades, que también concentran más de la mitad de los graduados.

Por su parte, en quinto lugar, si bien los resultados de los importantes esfuerzos a nivel político administrativo aún no se observan en el aumento de matrícula o graduación a nivel de postgrado, igual debemos destacar el incremento de recursos para financiar el capital humano avanzado necesario para potenciar el sistema chileno de innovación. En este contexto, destacan las preferencias de los becarios por cursar postgrados nacionales en ciencia y tecnología en el periodo 2004-2013, esto es, la mayoría de ellos empleó su beca para cursar programas de doctorado (60%) y magíster (64%) en ciencia y tecnología. Sin embargo, dicha situación contrasta con la tendencia histórica de los becarios que cursan posgrados en el extranjero ya que la mayoría de ellos prefiere programas en ciencias sociales. En el programa de Becas Chile, por ejemplo, los becarios emplearon su beca para cursar programas de doctorado (56%) y magíster (69%) en ciencias sociales y humanidades. Sólo el 33% de los becarios de

doctorado y 22% de los de magíster cursan programas en ciencia y tecnología. Urge aquí implementar medidas que garanticen el objetivo de abastecer de capital humano avanzado al SNI.

En sexto lugar, en relación con la producción científica en el periodo 2004-2013, destaca el incremento de las publicaciones chilenas que, sin embargo, corresponden a una variación moderada respecto de América Latina (de 7,42% al 7,93%). Respecto del mundo (de 0,22% al 0,34%), la participación de Chile representa un enorme esfuerzo equivalente a multiplicar en más de 2,7 veces el número de documentos publicados. En cualquier caso, Chile retrocede en el ranking mundial de producción científica del lugar 42 (2004) al 46 (2013) y mantiene su cuarta posición relativa tras Brasil, México y Argentina. Un aspecto positivo que tenemos que destacar es el liderato chileno en el crecimiento de la producción de documentos científicos por millón de habitantes de la población económicamente activa en América Latina y lo mismo podemos decir de los investigadores activos. En relación con la calidad de dichas publicaciones, es importante resaltar que el 2012 el grueso de la producción científica nacional (34,2%) se publica en revistas Q1, además destaca su capacidad de alcanzar Impacto Normalizado con producción total y proporción liderada a nivel mundial y en América Latina. Junto con ello, destaca el liderato de Chile a nivel regional en el nivel de Excelencia científica en umbral 10%, el que contrasta con la excelencia 10% liderada, quedando en evidencia la dependencia de investigadores internacionales para alcanzar la Excelencia. Lo mismo ocurre con Excelencia 1% total y liderada. En este contexto, los principales socios de Chile a nivel mundial son Estados Unidos y España, a nivel regional son Argentina y Brasil. Otro importante aspecto que tenemos que considerar es el cambio en la última década de la especialización temática de Chile, donde destaca el crecimiento de áreas como artes y humanidades, psicología y ciencia sociales.

En séptimo lugar, respecto de las patentes de invención debemos advertir el bajo nivel de inscripción de patentes en mercados internacionales o nacionales. Las razones que se han ofrecido para explicar dicha situación son diversas, por ejemplo, la baja inversión en I+D de las empresas chilenas o la falta de incentivos desde el ámbito universitario. Sin embargo, tras comparar las dos últimas décadas, observamos que el número de patentes solicitadas y otorgadas se ha incrementado tanto en residentes y no residentes. Además, considerando el tipo de solicitante no residente, las empresas concentran la gran mayoría de las solicitudes de patentes de invención (83%), seguidas por las personas naturales (12%), las universidades (4%) y centros de investigación (1%). La situación cambia para el caso de residentes ya que la mayoría de las solicitudes proviene de personas naturales, seguidas de las empresas, las universidades y centros de investigación. De los cuatro tipos de solicitantes, las universidades son las únicas que han incrementado de manera considerable el porcentaje de solicitudes del 5% al 17% en los periodos 1994-2003 y 2004-2013 respectivamente. Es más, dentro de los diez primeros solicitantes de patentes de invención en el periodo 1991-2010, seis son

CAPÍTULO II

universidades y los otros cuatro corresponden a empresas de la industria minera destacando, entre ellas, las tres que corresponden a la empresa nacional Codelco.

Finalmente, es importante advertir que la mayoría de los aspectos aquí destacados repercuten de manera directa o indirecta en el funcionamiento de los sistemas de innovación de las diferentes regiones de Chile y como veremos en el siguiente capítulo, de manera específica, en el SRI de la Región de Valparaíso que será analizado aplicando el modelo de SRI propuesto en el primer capítulo del presente trabajo.

Capítulo III

Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso

Capítulo Tercero

El sistema de innovación de la Región de Valparaíso

3.1. Introducción: El sistema de innovación de la Región de Valparaíso

El principal objetivo del presente capítulo es aplicar el modelo de sistema regional de innovación presentado en el primer capítulo del presente trabajo a la Región de Valparaíso de Chile. Para cumplir dicho objetivo, expondremos las principales características de cada uno de los subsistemas componentes del sistema de innovación que en su conjunto permiten conformar el Sistema Regional de Innovación de la Región de Valparaíso. Los subsistemas que serán explorados, revisados y caracterizados son los siguientes: el subsistema productivo, el científico, el tecnológico, el financiero y el subsistema político institucional del SRI.

Para conseguir los objetivos trazados en el párrafo precedente, el presente capítulo se divide en dos grandes partes. En la primera de ellas, cuya finalidad es contextualizar el caso de estudio, se presentan los principales antecedentes físico-geográficos, demográficos, político administrativos, sociales y económicos de la Región de Valparaíso. Posteriormente, se presentan las principales características de los diferentes subsistemas del SRI de la Región de Valparaíso. La exposición y extensión dedicada a cada uno de ellos se vio condicionada a dos aspectos que es importante tener presente. En primer lugar, a los objetivos de la investigación, esto es, la percepción institucional del SRI de Valparaíso y por lo mismo, la mayor profundidad y especificación analítica del subsistema político institucional difiere de la extensión que pudieran alcanzar los otros subsistemas. Recordemos que según sostuvimos en el primer capítulo del presente trabajo, en general la bibliografía especializada en el enfoque de SNI y SRI suele discrepar sobre la importancia atribuida al subsistema gobierno o subsistema político, razón por la que lo reconocemos con un subsistema generalmente olvidado al momento de analizar los sistemas de innovación. En segundo lugar, es importante destacar que la extensión y desarrollo de cada subsistema dependió de la información oficial disponible en las diferentes agencias e instituciones que forman parte de los diferentes subsistemas del SRI de la Región de Valparaíso y, claro está, no todas las instituciones, agencias y organizaciones disponen de la información requerida para caracterizar el sistema respectivo.

3.2. Descripción general de la Región de Valparaíso

3.2.1. Sobre la situación, superficie, extensión y morfología

La región de Valparaíso, se encuentra ubicada en el centro de Chile, conectada con la capital de la República, Santiago, y con la macrozona central del país. En una superficie total de 16.396 km², que representa aproximadamente el 2,17% de la superficie del

país, el territorio regional se sitúa entre los 32° 02` y 33° 57` grados de latitud sur y desde los 70 grados de longitud oeste hasta el Océano Pacífico; comprende, además, las islas de Pascua, San Félix, San Ambrosio y el archipiélago de Juan Fernández. Así, limita al norte con la Región de Coquimbo, al sur con la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, al este con la República Argentina, donde se proyecta hacia la región de Cuyo a través de un corredor andino (sistema Cristo Redentor) que permite conectar por vía terrestre el océano Pacífico con el Atlántico, al sureste limita con la Región Metropolitana de Santiago y al oeste con el Océano Pacífico (véase Figura N° 3.1).

Desde el punto de vista de sus condiciones físicas, la Región de Valparaíso se caracteriza por ser una zona de transición, a nivel morfológico y climático, ya que se presentan las últimas manifestaciones de los valles transversales del norte chico como son los ríos Petorca y La Ligua, además de no presentarse con claridad las unidades físicas orográficas que caracterizan al país especialmente el valle longitudinal o depresión intermedia, reemplazada por una serie de cuencas tectónicas al pie occidental del cordón andino.

La cordillera de los Andes mantiene su altura y se pueden apreciar en la región cumbres que van desde los cinco mil hasta los seis mil metros por sobre el nivel del mar, como es el caso del cerro Juncal (6.110 m.). Al norte de la región, la Cordillera de la Costa junto con la de Los Andes, forman una sola unidad producto de los cordones transversales. Sin embargo, se diferencian claramente, al ser separadas por la Depresión Intermedia, al sur del río Aconcagua. El cerro la Campana es un buen ejemplo de la gran altura que alcanza la Cordillera de la Costa en la parte meridional. A la altura del paralelo 33°, dicha cordillera se divide en dos, su rama occidental que pertenece a la Región de Valparaíso y su rama oriental que pertenece a la Región Metropolitana de Santiago.

Respecto de la Depresión Intermedia, como anticipábamos, en la Región de Valparaíso se pueden observar los últimos valles transversales, que corresponden a las cuencas de los ríos Petorca, La Ligua y Aconcagua. El cordón transversal Chacabuco determina el límite entre Valparaíso y la Región Metropolitana de Santiago. La Depresión Intermedia sólo está presente en algunas cuencas interiores delimitadas por serranías como es el caso de La Ligua y Catapilco.

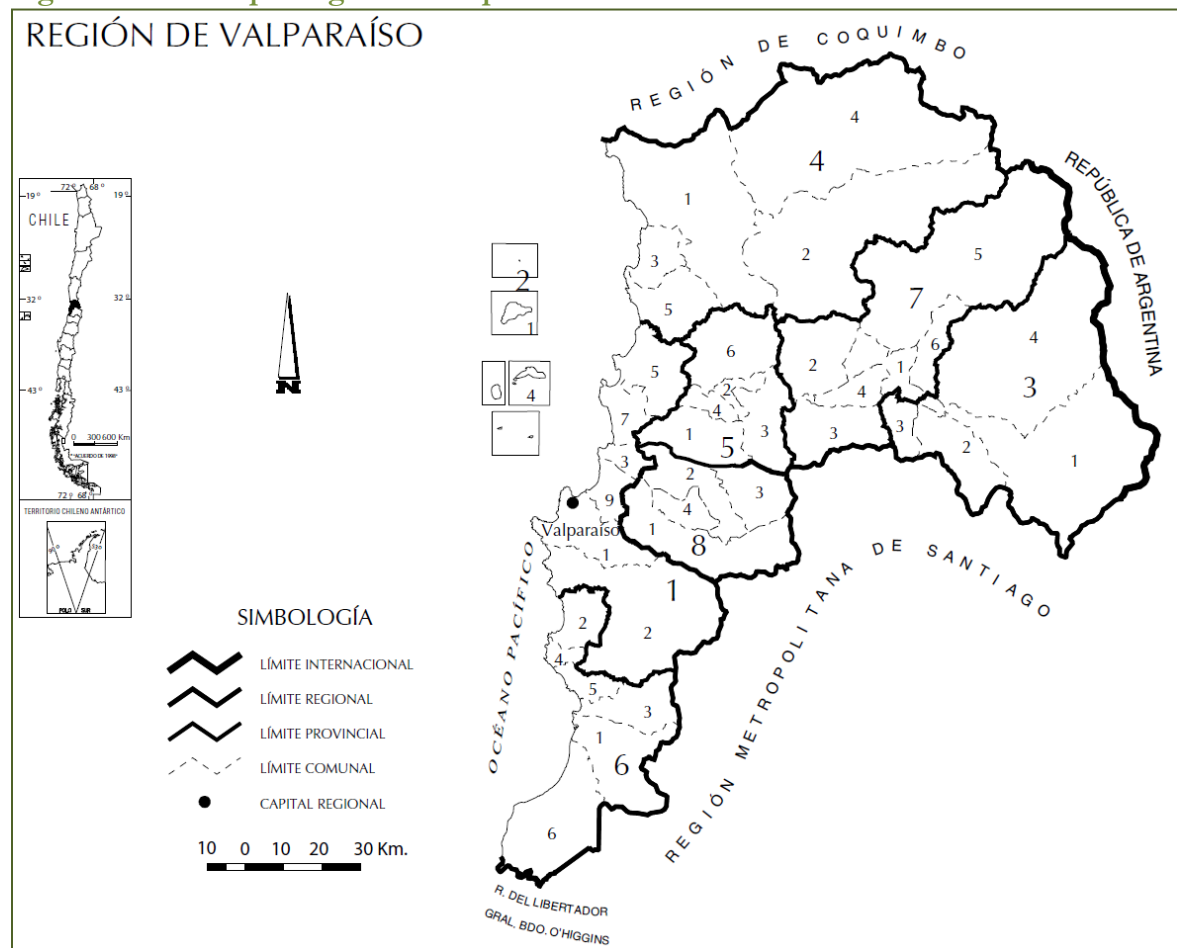
Por último, se encuentran las Planicies Litorales, que se ubican entre la cordillera de la Costa y el Océano Pacífico. Dichas planicies presentan en algunos sectores colinas o cerros, como es el caso de la ciudad de Valparaíso que se encuentra construida sobre cerros. La llegada de las planicies al mar puede ser gradual o abrupta tal como ocurre en las ciudades de Papudo y Horcón. Además, suelen ser interrumpidas por cursos de aguas originados en la Cordillera de la Costa, como por ejemplo el estero Marga Marga (Cf. DIPLAD, GORE-Valpo. 2012: 23-24).¹

¹ Para una exposición sucinta del clima e hidrografía de la Región de Valparaíso, véase Anexo N° 3.0.

3.2.2. Sobre el sistema de gobierno y la división político administrativa

La región de Valparaíso está dividida política y administrativamente en ocho provincias y 38 comunas, dos de las cuales son los territorios insulares de Isla de Pascua y Juan Fernández. Sus provincias son Petorca, San Felipe, Los Andes, Quillota, Valparaíso, Marga Marga, San Antonio e Isla de Pascua. Su capital regional es la ciudad de Valparaíso, sede del poder legislativo y Patrimonio de la Humanidad según declaración de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) del año 2003. Es importante destacar que, además de estar el Congreso Nacional, en la región se encuentran una serie de instituciones de carácter nacional que generan externalidades positivas para la región, estas son, el Ministerio de la Cultura, la Subsecretaría de Pesca, el Servicio Nacional de Aduanas y la Armada de Chile (DIPLAD, GORE-Valpo. 2012: 24).

Figura N° 3.1: Mapa Región de Valparaíso



REGIÓN DE VALPARAÍSO								
Capital Regional: Valparaíso								
Provincias	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Valparaíso	Isla de Pascua	Los Andes	Petorca	Quillota	San Antonio	San Felipe	Marga Marga

SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Capital Provincial	Valparaíso	Hanga Roa	Los andes	La Ligua	Quillota	San Antonio	San Felipe	Quilpué
Comunas	1. Valparaíso	1. Isla de Pascua	1. Los Andes	1. La Ligua	1. Quillota	1. San Antonio	1. San Felipe	1. Quilpué
	2. Casablanca		2. Calle Larga	2. Cabildo	2. La Calera	2. Algarrobo	2. Catemu	2. Limache
	3. Concón		3. Rinconada	3. Papudo	3. Hijuclas	3. Cartagena	3. Llaillay	3. Olmué
	4. Juan Fernández		4. San Esteban	4. Petorca	4. La Cruz	4. El Quisco	4. Panquehue	4. Villa Alemana
	5. Puchuncaví			5. Zapallar	5. Nogales	5. El Tabo	5. Putaendo	
	7. Quintero					6. Santo Domingo	6. Santa María	
	9. Viña del Mar							

Fuente: Elaboración propia en base a INE 2013: 63

Respecto del sistema de gobierno, tal como explicamos en el capítulo anterior del presente trabajo (Apartado N° 2.3.2), existen tres grandes niveles de gobierno en la región, estos son: el Gobierno Regional, el Gobierno Provincial y el Gobierno Comunal o Municipal. El gobierno de la región reside en el Intendente, máxima autoridad de la región, que es designada y cesada por la presidencia de la República. El gobierno y la administración de las ocho provincias de la Región de Valparaíso corresponde al Gobernador, máxima autoridad provincial, también designada y cesada por la presidencia de la República. El gobierno comunal reside en el Alcalde, máxima autoridad comunal, que preside el Consejo Municipal y es elegida por sufragio universal por un periodo de cuatro años.

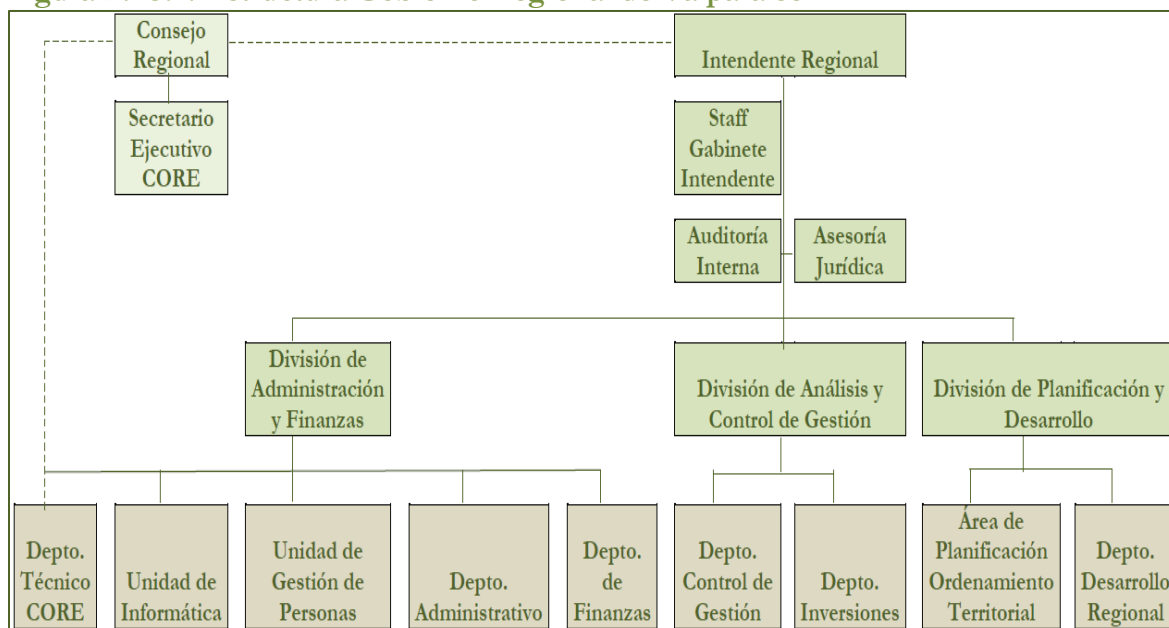
El Gobierno Regional (GORE) es quien administra la región. Lo constituyen el Intendente y el Consejo Regional (CORE), compuesto por un total de 28 Consejeros Regionales (COREs) y un Secretario Ejecutivo que, entre otras cosas, actúa de ministro de fe del Consejo (Cf. Ley N° 19.175). El intendente preside el CORE y coordina las políticas regionales (Cf. Ley N° 19.175: Art. 22 y 23). Dentro de las principales funciones del GORE, destacan las siguientes:

- (a) Definir y tomar decisiones con respecto al uso de recursos de inversiones públicas regionales, en especial del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), principal ingreso de la Región;
- (b) Diseñar programas y políticas de desarrollo y productividad regional;
- (c) Aprobar el plan regional de desarrollo;
- (d) Asistir a los municipios de la Región, liderados por los Alcaldes (Cf. Ley N° 19,175, Art. 16).

Por su parte, el CORE tiene facultades para supervisar y fiscalizar al Intendente, para la toma de decisiones y regulación; aprueba el presupuesto regional y todos los

planes de desarrollo del GORE (Cf. Ley N° 19.175: Art. 36).² La siguiente figura ilustra la estructura del GORE de Valparaíso.

Figura N° 3.2: Estructura Gobierno Regional de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de la Web GORE-Valparaíso

Por su parte, el Consejo Municipal lo componen diez consejeros municipales más el Alcalde. Los consejeros, también son elegidos por sufragio universal por un periodo de cuatro años y su cargo tiene carácter normativo, resolutivo y fiscalizado, son los encargados de hacer efectiva la participación de la comunidad local. Los gobiernos locales o municipalidades poseen funciones exclusivas y compartidas. Dentro de las primeras destacan las siguientes:

- (a) Diseño, planificación y modificación del plan de desarrollo municipal;
- (b) Fomento del desarrollo local;
- (c) Planificación del municipio y su regulación;
- (d) Supervisión del transporte público y la construcción.

Las funciones compartidas corresponden a servicios públicos de primera necesidad, entre otros, salud pública, educación, cultura, seguridad ciudadana, desarrollo económico y formación laboral. Es importante destacar ambas funciones de los municipios o gobiernos locales ya que son las entidades político-administrativas

² Más adelante expondremos las principales características del Consejo Regional y las diferentes Comisiones de Trabajo en las que se desempeñan los COREs de la Región de Valparaíso destacando, entre ellas, la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica, una de las encargadas de administrar el Sistema Regional de Innovación de la Región de Valparaíso. Al respecto, véase Apartado N° 3.3.5.1.

más próximas a la ciudadanía. Aspecto que no siempre es tomado en cuenta al momento de diseñar las políticas públicas.

3.2.3. Sobre población

De acuerdo con los resultados del último Censo de Población de 2012, Chile tiene 16.341.929 habitantes y la Región de Valparaíso se mantuvo como la tercera región más habitada del país, detrás de la Región Metropolitana (6.604.835) y la del Biobío (1.950.482), con una población de 1.697.581 habitantes, siendo el 48% varones y el 52% mujeres, lo que equivale al 10,39% de la población nacional (Cf. INE, 2014: 76-79). De esta forma, la población se incrementó en un 10% respecto del Censo 2002, donde las mujeres aumentaron en un 11% y los hombres en un 9%. De acuerdo con el último Censo, la región posee la segunda densidad más alta de Chile equivalente a 103,53 hab/km² y donde el 61% de los habitantes de la región se concentran en las provincias de Valparaíso (42%) y Marga Marga (19%). El 91% de la población reside en zona urbana y el 9% en zona rural, manteniendo similares porcentajes que en el Censo anterior, esto es, 92% para zona urbana y 8% en zona rural. La población urbana, según el último Censo, se concentra fundamentalmente en la provincia de Valparaíso y en la nueva provincia de Marga Marga, que respectivamente concentran el 45% y el 20% de la población urbana de la región. El 60% del total de la población rural de la región se concentra principalmente en las provincias de San Felipe (24%), Petorca (19%) y Quillota (16%). Según rangos de edad, la población se divide en un 28% de personas hasta 19 años, un 55% de personas entre 20 y 59 años y un 17% de personas entre 60 y 105 años.

Tabla N° 3.1: Región de Valparaíso: Población total, urbana y rural según XVII y XVIII Censo de Población 2002 y 2012

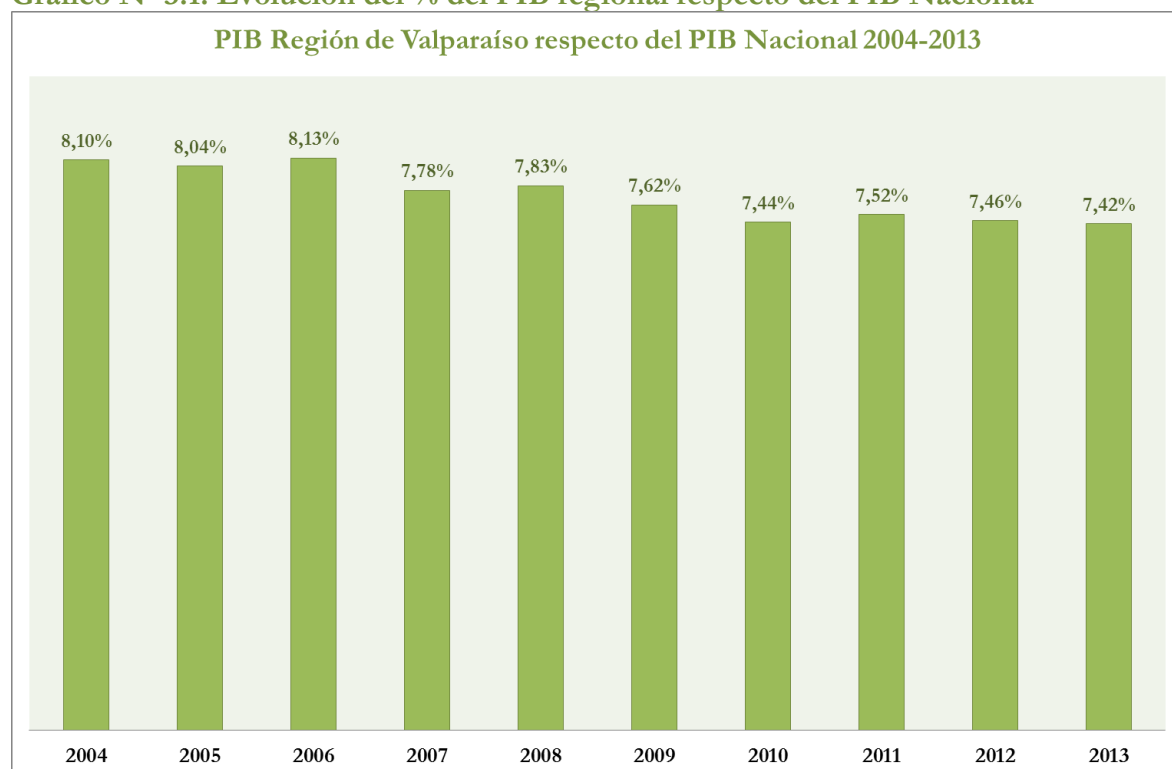
Región de Valparaíso: Población según Censo 2002-2012							
2002	Población	% País	% Región	Urbana	Rural	% Urbana	% Rural
Hombres	752.828	10,11%	48,89%	684.120	68.708	44,43%	4,46%
Mujeres	787.024	10,26%	51,11%	725.782	61.242	47,13%	3,98%
Total	1.539.852	10,19%	100,00%	1.409.902	129.950	91,56%	8,44%
2012	Población	% País	% Región	Urbana	Rural	% Urbana	% Rural
Hombres	817.181	10,27%	48,14%	737.556	79.625	43,45%	4,69%
Mujeres	880.400	10,50%	51,86%	804.250	76.150	47,38%	4,49%
Total	1.697.581	10,39%	100,00%	1.541.806	155.775	90,82%	9,18%

Fuente: INE, 2003 y 2014

3.2.4. Antecedentes económicos

Desde el punto de vista económico, la Región de Valparaíso posee una estructura diversificada en la que destacan las actividades industriales, marítimo portuaria, turística, agrícolas, mineras, universitarias y científico tecnológicas. Si comparamos las dos (o tres) últimas décadas, la participación de la Región de Valparaíso en la economía nacional ha disminuido de manera constante y pese a ser la tercera región que más contribuyen a nivel nacional, por detrás de la Región Metropolitana y de Antofagasta, con una participación del 7,42% del Producto Interno Bruto (PIB) regionalizado en el año 2013, en la última década la región ha venido experimentando un crecimiento económico inferior al total del país. Si en el periodo 1994-2003 su peso relativo fue de 8,2% y nunca bajó del 8%, en el periodo 2004-2013 se mantiene por sobre el 7% y el 2013 alcanza la participación más baja del periodo y por tanto, de las dos (o tres) últimas décadas. Si bien hay una tendencia al alza, tras la caída de 2008 a 2009 debido al impacto de la recesión mundial, cuando consideramos los últimos años en relación a la participación del PIB de la Región de Valparaíso en el PIB Nacional, su peso relativo disminuye.

Gráfico N° 3.1: Evolución del % del PIB regional respecto del PIB Nacional



Fuente: Elaboración propia en base a las Series de indicadores de *Cuentas Nacionales 2014* del Banco Central de Chile, 2014

Por otra parte, el 2013 las exportaciones de la Región de Valparaíso fueron de 5.961,9 millones de dólares nominales, equivalentes al 7,81% del total de las

exportaciones nacionales de bienes y servicios. Con ello, las exportaciones de la región se incrementaron en un 2,3% respecto del año anterior y se basaron fundamentalmente en los sectores de la Minería y la Industria. Los principales países de destino fueron China, Brasil, Estados Unidos y Japón. Es importante destacar que la mayoría de las exportaciones se concentran en los bloques económicos como el Mercosur, Apec y Unión Europea y además, en un porcentaje no menor, en los países asociados al Nafta y Pacto Andino.

Por su parte, durante la última década (2003-2012), la Región de Valparaíso atrajo el 1,66% del total de la inversión extranjera directa materializada en el país, no pudiendo alcanzar el 1,99% alcanzado en la década anterior (1993-2002). Dicha IED, se concentró principalmente en los sectores de Otras industrias; Electricidad, gas y agua; Construcción, cuyas divisas procedían mayoritariamente desde el Perú, España, Australia y Estados Unidos.

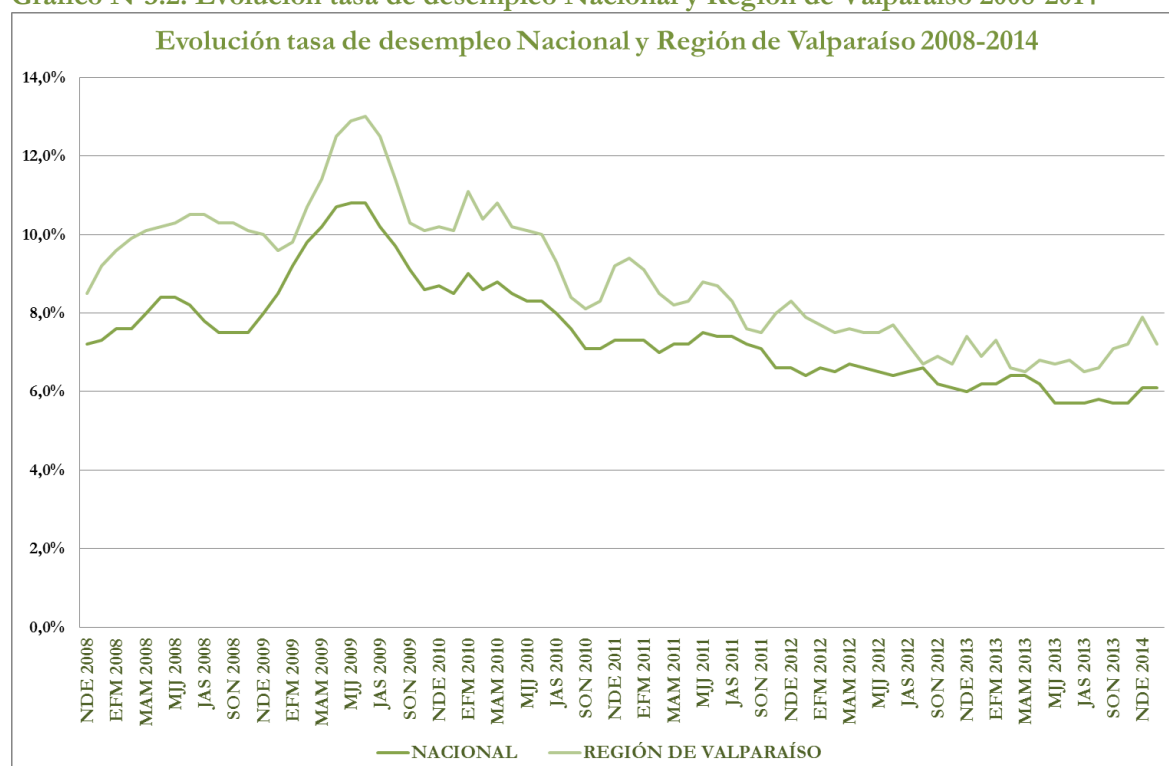
La diversidad característica de la estructura económica de la región, la hace muy similar al perfil nacional. Efectivamente, la Región de Valparaíso, seguida de la Región Metropolitana de Santiago, es la que tiene el mayor nivel de diversificación en su estructura productiva y coexisten en su territorio una gran variedad de actividades económicas. En la última década, la región muestra en relación al país, una especialización relativa en siete sectores de actividad de un total de doce. Se trata de los sectores: agropecuario-silvícola, industria manufacturera, construcción, transporte y comunicaciones, servicios de vivienda, servicios personales y administración pública (cf. DIPLAD-GORE, 2012: 28).

En la última década la estructura sectorial promedio del PIB de la Región de Valparaíso se ha visto modificada respecto de los sectores que más contribuyen en la conformación del PIB regional. En el periodo 2003-2007, el sector que lidera y contribuye con más de un cuarto del PIB regional es la Industria Manufacturera, seguida de lejos del sector Servicios Personales, Transporte y comunicaciones y Servicios financieros. Sin embargo, en el periodo 2008-2012, la estructura sectorial promedio del PIB de la Región de Valparaíso, se encuentra liderada fundamentalmente por el sector Minería, seguido de cerca por la Industria Manufacturera, el sector Transporte y comunicaciones y por el sector Servicios personales.

Respecto del empleo, podemos decir que es el gran tema pendiente en la Región de Valparaíso ya que desde hace más de una década, ha presentado una tendencia persistente y estructural a registrar una tasa de desempleo superior a la media nacional (véase Gráfico N° 3.4). Situación que según el *Informe de Empleo Regional* del INE-Valparaíso, no parece variar el 2014 ya que la tasa de desocupación estimada para el trimestre diciembre-febrero de 2014 fue de 7,2 para la Región de Valparaíso y de 6,1% para el total nacional, ocupando el tercer lugar de regiones con más alto porcentaje de desempleo en todo Chile, por debajo de las regiones del Biobío (8,6%) y Antofagasta (7,4%). Así, la desocupación aumenta en 0,3% respecto del mismo trimestre del año anterior (diciembre-febrero 2013).

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la tasa de desempleo de la Región de Valparaíso en los últimos años es levemente inferior a los dos dígitos, aunque sigue estando por sobre la media nacional no sólo en el periodo graficado sino que desde más de una década es una constante de la región. Por ejemplo, el promedio de la tasa de desempleo el 2005 es de 13,4%, el 2006 es 8,7%, el 2007 es de 7,7% y el 2008, ya considerado en la gráfica, es de 10,1%. Por su parte, el pico más significativo del gráfico permite apreciar cómo la crisis económica afectó el empleo del 2008 al 2009.

Gráfico N°3.2: Evolución tasa de desempleo Nacional y Región de Valparaíso 2008-2014



Fuente: Elaboración propia en base a información del INE-Valparaíso, 2008-2014

3.3. El Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso de Chile

Diferentes son los elementos componentes y las relaciones que se establecen entre los agentes que forman parte del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso. Para cumplir con los objetivos de nuestra investigación, sobre la base del modelo de SRI expuesto en el primer capítulo del presente trabajo, en lo que sigue se expondrán las principales características de los diferentes subsistemas que en su conjunto conforman el SRI de la Región de Valparaíso. Se trata de los siguientes: el Subsistema Productivo; el Subsistema Científico; Subsistema el Tecnológico; el Subsistema Político Institucional; el Subsistema Financiero. La caracterización de cada uno de ellos nos permitirá identificar sus principales agentes, las relaciones e interacciones que se

producen tanto en el subsistema propio como con otros subsistemas del SRI. Especial atención recibirán aquellos agentes que forman parte del Subsistema Político Institucional ya que serán nuestro objeto de estudios en el siguiente capítulo.

3.3.1. El Subsistema Productivo del SRI de la Región de Valparaíso

El subsistema productivo es valorado como uno de los principales elementos estructurales componentes de un sistema de innovación. El reconocimiento de su importancia condujo a diferentes especialistas a desarrollar investigaciones centradas exclusivamente en él, destacando, entre ellos, los trabajos de Lundvall, donde reconoce que los sistemas de innovación poseen dos estructuras básicas: la de producción y la institucional (cf. Johnson y Lundvall, 1994: 704). De igual forma, el subsistema productivo es reconocido como uno de los elementos estructurales que interactúa con la “infraestructura de conocimiento” en el núcleo de todo sistema de innovación (cf. Lundvall, 1985:55; 2002:44; 2005: 36-38 y 2007b: 29; véase además, Apartado 1.4.2.2). Por lo mismo, la caracterización del sistema en cuestión es de vital importancia para el desarrollo de la presente investigación y su exposición la realizamos en lo que sigue.

3.3.1.1. El Subsistema Productivo del SRI: el Producto Interior Bruto

En el periodo 2008-2013, la Región de Valparaíso ha conseguido una participación considerable en la distribución del PIB nacional, con un peso relativo del 7,55% en el periodo, ocupa el tercer lugar del total de las regiones de Chile, por debajo de la Región Metropolitana de Santiago y la Región de Antofagasta, que contribuyen con el 43,78% y 10,10% respectivamente. Lo que se explica por el dinamismo productivos de estas dos regiones, esto es, contar con los principales yacimientos de cobre del país, como es caso de Antofagasta, que le permite generar diferentes encadenamientos productivos vinculados al sector Minero. En el caso de Santiago, se trata de la capital y principal metrópolis de Chile, donde se realizan las principales transacciones económicas y financieras de todo el territorio nacional, por lo que no es casual que en ella se concentre cerca de la mitad de la producción nacional de bienes y servicios, situación que agudiza las profundas diferencias con las otras catorce regiones de Chile. Sin embargo, la cercanía de la Región de Valparaíso con la capital es un factor que juega a favor del funcionamiento del SRI. Pese a su tercer lugar, la región ha venido experimentando un crecimiento económico inferior al total del país. En la siguiente tabla se puede apreciar el porcentaje de aporte del PIB en comparación con las otras regiones de Chile.

CAPÍTULO III

Tabla N° 3.2: Aportación del PIB nacional por parte de las regiones de Chile 2008-2012

Aportación del PIB nacional por parte de las regiones de Chile 2008-2013						
Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1 Región Metropolitana de Santiago	43,07%	43,26%	43,62%	43,98%	44,38%	44,34%
2 De Antofagasta	10,65%	10,67%	10,48%	9,21%	9,72%	9,86%
3 De Valparaíso	7,83%	7,62%	7,44%	7,52%	7,46%	7,42%
4 Del Biobío	7,30%	7,40%	6,97%	7,54%	7,20%	6,92%
5 Del Lib. G. Bernardo O'Higgins	4,11%	4,29%	4,17%	4,17%	4,08%	4,07%
6 Del Maule	3,11%	3,19%	3,04%	3,20%	3,21%	3,07%
7 De Coquimbo	2,77%	2,62%	2,90%	2,97%	2,90%	2,85%
8 De Tarapacá	3,04%	3,16%	2,96%	2,63%	2,22%	2,44%
9 De Atacama	2,07%	2,05%	2,25%	2,36%	2,38%	2,41%
10 De Los Lagos	2,50%	2,36%	2,25%	2,37%	2,31%	2,31%
11 De La Araucanía	2,03%	2,01%	2,05%	2,10%	2,03%	2,09%
12 De Los Ríos	1,08%	1,10%	1,12%	1,16%	1,16%	1,16%
13 De Magallanes y de la Antártica Chilena	0,82%	0,85%	0,82%	0,77%	0,77%	0,75%
14 De Arica y Parinacota	0,64%	0,61%	0,61%	0,62%	0,60%	0,62%
15 Aysén del G. Carlos Ibáñez del Campo	0,42%	0,43%	0,42%	0,44%	0,46%	0,45%

Fuente: Elaboración propia en base a las Series de indicadores de Cuentas Nacionales 2014 del Banco Central de Chile, 2014

En términos absolutos, la Región de Valparaíso en el periodo 2008-2013, ha incrementado su producción en bienes y servicios en un 15,18%, muy por debajo del promedio nacional que fue de 21,50% y ubicándose dentro del grupo de regiones que menos han crecido en el periodo considerado, ocupando el décimo primer lugar. Con ello, se evidencia la caída constante en el crecimiento regional y la necesidad de tomar medidas que reviertan la situación.

Tabla N° 3.3: PIB regiones de Chile 2008-2013 (millones de \$)

PIB por región, Anual, Vol. a precios del año anterior encadenado 2008-2013 (Millones de \$)						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
De Arica y Parinacota	602.948	566.924	599.152	644.830	654.933	701.459
De Tarapacá	2.849.410	2.932.691	2.905.187	2.730.708	2.435.659	2.785.773
De Antofagasta	9.997.402	9.912.156	10.291.477	9.578.503	10.649.280	11.242.902
De Atacama	1.941.940	1.907.861	2.211.455	2.451.435	2.611.684	2.750.524
De Coquimbo	2.595.364	2.436.891	2.847.199	3.083.988	3.179.542	3.255.336
De Valparaíso	7.346.298	7.079.298	7.307.603	7.815.487	8.168.356	8.461.149
Met. de Santiago	40.415.826	40.181.510	42.849.097	45.723.383	48.624.775	50.555.818
De L. B. O'Higgins	3.853.991	3.986.873	4.098.237	4.336.828	4.465.986	4.645.386
Del Maule	2.915.925	2.965.189	2.982.664	3.331.522	3.514.488	3.502.197
Del Biobío	6.849.412	6.872.393	6.844.364	7.840.801	7.885.550	7.892.234
De La Araucanía	1.901.345	1.862.743	2.014.690	2.184.501	2.227.008	2.380.066
De Los Ríos	1.016.494	1.018.310	1.101.097	1.202.641	1.266.456	1.326.440
De Los Lagos	2.348.300	2.191.228	2.205.438	2.461.198	2.526.897	2.636.346
De Aysén	392.443	399.884	413.263	452.627	506.268	514.666

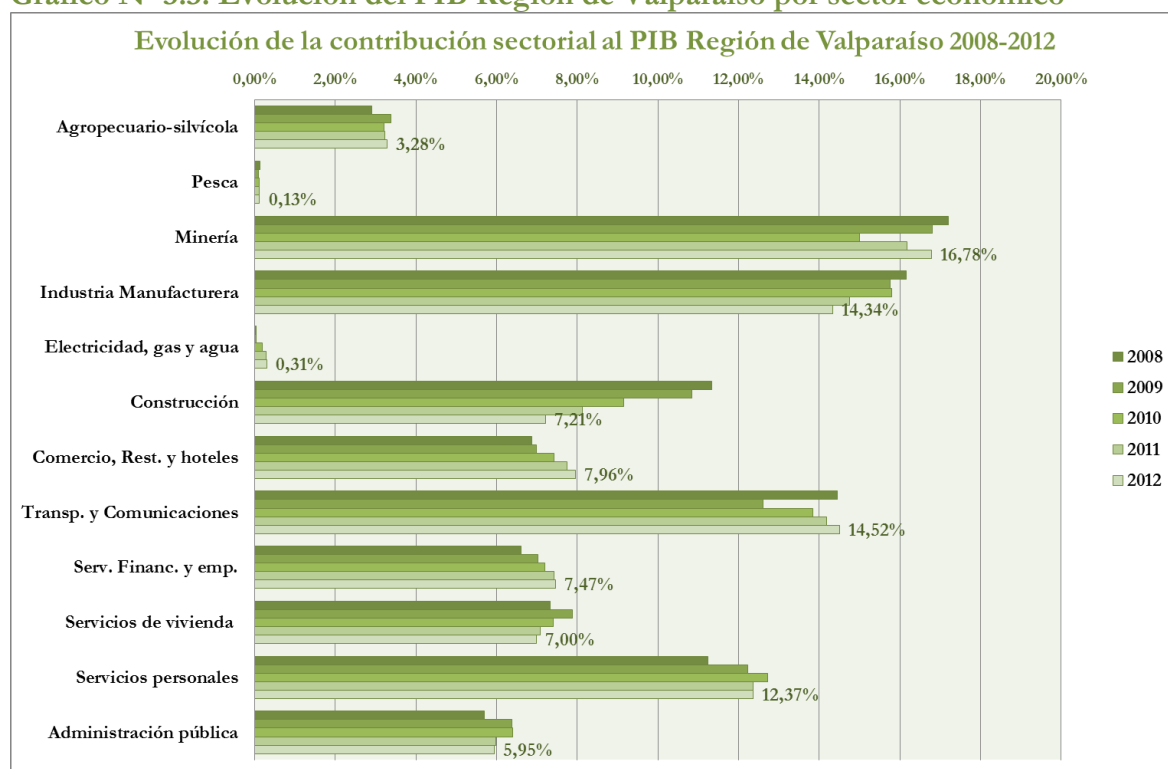
SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

De Mag. y Antártica	772.978	793.658	807.329	805.574	842.650	853.366
Subtotal regionalizado	85.800.078	85.107.609	89.483.096	94.469.091	99.425.264	103.416.684
Extrarregional	88.114	92.559	84.177	90.281	98.870	94.058
IVA, D. importación	7.959.740	7.675.095	8.686.541	9.460.416	10.108.909	10.593.589
PIB	93.847.932	92.875.262	98.227.638	103.963.086	109.558.126	114.022.307

Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos del Banco Central de Chile 2014

En relación a la distribución por sector del PIB regional, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico, los sectores con mayor peso relativo durante el 2012 son Minería (16,78%), Transporte y Comunicaciones (14,52%), Industria Manufacturera (14,34%), Servicios Personales (12,37%) (Cf. BCC, 2013). Los sectores con menor peso, muy por debajo de la media regional, son Pesca (0,13) y Electricidad, gas y agua (0,31). Sin embargo, dichos sectores, junto con los sectores de la Minería y el Comercio, son los que más aumentaron su peso relativo el 2012. Destaca por sobre ellos, el sector Electricidad, gas y agua, que se incrementó en un 12,04% respecto de 2011 (véase Anexo N° 3.1).

Gráfico N° 3.3: Evolución del PIB Región de Valparaíso por sector económico



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile, 2014

Sobre algunos de estos sectores y de acuerdo con el *Anuario Estadístico Regional 2013 y 2014* del Instituto Nacional de Estadísticas de Valparaíso (INE-Valpo., 2013 y 2014), es importante destacar lo siguiente: Durante el periodo 2008-2012, la minería ha sido el sector económicamente más importante de la región, destacando sus yacimientos, fundiciones y refinación de los principales productos mineros de Chile,

ubicados en las ciudades de Los Andes, Ventana, Catemu, Nogales y La Ligua. Sin embargo, si consideramos la dinámica sectorial del periodo anterior (2003-2007) el sector Minería, con el 5,10%, ocupa el noveno lugar en la contribución del PIB regional, sólo por sobre los sectores Agropecuario-silvícola, Electricidad, gas, agua y Pesca (véase Anexo N° 3.1).

Según el *Anuario de Minería 2013* y como se puede observar en la siguiente tabla, el 2013 la explotación de cobre alcanzó un total de 329.422 toneladas métricas finas (tmf), disminuyendo en un 4,3% respecto del año anterior, lo que corresponde al 5,6% del total de la producción nacional, que alcanzó las 5.851.120 tmf y se incrementó en un 7% respecto de 2012. Respecto de la producción de los otros minerales, la participación porcentual de la región fue del 18,8% en producción de Molibdeno, 2,6% de Oro y el 7,48% de Plata (cf. SERNAGEOMIN, 2014).

Tabla N° 3.4: Producción Minera Metálica de la Región de Valparaíso

Producción Minera Metálica, Región de Valparaíso 2003-2013				
Año	Cobre (TMF)	Molibdeno (TMF)	Oro (Kg)	Plata (Kg)
2003	324.026	2.057	1.589	84.985
2004	341.764	2.980	1.696	109.199
2005	335.295	3.244	1.636	109.718
2006	329.701	3.308	1.504	107.143
2007	317.942	2.525	1.515	95.361
2008	304.162	2.133	1.511	94.858
2009	289.266	2.163	2.079	92.011
2010	267.891	2.900	1.454	69.623
2011	322.685	3.175	1.084	56.030
2012	344.174	4.434	1.449	94.144
2013	329.422	7.216	1.359	87.823

Fuente: Elaboración propia en base a SERNAGEOMIN, 2014

Por otra parte, el sector Transporte y comunicaciones ha sido un pilar fundamental de la economía local, sobre todo el sector portuario ya que en la región se encuentran los principales puertos del país y las casas matrices de las empresas asociadas al rubro. El 2012 contribuyó a la economía regional con \$1.186.237 millones de pesos, equivalentes al 14,52% del PIB regional, 7% más que el 2011, lo que le permitió ser el segundo sector económico que más contribuyó en la conformación del PIB regional. En el crecimiento del sector ha influido el importante dinamismo exportador del país, que tiene un impacto directo en las actividades de transporte marítimo localizadas en los puertos de la región y se relaciona, además, con la propia dinámica exportadora de la Región de Valparaíso, que ha experimentado un fuerte impulso desde 1990 pasando de US\$887 millones a US\$5.962 millones el 2013, incrementado las exportaciones en un 572%. Respecto del periodo 2009-2013, las exportaciones de la región también se han incrementado de manera considerable y

pasaron de los US\$4.369 millones a los cerca de US\$6.000 millones de dólares el 2013, lo que equivale a un incremento del 36,5%. Más adelante volveremos sobre este punto (Apartado N° 3.3.1.3).

La industria manufacturera, durante muchos años el sector con mayor peso relativo y ahora (2012), con un 14,34% ocupa el tercer lugar. Su contribución al PIB regional el 2012, que asciende a \$1.171.896 millones de pesos, continúa siendo fundamental con actividades en torno a la refinación de petróleo, el tabaco, el sector automotriz, el cemento, las conservas y la elaboración de productos alimenticios. De acuerdo con el nuevo índice de producción manufacturera o industrial (base promedio 2009=100) del Instituto Nacional de Estadísticas (cf. INE, 2014), las divisiones con mejor desempeño en el periodo 2009-2013 son Fabricación de maquinarias y aparatos eléctricos, con un índice promedio de 159,48; Fabricación de vehículos automotores, con 120,74 de índice promedio; y con 120,40 de índice, Fabricación de metales comunes y productos elaborados de metal, excepto maquinarias y equipos (véase Anexo N°3.2).³

El sector servicios personales, que es el cuarto sector que más ha contribuido a la conformación del PIB regional en el periodo 2008-2012, con un peso relativo del 12,19%, aportó con \$1.010.828 millones de pesos el 2012, equivalentes al 12,37% del PIB de la Región de Valparaíso e incrementando en un 4,61% su contribución respecto del año anterior. Sin embargo, si consideramos el periodo 2003-2007, el peso relativo de dicho sector ha caído del segundo al cuarto lugar, pese a ser uno de los pocos sectores que en la última década han crecido de manera constante (véase Anexo N°3.2).

Contrario a lo ocurrido con el sector servicios personales, en el periodo 2008-2009 el sector construcción es el que ha mostrado una significativa contracción de casi el 30%, atribuible a los efectos de la última crisis económica. El 2012 contribuyó con \$589.025 millones de pesos, equivalentes al 7,21% del PIB de la región y disminuyendo en un 7,3% su contribución respecto del año 2011. Pese a su caída, el sector construcción continúa manteniendo el quinto lugar en el peso relativo del PIB de la Región de Valparaíso, posición que poseía en el periodo 2003-2007.

Por su parte, si consideramos la evolución de la economía regional en el periodo 2008-2012, se observa un gran impulso de la actividad silvoagropecuaria, la que ha incrementado su contribución al PIB regional en un 26% en el periodo considerado. El 2012 contribuyó con \$267.861 millones de pesos, equivalentes al 3,28% del PIB

³ El *Índice de Producción Manufacturera* del INE de la Región de Valparaíso, reemplaza al *Índice de Producción Física Manufacturera* con base promedio en 2002. De acuerdo con la guía metodológica del índice, es un indicador coyuntural cuyo objetivo, al igual que el indicador nacional, es medir la evolución de la actividad productiva de la industria manufacturera emplazada en la Región de Valparaíso. El nuevo índice, establece como base promedio el año 2009 y asume una estructura de ponderadores de acuerdo a la Encuesta Nacional Industrial Anual 2008. Además, emplea la agrupación de divisiones correspondiente a la Categoría de Tabulación D Industrias Manufactureras de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), Revisión 3 de Naciones Unidas (cf. INE-Valparaíso, 2014).

regional y se incrementó en un 6% respecto del año 2011. La Región de Valparaíso presenta un patrón de especialización en este sector que depende considerablemente de su localización y dotación de recursos naturales, siendo los productos y servicios derivados de estos los que han tenido una gran participación en la dinámica exportadora de las últimas décadas (DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 31). Respecto de la superficie de los cultivos de la región, por año agrícola y especie cultivada en el periodo 2008-2013, es importante destacar que la región destinó un promedio del 0,72% del total de superficie destinada a cultivos esenciales, siendo el pasado año agrícola (2012/2013) el año en que más superficie se empleó en dicha actividad (véase Anexo N° 3.3).

Por su parte, el crecimiento del sector se debe principalmente por la producción y exportación de cultivos frutales que en el periodo considerado han alcanzado un gran dinamismo y cuya superficie corresponde al 17% de la superficie frutal del país. A nivel de especies, destacan la producción de la palta (aguacate) que, según el último Censo Agrícola (2007) y el Catastro Frutícola Regional (ODEPA-CIREN, 2014), el 2013 la región posee el 40% de la superficie frutal regional y poco más del 50% de la superficie frutal nacional destinada a su cultivo, correspondiente a 18.588 hectáreas. Le sigue la uva de mesa con una superficie de 10.770 hectárea, equivalentes al 23% de la superficie frutícola regional; el Nogal con 3.281 hectáreas, equivalentes al 12% de superficie frutal regional que es la superficie de especies frutales que más se ha incrementado en el periodo 2008-2013 (véase Anexo N° 3.3). Respecto de la distribución de la superficie frutal por tamaño de las explotaciones y provincia, es importante destacar que el 2013 el 30% de las hectáreas de huertos de la región se encuentran en la provincia de San Felipe, seguida por la provincia de Quillota con 27%, Petorca con el 21%, Los Andes con el 14% de huertos de la región y las provincias de Marga Marga, Valparaíso y San Antonio con el 5,6%, 1,6% y 1,6% respectivamente (cf. ODEPI-CIREN, 2014: 13 y véase Anexo N°3.3).

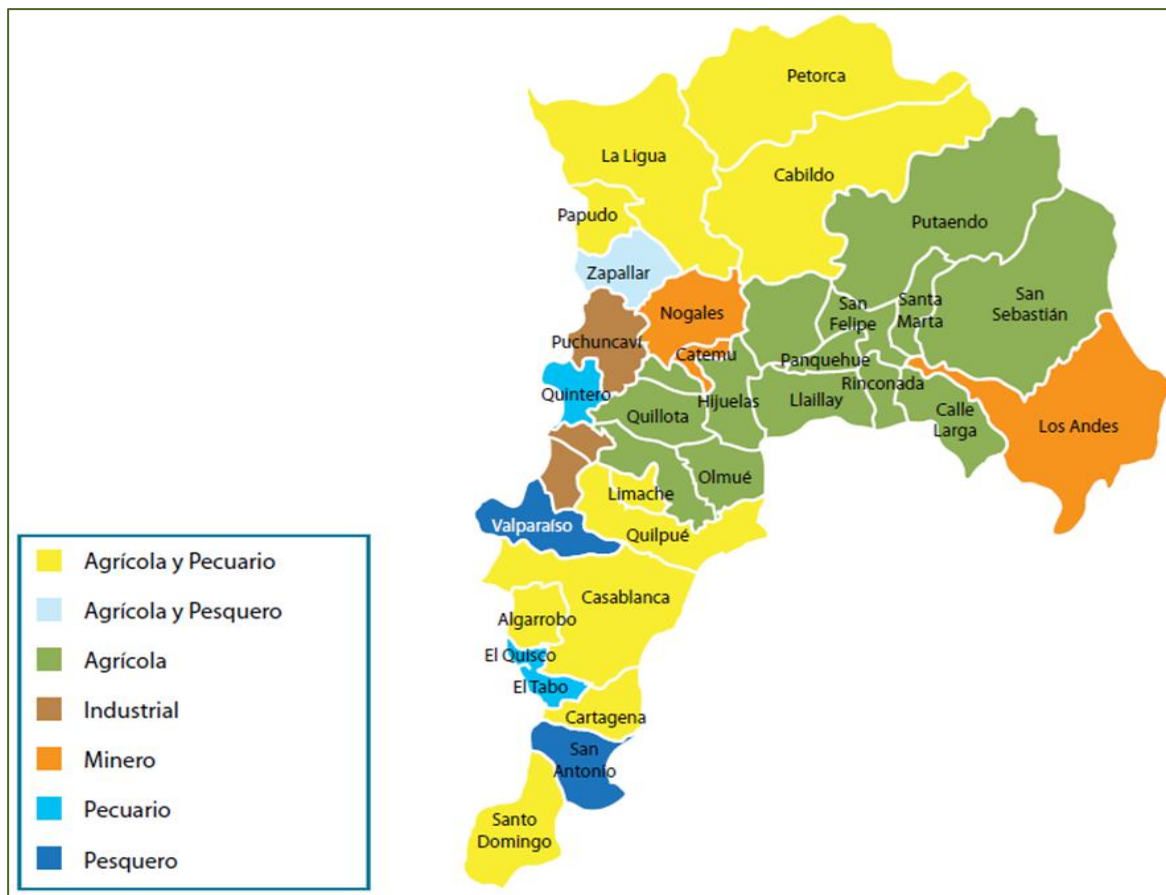
En relación al sector pecuario si bien la región no es un gran referente en relación a masas ganaderas, la especie que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los mulares, que pese a ser la especie menos significativa a nivel regional, representa el 11% del total nacional (véase Anexo 3.3).

Por otra parte, respecto del sector comercio, es importante destacar que es el sector que más puestos de trabajo genera en la región, las grandes tiendas y centros comerciales ubicados en las principales ciudades junto con los hoteles y la gastronomía, hacen de la región un atractivo turístico para nacionales y extranjeros (Cf. INE-Valpo., 2013: 15). El 2012 fue uno de los sectores que más creció respecto del año anterior, contribuyendo con un total de \$650.270 millones de pesos, equivalentes al 8% del PIB regional y se incrementó un 7,4% respecto del 2011.⁴

⁴ Para los sectores que menos contribuyen al PIB regional, como lo son el Pesca y Electricidad, gas y agua, véase Anexo N° 3.3 y N° 3.4 de la presente investigación.

La siguiente ilustración, muestra a nivel comunal la ubicación geográfica de las actividades de tipo agrícola, industrial, minera, pecuaria y pesquera de la Región de Valparaíso.

Figura N° 3.3: Actividad económica de la Región de Valparaíso a nivel comunal



Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP), Gobierno de Chile, 2010

3.3.1.2. Principales características de las empresas de la Región de Valparaíso

Para poder caracterizar de mejor manera el subsistema productivo del SRI de la Región de Valparaíso, es fundamental poder dar cuenta de las principales características de las empresas de la región, esto es, su clasificación por sector, tamaño y principales resultados en materia de innovación. De acuerdo con la información proporcionada por el Servicio de Impuestos Internos de Chile (SII, 2014), la Región de Valparaíso tiene un comportamiento empresarial similar al que sucede a nivel país tanto en número de empresas, distribución de ventas por tamaño de empresa y matriz empresarial amplia y variada. El 2013 el total de empresas registradas a nivel nacional fue de 1.014.482, de las cuales 867.863, equivalentes al 85,5%, presentaron ventas en el periodo. En el mismo año, en la Región de Valparaíso hay 100.558 empresas, equivalentes al 9,9% del total de empresas a nivel nacional, de las cuales 85.811, equivalentes al 85,3% del total regional, presentaron ventas. Pese a ser el número más

alto del que se tiene registro, es la primera vez del periodo 2005-2013 donde el porcentaje de participación a nivel nacional técnicamente baja del 10%. En cualquier caso, la región sigue manteniendo el tercer lugar dentro de las regiones que más empresas registran el 2013, por detrás de la Región Metropolitana de Santiago y la Región del Biobío, que registraron un total de 432.101 y 104.270 empresas respectivamente, equivalentes al 42,6% y 10,3% del total nacional. Como se puede observar en la siguiente tabla, en el periodo 2005-2013 el número de empresas en la región creció un 9,1%, mientras que a nivel país, en el mismo periodo, el número de empresas creció un 16,3%. El crecimiento anual promedio de las empresas de la región fue de 1,3% y a nivel nacional fue de 2,0%. La región representa el 6,4% del total de ventas a nivel nacional y el 6,7% de la generación de empleo del país.

Tabla N° 3.5: Número de empresas Región de Valparaíso y porcentaje respecto del total nacional 2005-2012

Número de empresas y porcentaje respecto del total Nacional Región de Valparaíso 2005-2013			
Año	Total empresas Chile	Total empresas Valparaíso	% respecto del total nacional
2005	863.113	90.957	10,5%
2006	883.192	92.589	10,5%
2007	895.042	93.102	10,4%
2008	907.071	93.444	10,3%
2009	919.798	93.457	10,2%
2010	936.802	94.451	10,1%
2011	962.646	96.584	10,0%
2012	988.743	98.552	10,0%
2013	1.014.482	100.558	9,9%

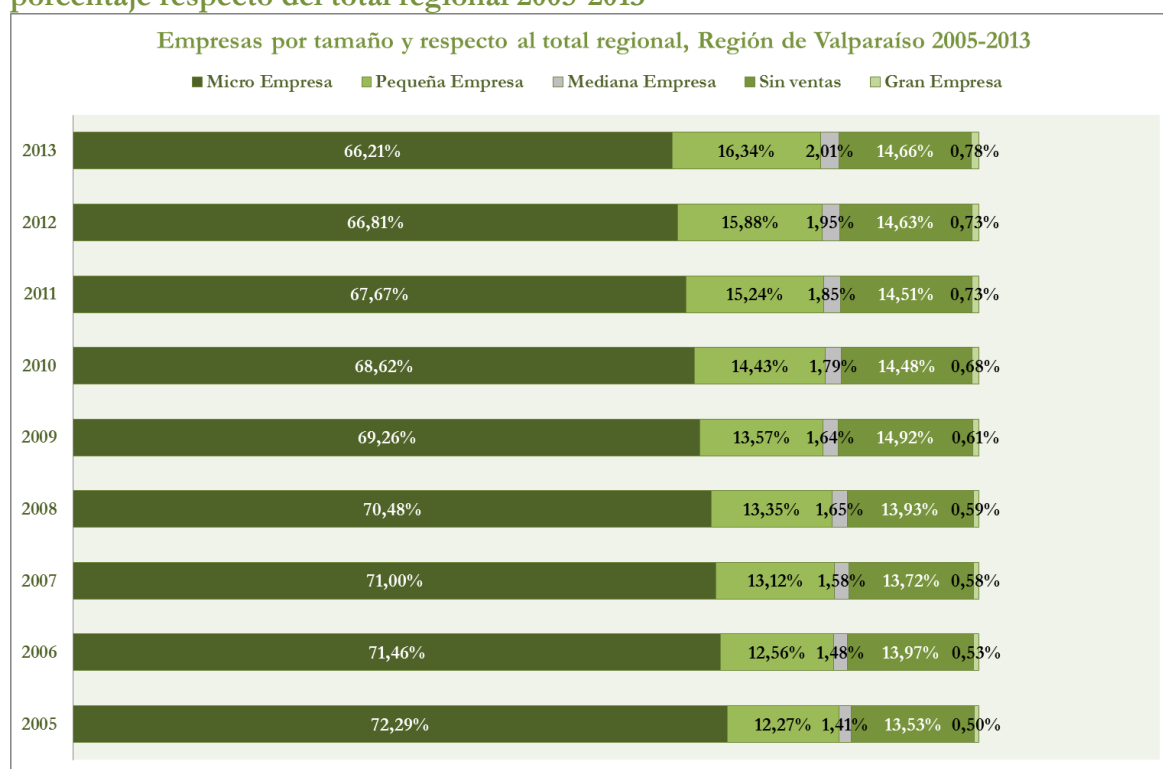
Fuente: Elaboración propia en base a la información de SII, 2013

Las comunas que el 2013 concentran el mayor número de empresas y ventas de la región son, Viña del Mar, con 20.338 empresas equivalentes al 20,3% del total de empresas de la región; la comuna de Valparaíso, con 14.552 empresas equivalentes al 14,5%; Quilpué, con 6.628 empresas equivalentes al 6,66%; Quillota, con 5.421 empresas equivalentes al 5,4% y San Antonio, con 5.244 empresas equivalentes al 5,2% del total de empresas de la región. En ellas, se concentra el 52% del total de empresas de la región, el 38% del total de ventas de empresas regionales y el 63% del total de trabajadores de las empresas de la Región de Valparaíso.

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la Región de Valparaíso históricamente ha presentado una concentración significativa en las Micro y Pequeñas Empresas, con una participación conjunta que supera el 82%, desde el 2005 hasta el 2013, sobre el total de empresas de la región. Además, tiende levemente a disminuir el peso relativo de la micro empresa y aumenta levemente el peso relativo de las pequeñas, medianas y grandes empresas. Estas últimas, pese a no representar siquiera el 0,8% de empresas de la región, son las que más se han incrementado (73,4%) en el

periodo 2005-2013, las que concentran el mayor número de ventas, que el 2013 alcanzó las 981.405.696 UF, correspondiente al 79,7% del total de ventas de la región y las que generan mayor número de empleo, cifra cercana a los 200 mil puestos de trabajo, equivalentes al 33,7% del total de empleos generados el 2013 en la Región de Valparaíso. Distinto es el caso de la micro y pequeña empresa de la región, que se caracterizan por generar un bajo volumen de ventas, la primera alcanzó el 2013 las 36.245.555 UF y la segunda las 116.387.429 UF, correspondientes al 2,95% y 9,46% del total de ventas de la región, sin embargo, ambas generan más empleo que la gran empresa, en conjunto generaron 220.996 puestos de trabajos, equivalentes al 37,7% del total empleo generado el 2013 en la región. Con ello, se evidencia un problema presente en todo Chile, esto es, la existencia de una sostenida concentración económica.

Gráfico N° 3.4: Número de empresas por tamaño en la Región de Valparaíso y porcentaje respecto del total regional 2005-2013



Fuente: Elaboración propia en base a la información de SII, 2014

Respecto de la distribución de empresas por sector económico, destacan los sectores de Comercio, Transporte y comunicaciones, Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler e Industria manufacturera. En total estos cuatro sectores representan el 64,4% del total de empresas de la región, el 78,7% de las ventas totales y el 47,2% del empleo generado el 2013. El sector comercio, participó con el 36,8% del total de empresas de la región y es el sector económico que más empleos generó el 2013, contribuyendo con el 15,3% del total de empleo de la región y, además, es el

CAPÍTULO III

segundo que más facturó en el año, por debajo del sector Industria manufacturera. Por su parte, el sector Transporte y comunicaciones, fue el segundo sector con más empresas el 2013, alcanzando una participación del 10,8% y logrando un total de ventas equivalentes al 6,9% del total regional. El sector Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, se situó en el tercer lugar, participando con el 10,2% del total de empresas y contribuyó con 10,8% del total de empleo generado en la región el 2013. La Industria manufacturera, si bien participó con el 8,7% del total de empresas de la región, contribuyó con el 48,4% del total de ventas de las empresas de la región, fue el sector que más facturó el 2013 y generó el 12% del empleo de la Región de Valparaíso.

Tabla N° 3.6: Participación número de empresas por sector económico, Región de Valparaíso 2005 y 2013

Sector Productivo	2005			2013		
	Nº empresas	Ventas	Empleo	Nº empresas	Ventas	Empleo
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	10,0%	3,6%	17,3%	7,2%	3,3%	9,8%
Pesca	0,3%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%
Explotación de minas y canteras	0,5%	0,9%	0,5%	0,6%	1,3%	0,6%
Industria Manufacturera	6,8%	34,3%	9,8%	8,7%	48,4%	12,0%
Electricidad, gas y agua	0,3%	3,9%	0,6%	0,3%	2,9%	0,7%
Construcción	5,7%	2,7%	12,2%	7,5%	4,1%	14,2%
Comercio	38,0%	14,3%	12,0%	36,8%	19,0%	15,3%
Hoteles y Restaurantes	4,3%	1,1%	3,2%	4,9%	1,0%	4,4%
Transporte y comunicaciones	12,8%	17,7%	9,9%	10,8%	6,9%	9,1%
Intermediación financiera	2,9%	3,5%	0,9%	4,6%	5,9%	0,8%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	10,0%	4,7%	9,2%	10,2%	4,5%	10,8%
Adm. Pública y defensa	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	6,8%
Enseñanza	1,1%	2,1%	7,1%	1,2%	1,3%	7,1%
Servicios sociales y de salud	1,7%	1,0%	4,3%	2,0%	0,9%	4,5%
Serv. Comunitarios, sociales y personales	5,4%	10,3%	5,2%	4,9%	0,5%	3,7%
Consejo de adm. de edificios y condominios	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%
Org. y órganos extraterritoriales	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	n/d	0,0%
Sin datos	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	n/d	0,0%

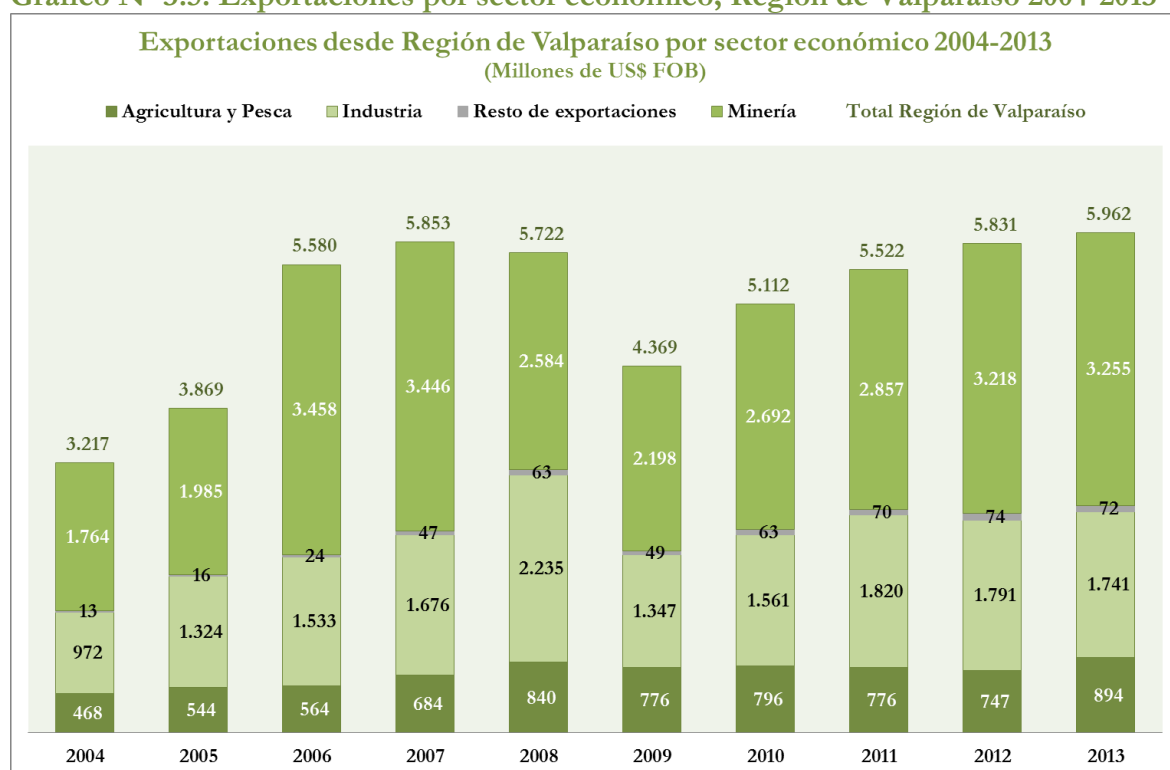
Fuente: Elaboración propia en base a información de SII, 2014

3.3.1.3. Comercio exterior e inversión extranjera directa

Desde 1990, la dinámica exportadora de la Región de Valparaíso ha experimentado un fuerte impulso, pasando de los 887 a los 5.962 millones de dólares, equivalentes al 7,8% de las exportaciones nacionales de bienes y servicios. De esta forma, las exportaciones de la región se incrementaron en un 2,3% respecto de 2012 y se basaron

principalmente en los sectores de la Minería, la Industria Manufacturera, que contribuyeron con 3.255 y 1.741 millones de dólares respectivamente, equivalentes al 54,6% y al 29,2% del total de las exportaciones regionales. Por su parte, los sectores de agricultura y pesca participaron del 15% de las exportaciones de la región el 2013 e incrementaron sus exportaciones respecto del año anterior en un 19,7% transformándose, de esta forma, en el único sector que incrementó de manera significativa su facturación respecto del año anterior ya que el sector Minería sólo la incrementó en un 1,1%.

Gráfico N° 3.5: Exportaciones por sector económico, Región de Valparaíso 2004-2013



Fuente: Elaboración propia sobre la base de las series estadísticas del INE-Valparaíso 2005-2014

Al revisar los veinte principales productos exportados por la Región de Valparaíso el 2013, podemos corroborar los datos ofrecidos en el gráfico precedente y además, percatarnos de que los principales productos que exporta la región son representativos de lo que ocurre a nivel nacional, esto es, exportaciones centradas principalmente en recurso naturales como el cobre y frutos (frescos y secos). Como se puede observar en la siguiente tabla, los primeros veinte productos con mayor participación representan un 85% del total de los envíos. Destaca entre ellos, el cobre y sus diferentes formatos que, en el listado, tienen cuatro partidas arancelarias que representan el 58% del total de las exportaciones de la región. El tercer lugar del ranking, lo ocupa la partida “combustibles y otros” que participa con el 8,3% del total exportado. Finalmente, es importante destacar que si bien la industria manufacturera es

el segundo sector que más exporta en la región, en el ranking de los veinte principales productos, sólo figuran cinco partidas arancelarias que representan el 6,6% del total de las exportaciones. Lo contrario ocurre con el sector de los frutos frescos y secos ya que tienen nueve partidas arancelarias que representan el 9,7% del total de exportaciones de la región.

Tabla N° 3.7: Principales productos exportados por la Región de Valparaíso 2013

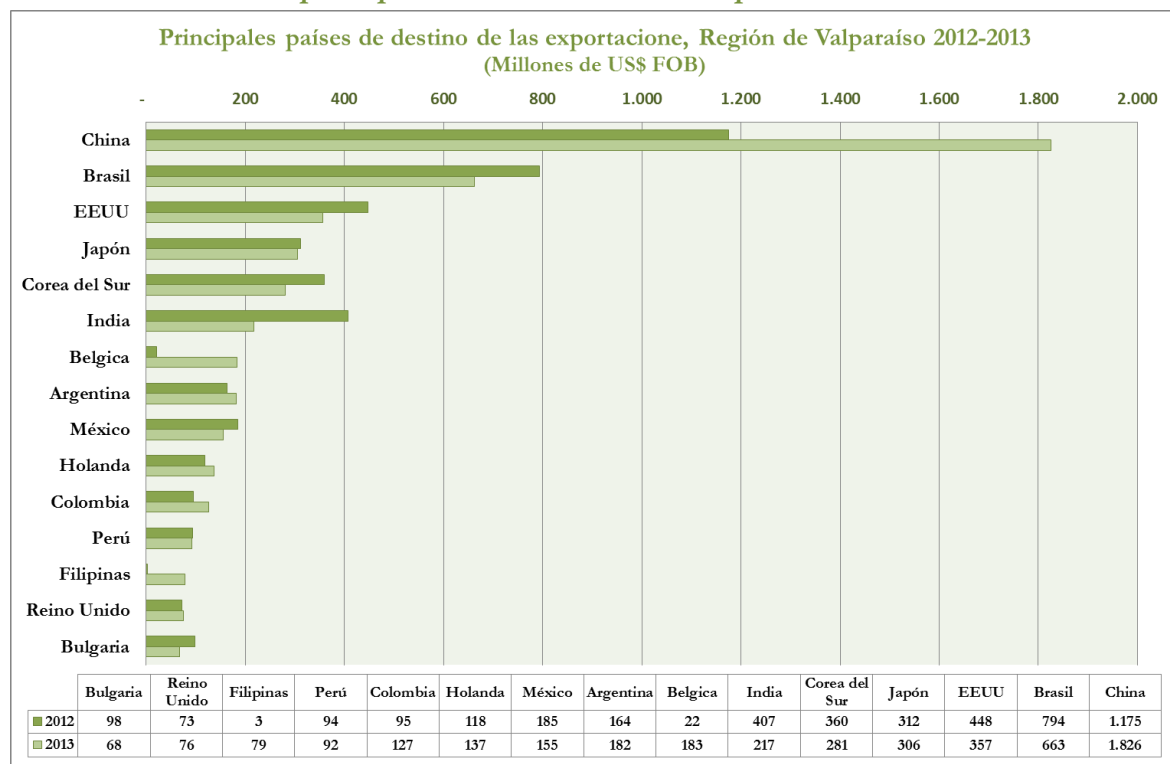
Primeros 20 productos exportados por la Región de Valparaíso 2013			
	Descripción	Cantidad	Millones US\$ fob
1	Minerales de cobre y sus concentrados	1.070.259.636,00	1.915,7
2	Cátodos y secciones de cátodos de cobre refinado	158.109.387,38	1.164,6
3	Combustibles, lubricantes, aparejos y demás	507.109.387,38	493,8
4	Los demás desperdicios y desechos de cobre refinado	25.809.200,00	182,1
5	Cenizas y residuos (excepto de siderurgia) que contengan principalmente plata	632.575,50	174,0
6	Matas de cobre, Cobre de cementación (Cobre Precipitado)	68.782.027,00	166,2
7	Cajas de cambio y sus partes para vehículos de la partida 87.03	11.464.773,83	150,8
8	Uvas secas morenas	49.157.703,40	130,3
9	Las demás Paltas Hass frescas o secas	61.313.827,07	93,3
10	Las demás Uvas Red Globe frescas	59.173.848,96	89,1
11	Las demás uvas frescas variedad Thompson Seedless (Sultanina)	57.760.032,22	78,4
12	Los demás servicios considerados	-	71,5
13	Cigarrillos que contengan tabaco	4.516.710,75	71,3
14	Las demás uvas variedad Crimson Seedles frescas	49.435.352,58	66,7
15	Preparaciones compuestas no alcohólicas para la fabricación de bebidas	14.511.606,22	62,0
16	Agar-Agar	1.399.906,00	35,5
17	Naranjas frescas o secas	33.900.825,49	31,4
18	Las demás uvas frescas	20.169.722,72	31,3
19	Los demás Kiwis frescos	25.619.542,50	30,0
20	Las demás nueces de nogal, frescas o secas	2.419.850,00	29,2
	Otros productos	719.680.633,00	894,9
	Total Exportaciones Región de Valparaíso	2.940.672.174,00	5.961,9

Fuente: Elaboración propia en base a información de INE, 2014 y ProChile, 2014

El 2013 las exportaciones de la Región de Valparaíso se distribuyeron en 133 países de destino. Dentro de los principales, destacan China, Brasil, Estados Unidos y Japón, con una participación del 30,6%, 11,1%, 5,9% y 5,1% respectivamente. En ellos, como se puede observar en el siguiente gráfico, se concentra el 53% de las exportaciones de la región y en el listado de los 15 principales destinos se concentra el 80% del total de las exportaciones de la Región de Valparaíso de 2013. Las exportaciones a China son fundamentales, se han incrementado en un 55,4% respecto del año 2012 y el 97% de sus exportaciones corresponden a cobre o productos

derivados del mismo. Algo similar ocurre con Brasil y Japón. Respecto del primero, el 72% de sus exportaciones corresponden a cobre o productos derivados de él, sin embargo, las exportaciones de Brasil disminuyeron en un 16,5% respecto del año anterior. En relación a Japón, el 73% de sus exportaciones corresponden a cobre o productos derivados y disminuyeron en un 1,9% en comparación al 2012. Diferente es el caso de Estados Unidos donde sólo el 7,9% corresponde a cobre o productos derivados del cobre y sus exportaciones disminuyeron en un 20% respecto del año anterior. Estados Unidos es el principal destino de frutos (frescos y secos) destacando entre ellos, las uvas, naranjas y palta variedad *hass*.

Gráfico N° 3.6: Principales países de destino de las exportaciones 2012-2013



Fuente: Elaboración propia en base a INE, 2012-2014 y ProChile, 2014.

El principal continente de destino de las exportaciones es Asia, que recibió el 49,4% de las exportaciones de la región el 2013; le sigue el continente americano con el 29,4%; Europa recibe el 12,7% y sólo 0,1% es exportado tanto a África como a Oceanía. Por su parte, es importante destacar que la mayoría de las exportaciones se concentran en los bloques económicos como el Mercosur, Apec y Unión Europea, donde se exportó, respectivamente, el 14,2%, 11,4% y 9,1% del total de las exportaciones de 2013. Además, en un porcentaje no menor, destacan los países asociados al Nafta con el 8,8% y Pacto Andino con el 5,4% del total de las exportaciones de la región.

Por su parte, un factor importante en los procesos de desarrollo productivo sobre todo, en aquellos orientados hacia la incorporación de tecnología e innovación,

son los niveles de inversión. Dicho factor es más sensible en países subdesarrollados o en desarrollo, como es el caso de Chile, donde la capacidad del sector empresarial no está en condiciones de asumir niveles de inversión muy elevados en áreas donde el tiempo de retorno es demasiado prolongado y el riesgo es muy alto. Es en este contexto donde surge como alternativa la inversión extranjera, la que se centra principalmente en sectores productivos con retornos de beneficios a un mediano y largo plazo y además, con componentes tecnológicos e innovadores (cf. CEPAL, 2004: 227).

Sin embargo, al realizar un análisis a nivel regional, la Región de Valparaíso ocupa el sexto lugar dentro de las regiones que más inversión extranjera directa han recibido desde que se lleva registro, esto es, desde 1974 hasta 2012. Durante todo ese periodo, la región ha recibido un total de US\$ 1.626.464, equivalentes al 1,80% del total nacional y por debajo de la Región Metropolitana de Santiago, que ha recibido el 23,88% del total de la IED del periodo considerado; Antofagasta con el 14,13%; Atacama con 9,45; Tarapacá con 3,81% y la Región de Coquimbo con 2,15%. Lo anterior, sin considerar la inversión extranjera multi-regional que recibe el 38,63% del total de la inversión recibida por la Región de Valparaíso.

Tabla N° 3.8: Inversión Extranjera Directa por regiones de Chile 1974-2012

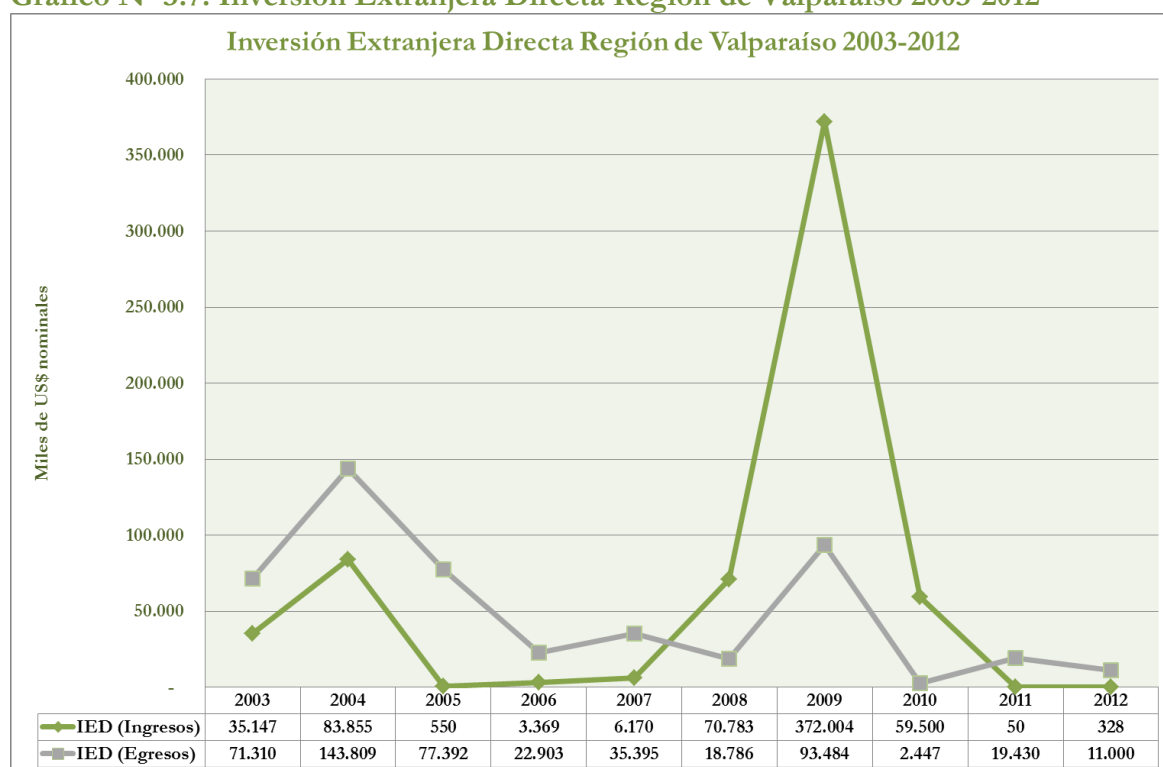
Inversión materializada por regiones de Chile 1974-2012 (en miles de US\$ nominales)				
Región / Periodo	1974-1992	1993-2002	2003-2012	1974-2012
Arica y Parinacota	23.114	2.534	2.043	27.691
Tarapacá	336.392	2.759.557	353.034	3.448.983
Antofagasta	1.177.488	6.522.118	5.078.275	12.777.881
Atacama	524.486	1.262.289	6.763.024	8.549.799
Coquimbo	238.496	1.608.760	96.332	1.943.588
Valparaíso	116.110	878.598	631.756	1.626.464
Lib. B. O'Higgins	28.678	191.984	770.073	990.735
Maule	123.197	393.371	43.959	560.527
Bío-Bío	137.669	623.796	578.616	1.340.081
La Araucanía	65.398	21.911	113	87.422
Los Ríos	29.548	118.616	96.071	244.235
Los Lagos	155.123	262.296	66.290	483.709
Aysén	8.757	163.852	235.824	408.433
Mag. y Antártica	308.816	704.520	407.247	1.420.583
Met. de Santiago	3.999.639	12.464.912	5.131.680	21.596.231
Multi-regional	1.092.871	16.100.075	17.744.437	34.937.383
Total País	8.365.782	44.079.189	37.998.774	90.443.745

Fuente: Elaboración propia en base a series del CIE-Chile, 2014

Como se puede observar en el siguiente gráfico, durante la década 2003-2012, la Región de Valparaíso atrajo el 1,66% del total de la inversión extranjera directa materializada en el país, disminuyendo en un 28% respecto del periodo 1993-2002, donde la región recibió el 1,99% de la IED. La última década, la IED, se concentró

principalmente en los sectores de Otras industrias, específicamente en el área minería no metálica, que recibió el 63,3% del total de la inversión recibida por la región; el sector Electricidad, gas y agua que recibió el 15,3%; el sector Construcción, que recibió el 9,4% y el sector Transporte que recibió el 7,8% del total de la inversión extranjera recibida por la región (véase Anexo N° 3.5). Las divisas procedían mayoritariamente desde el Perú que participó del 63,3% del total de la IED, España que participó con el 16,1%, Australia con el 14,1% y de Estados Unidos, que participó con el 3,3% del total de la inversión recibida por la Región de Valparaíso en el periodo 2003-2012 (véase Anexo N° 3.5).

Gráfico N° 3.7: Inversión Extranjera Directa Región de Valparaíso 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a series del CIE-Chile, 2014

3.3.1.4. La competitividad regional

Un aspecto importante que es necesario tener presente al momento de caracterizar el subsistema productivo del SRI de la Región de Valparaíso se refiere al grado o nivel de competitividad de la región. Para medirla, se han realizado diferentes esfuerzos, entre ellos, el Índice de Competitividad Regional (ICORE), tanto en la versión original del INE, MIDEPLAN y SUBDERE, vigente hasta 2008, como en la actual versión del Centro de Estudios de Economía y Negocios de la Universidad del Desarrollo (CEEN-UDD), cuya última versión da cuenta del año 2012.⁵ Se trata de un indicador

⁵ La diferencia entre ambos esfuerzos por medir el grado de competitividad de las regiones de Chile es respecto de los factores y variables que emplean para el cálculo. Por las características del índice, son factores y variables

global que intenta mostrar el potencial y capacidad del sistema económico regional para generar y mantener de forma sostenida el crecimiento del ingreso *per cápita* de sus habitantes. El índice es un algoritmo que intenta dar cuenta de siete factores considerados estratégicos en la determinación de la competitividad del territorio. Dichos factores, poseen la misma importancia y ponderación en la determinación del indicador y, de igual manera, cada factor se compone por diferentes ámbitos que se suman para obtener un índice del factor (cf. INE, MIDEPLAN y SUBDERE, 2009). De esta forma, el índice refleja las diferencias en las condiciones estructurales de las regiones de Chile que influyen en la competitividad de cada región. De acuerdo con la medición realizada por el CEEN-UDD, los factores o dimensiones importantes en el desarrollo regional son las siguientes: Personas; Calidad empresarial y calidad de empleo; Desarrollo económico y financiero; Innovación, ciencia y tecnología; Infraestructura y capacidad; Internacionalización y Gobierno e Instituciones (cf. ICORE, CEEN-UDD, 2013: 1). El valor del ICORE es el promedio simple de las siete dimensiones estandarizadas, las que a su vez son el promedio estandarizado de las variables estandarizadas que las componen.

La siguiente tabla presenta la posición relativa alcanzada por las regiones de Chile en el ICORE de 2012. Como se puede observar, la Región de Valparaíso alcanza el cuarto lugar por detrás de la Región Metropolitana de Santiago, Antofagasta y Magallanes y Antártica Chilena, que obtienen los tres primeros lugares respectivamente. Si bien el índice de competitividad de la región se ha mantenido relativamente constante desde 2007, la región ha retrocedido gradualmente desde el segundo lugar alcanzado en el ranking de competitividad de 2008, hasta el cuarto lugar de 2012.

Tabla N° 3.9: Ranking de Competitividad Regional, ICORE 2012

Región	Posición de las regiones de Chile en cada dimensión del ICORE 2012							
	Ranking Relativo ICORE 2012	Persona	Gestión emp. y calidad del empleo	Innovación, ciencia y tecnología	Infraestruc. y capacidad	Entorno eco y financiero	Inversión pública y seguridad	Inserción Comercial
Arica y Parinacota	14	7	15	3	14	11	7	12
Tarapacá	5	8	3	12	8	4	5	11
Antofagasta	2	3	1	4	6	2	8	3
Atacama	7	6	13	15	10	5	3	5
Coquimbo	9	5	7	11	7	10	14	10
Valparaíso	4	2	6	5	1	7	13	2

que tienen que actualizarse constantemente. Por ejemplo, el ICORE del INE, MIDEPLAN y SUBDERE, consideraba para el cálculo el Factor Recursos Naturales, cuyas variables son redistribuidas por el ICORE de la Universidad del Desarrollo en un nuevo factor denominado “entorno económico y financiero” (cf. CEEN, UDD, 2013: 17).

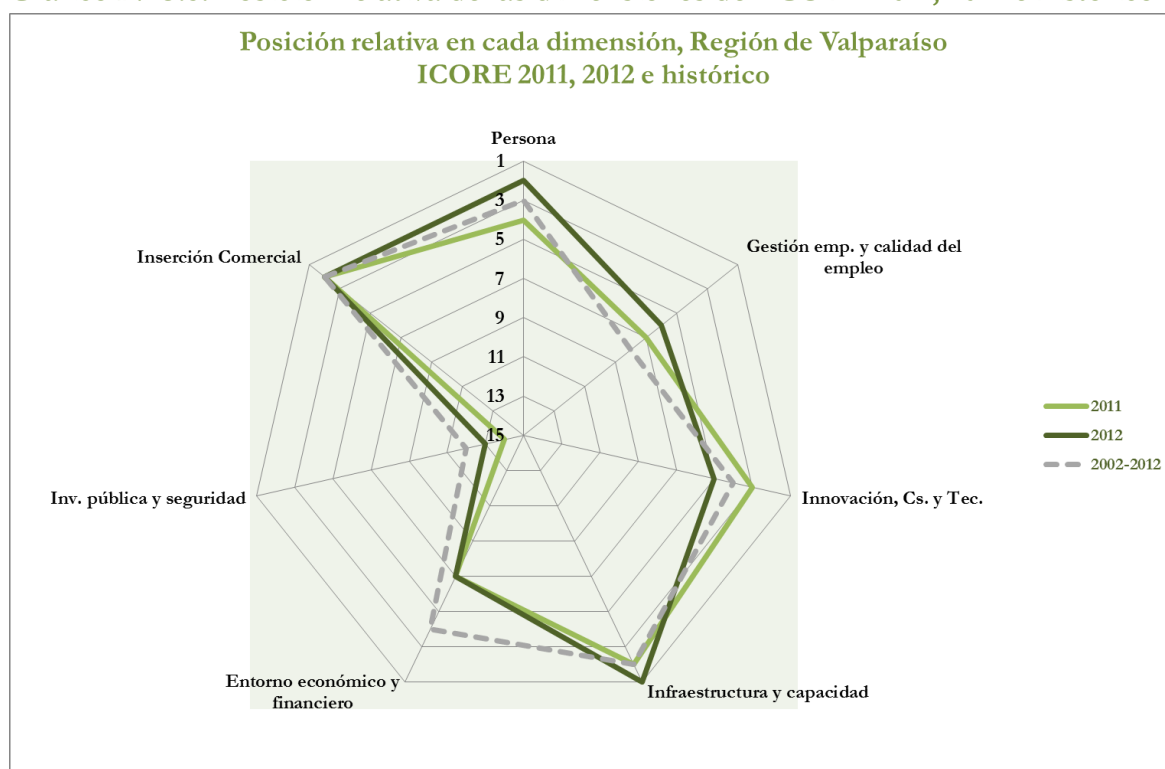
SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Met. de Santiago	1	1	9	1	2	3	15	1
L. B. O'Higgins	12	14	12	14	9	8	4	8
Del Maule	13	12	14	10	5	13	6	9
Del Bío-Bío	10	4	11	6	13	12	10	4
De la Araucanía	15	11	10	9	15	15	12	13
De los Ríos	11	10	5	2	12	14	11	14
De los Lagos	8	13	4	8	11	9	9	7
De Aysén	6	15	8	13	4	6	1	15
Mag y Antártica	3	9	2	7	3	1	2	6

Fuente: Elaboración propia en base a Informe ICORE, CEEN-UDD, 2013

Como se puede observar en el siguiente gráfico, la Región de Valparaíso lideró el ranking en la dimensión de Infraestructuras y capacidad, mientras que en las dimensiones Persona e Inserción comercial ocupó el segundo lugar entre las regiones el 2012.

Gráfico N° 3.8: Posición relativa de las dimensiones del ICORE 2011, 2012 e histórico



Fuente: Elaboración propia en base a Informe ICORE, CEEN-UDD, 2013

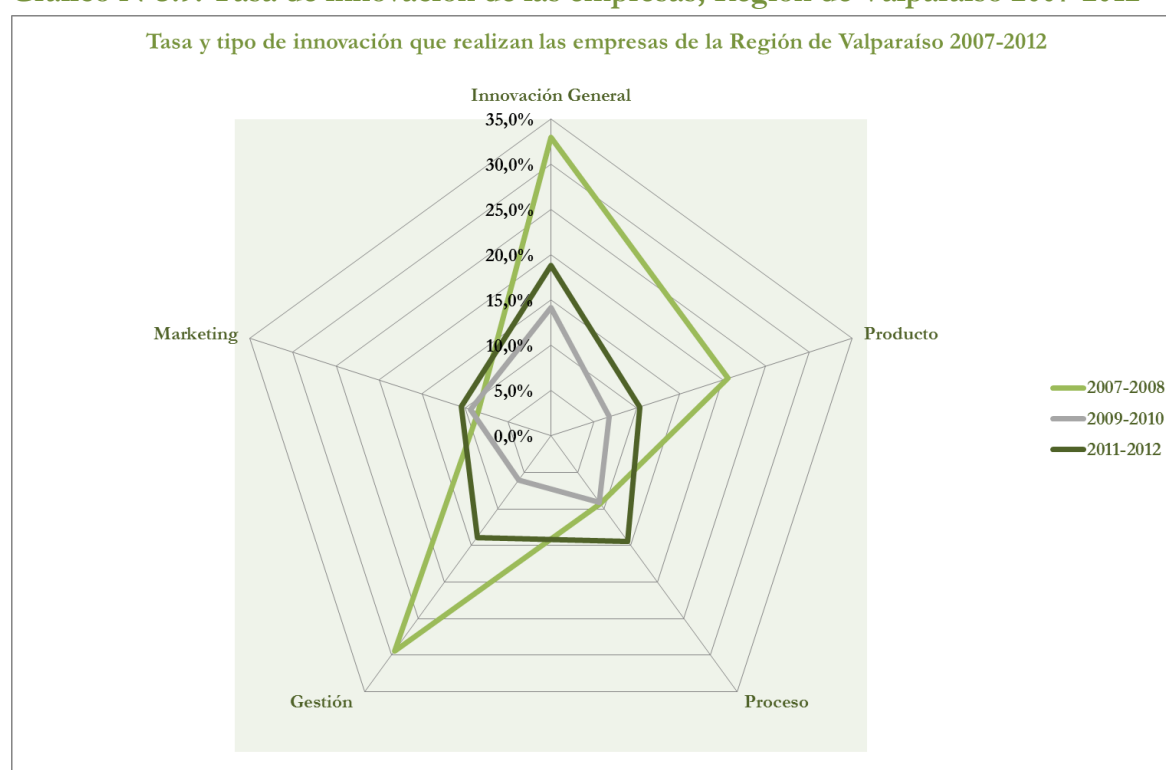
Las diferentes dimensiones de la competitividad en la región se han mantenido bastante estables en términos comparativos con las demás regiones, y con su propio promedio histórico. Lo anterior se refleja en la estabilidad que ha mostrado la región en su posición dentro del ranking de competitividad, que ha fluctuado mayoritariamente entre el tercer y cuarto lugar desde que se publica el ICORE. No

obstante, el mayor avance en el año lo registró la región en la dimensión Persona que avanzó del cuarto al segundo lugar y, al contrario, el mayor descenso lo registró en la dimensión Innovación, ciencia y tecnología que descendió del tercer al quinto lugar, por debajo de su histórico cuarto lugar. El gráfico precedente permite destacar además la debilidad de la región en aquellos factores o dimensiones que influyen en la competitividad a nivel local. Tal es el caso de las dimensiones de Inversión pública y seguridad, Entorno económico y financiero y Gestión empresarial y calidad de empleo, que alcanzaron respectivamente el lugar 13, 7 y 6 del Ranking de Competitividad Regional 2012.

3.3.1.5. La innovación empresarial en las encuestas nacionales de innovación

De manera complementaria a los resultados del ICORE, se pueden revisar los principales resultados obtenidos por las empresas de la Región de Valparaíso en materia de innovación. De acuerdo con la última Encuesta Nacional de Innovación (VIII ENI-INE, 2014), la tasa de innovación de las empresas de la región en el periodo 2011-2012 fue del 18,8%, ocupando el décimo primer lugar relativo, sólo por sobre las regiones de Magallanes (17,9%), Aysén (17,6%), Biobío (15,8%) y La Araucanía (9,9%).

Gráfico N°3.9: Tasa de innovación de las empresas, Región de Valparaíso 2007-2012



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2010-2014

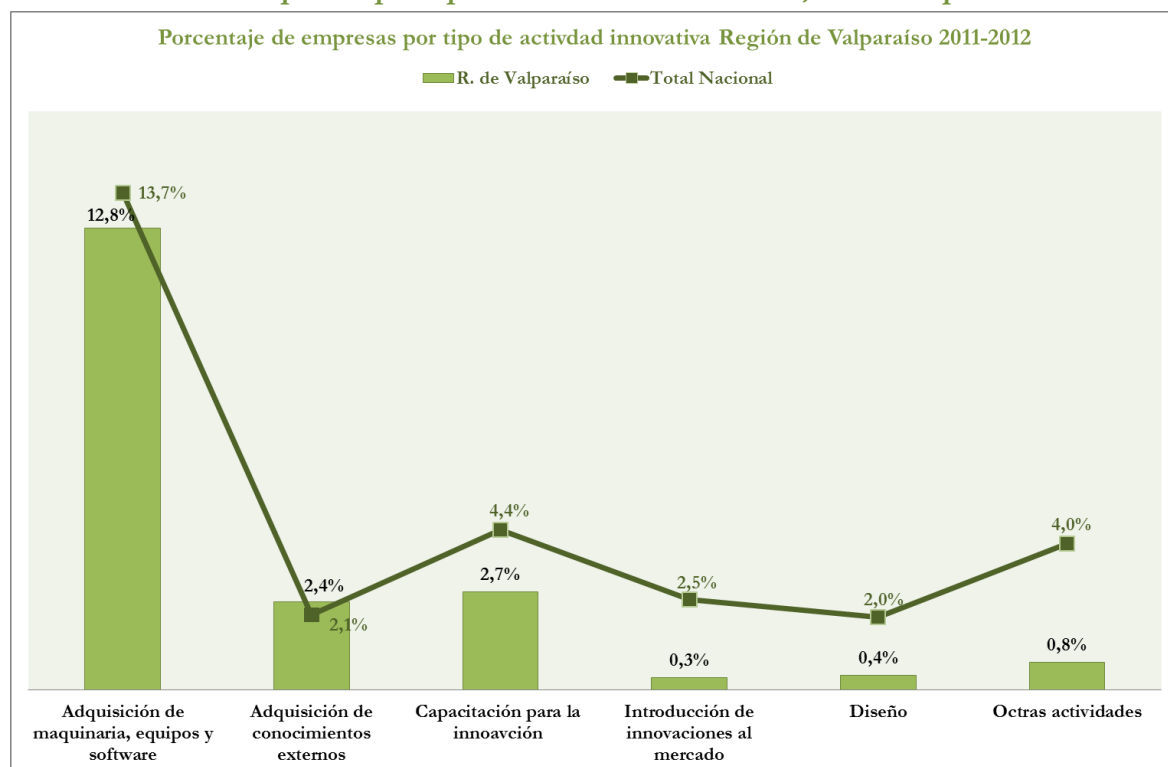
Como se observa en el gráfico precedente, la región mejora la tasa del 14,2% alcanzada en el periodo 2009-2010 y sube un lugar respecto de dicho periodo,

mejorando sus resultados tanto en innovación tecnológica (15,4%) como no tecnológica (15,4%) y realizando principalmente innovaciones de proceso (14,4%) y de gestión (13,9%) en el periodo considerado.

Respecto de la I+D de las empresas de la región es importante señalar que en el periodo 2011-2012, sólo el 0,8% de ellas posee unidad formal, departamento o laboratorio de I+D y con ello, el número de empresas que declara tener dicha unidad, disminuye en un punto y medio respecto del periodo 2009-2010 que fue de 2,3%. En relación con la ejecución del Gasto en I+D, las empresas de la región mantienen el porcentaje de ejecución alcanzado en el periodo 2009-2010, esto es, el 7,4% para el periodo 2011-2012, sin embargo, mejora su peso relativo del tercer lugar al segundo lugar, por detrás de la Región Metropolitana de Santiago (véase Anexo N° 3.6).

Sin embargo, en relación al gasto en actividades innovativas, incluida las actividades de I+D, las empresas de la región ejecutaron sólo el 5,5% en el periodo 2011-2012, ubicándose en el décimo lugar relativo a nivel nacional.

Gráfico N° 3.10: Empresas por tipo de actividad innovativa, R. de Valparaíso 2011-2012



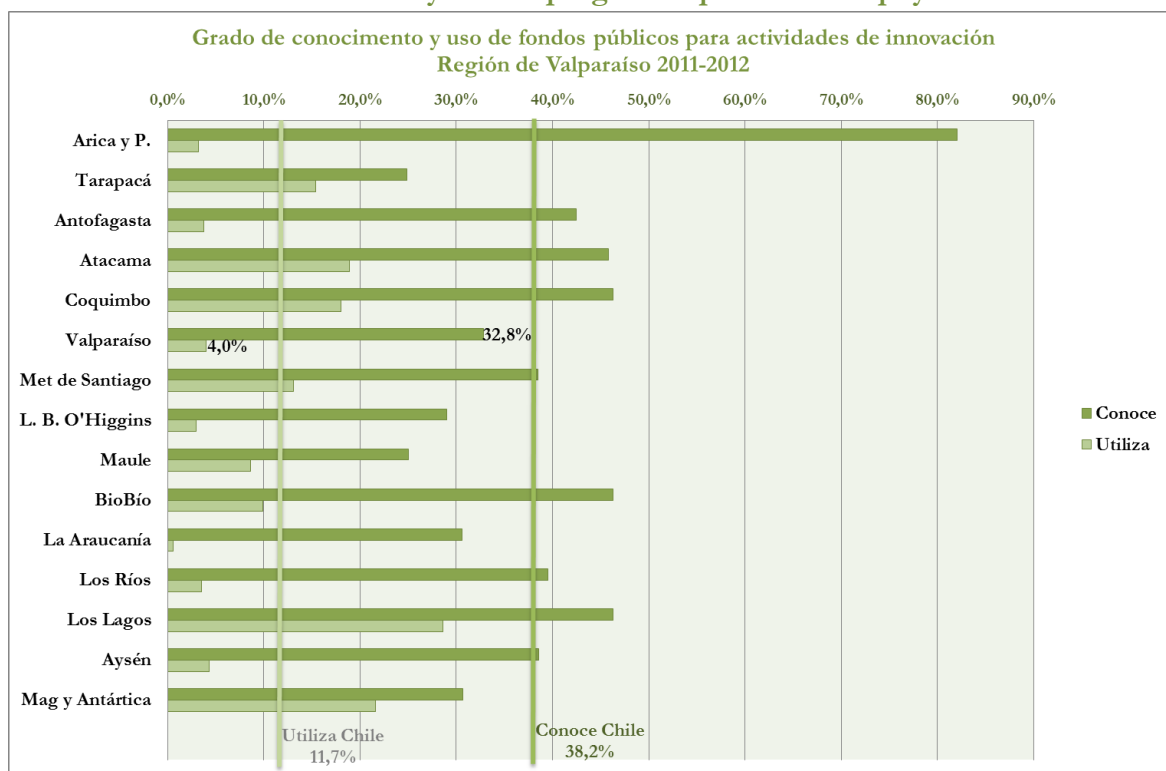
Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2014

Como se puede observar el gráfico precedente (N°3.10), de las empresas que dicen realizar algún tipo de actividad innovativa, el 13% adquirió maquinarias, equipos y software, el 2,7% realizó actividades de capacitación para la innovación y el 2,4% realizó actividades de adquisición de conocimientos externos. Esta última fue la única actividad que en el periodo considerado alcanzó un porcentaje superior al logrado por las empresas a nivel nacional (Gráfico N° 3.10). De igual forma, la única actividad que

incrementó el porcentaje de participación de las empresas de la región fue la de Capacitación para la innovación, aumentando del 1,6% en el periodo 2009-2011 al 2,7% en el periodo 2011-2012. Todas las otras actividades disminuyen, destacando entre ellas el casi nulo porcentaje de empresas que realizaron actividades de introducción de innovaciones en el mercado (0,3%) y de diseño (0,4%), junto con los más de cinco puntos porcentuales menos de las empresas que adquirieron maquinaria y equipos.

Si bien, las actividades innovativas son insumos para la innovación, lo que no garantiza que la innovación logre materializarse en lo inmediato, es importante tenerlas presente porque de ellas pueden desarrollarse innovaciones y de acuerdo con estos resultados, tenemos razones para estar pesimistas respecto del aumento de la tasa de innovación empresarial en la región.

Gráfico N° 3.11: Conocimiento y uso de programas públicos de apoyo a la innovación



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2014

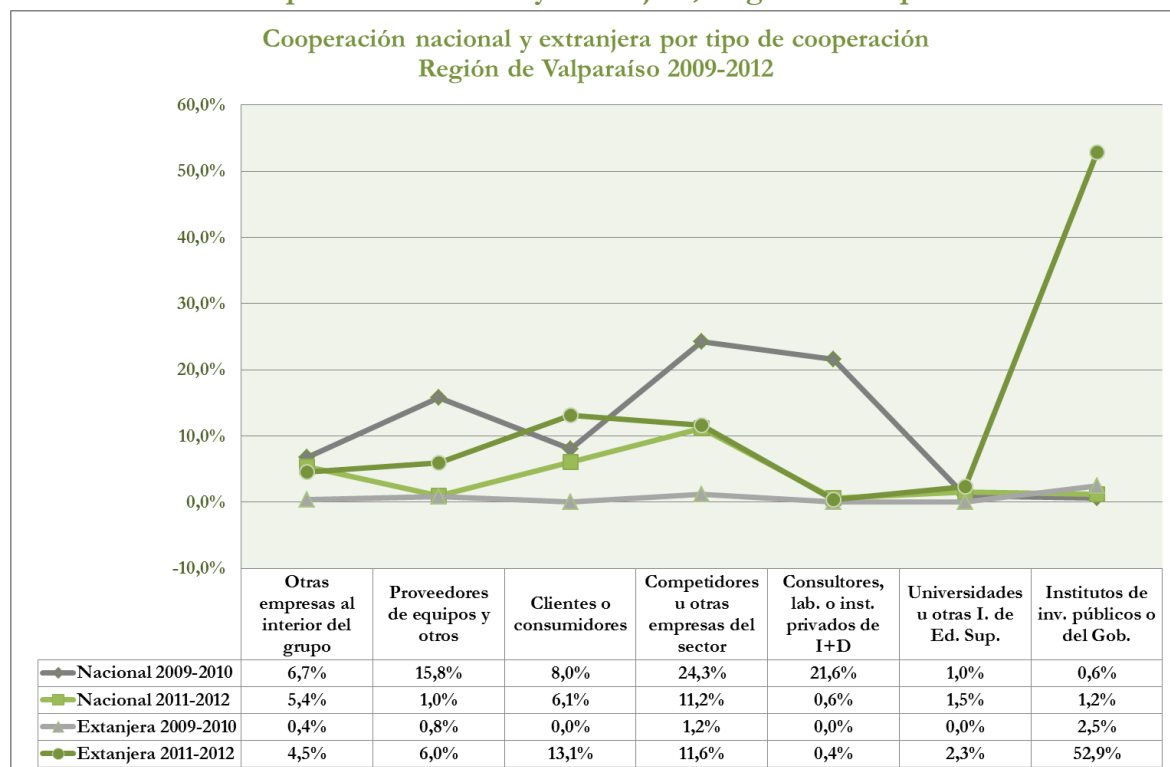
Por su parte, como se observa en el gráfico precedente, consultadas las empresas de la región respecto del conocimiento y uso de los instrumentos públicos de apoyo o financiamiento a la innovación, el 32,8% de ellas dice conocerlos y sólo el 4% de las empresas de la región declara que los ha utilizado. Si bien el porcentaje de empresas que dice conocer dichos instrumentos es superior al obtenido en el periodo 2009-2010, donde el 29,9% declara conocerlos, el porcentaje de empresas que dice utilizarlos disminuye a más de la mitad, esto es, de 8,3% el 2009-2010 al 4% el 2011-2012. Esto puede explicar en parte los bajos porcentaje de empresas que realiza

actividades de innovación en la región (5,5%), junto con ello, nos advierte respecto del funcionamiento del sistema de innovación de la Región de Valparaíso, esto es, falta de interacción entre el subsistema productivo y el subsistema político institucional.

Como se observar en el gráfico anterior, la región se encuentra por debajo de la media de las regiones que conocen y utilizan los fondos públicos destinados a financiar actividades de innovación. En el primer caso, se encuentra 6,6 puntos por debajo de la media de las regiones que dicen conocerlos, ocupando el décimo lugar relativo y en el segundo caso 7,7 puntos por debajo de la media de las regiones que dicen utilizarlos, lo que la ubica en el décimo primer lugar.

Por otra parte, en relación a las acciones de cooperación nacional y extranjera que establecen las empresas de la Región de Valparaíso con la finalidad de innovar o realizar actividades innovativas, es importante destacar un aspectos que es fundamental para comprender el funcionamiento del subsistema productivo en el SRI: Como la cooperación supone relación e interacción con otros agentes que forman parte del propio subsistema o de otro distinto, a nivel de SRI o de SNI tanto del propio país como de otra naciones, entonces, la cooperación que establecen las empresas de la región nos permite dimensionar el nivel de interacción que alcanzan las empresas con otras organizaciones y si poseen o no una cultura de la cooperación, favoreciendo la calidad sistémica del SRI (cf. Cooke y Gómez, 1998: 61).

Gráfico N° 3.12: Cooperación nacional y extranjera, Región de Valparaíso 2011-2012

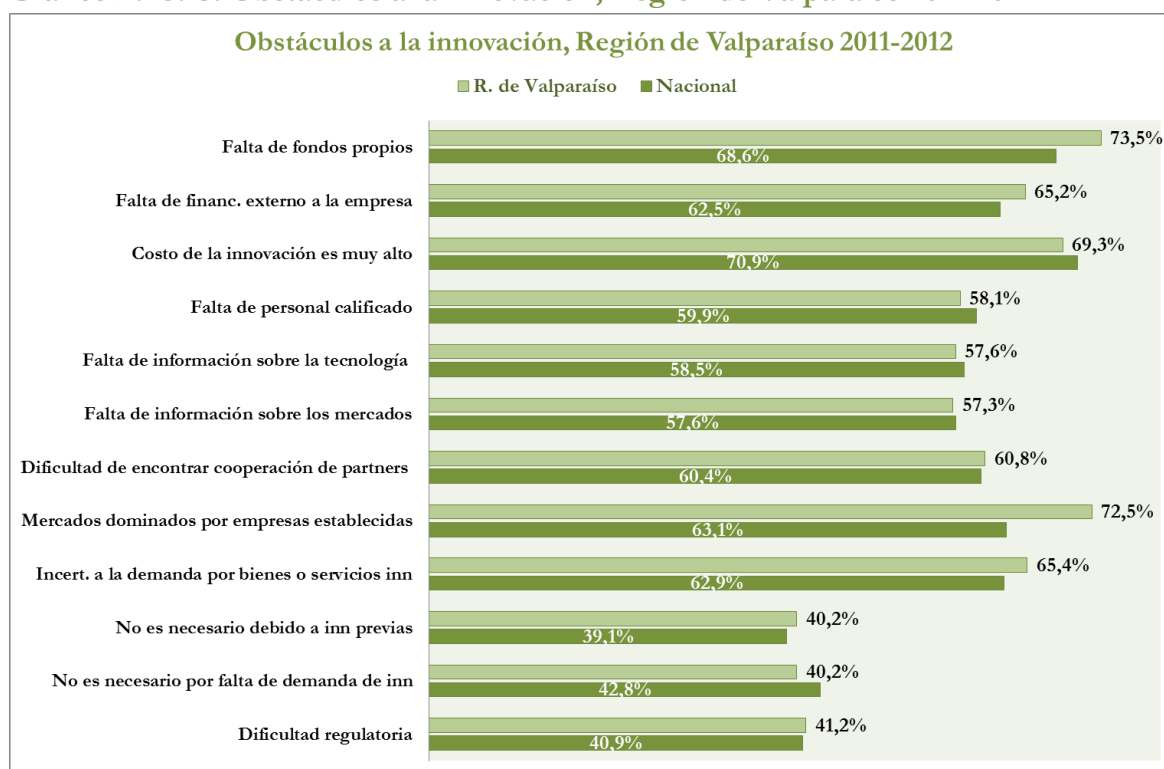


Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2014

CAPÍTULO III

Como se puede observar en el gráfico precedente, las empresas de la región realizan muy pocas acciones de cooperación nacional y cuando las realizan, lo hacen principalmente con empresas competidoras o del sector (11,2%), con clientes o consumidores (6,1%) o con otras empresas al interior del grupo (5,4%). En comparación con el periodo anterior (2009-2010), los únicos tipos de cooperación que no disminuyeron en las empresas de la región fueron los relacionados con las universidades e institutos de investigación públicos o gubernamentales, donde el primero de ellos aumenta en medio punto porcentual y el segundo se duplica. Sin embargo, llama la atención el poco nivel de cooperación nacional que existe con ellos. La cooperación nacional con las universidades u otras instituciones de educación superior fue sólo del 1,5% y con los institutos de investigación públicos o del gobierno, sólo del 1,2%. Lo anterior, sorprende aún más, considerando el elevado nivel de cooperación extranjera con estos últimos, esto es, el 53% de las empresas de la región coopera con los institutos de investigación públicos o del gobierno de países distinto al propio. A la luz de los resultados presentes en el gráfico precedente, podemos sostener que durante el periodo 2011-2012 las empresas de la Región de Valparaíso realizan más acciones de cooperación extranjera que nacional. Es más, como se puede observar, los únicos tipos de cooperación que se incrementan íntegramente son todos aquellos relacionados con la cooperación extranjera.

Gráfico N° 3.13: Obstáculos a la innovación, Región de Valparaíso 2011-2012



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2014

Finalmente, otro aspecto importante de considerar respecto de la innovación empresarial de la región, se relaciona con los diferentes elementos que perciben las empresas como un obstáculo para innovar. Destacan entre ellos, los factores de costos (dos) y de mercado (uno) y los tres principales son los siguientes: falta de fondos propios (73,5%); mercados dominados por empresas establecidas (72,5%); el costo de la innovación es muy alto (69,3%). Como se puede observar en gráfico anterior, los mismos obstáculos ocupan los tres primeros lugares a nivel nacional y sólo difieren en el orden. Respecto de los factores vinculados al conocimiento (del 4 al 7 del listado), el principal obstáculo de ellos es la “dificultad de encontrar cooperación de partners para la innovación” que alcanza el 60,8%. Se trata de un obstáculo que tiene que leerse junto con los resultados en materia de cooperación presentados en la gráfica precedente (N° 3.12).

Por su parte, si comparamos los obstáculos reconocidos por las empresas de la región con los identificados en el periodo anterior 2009-2010, observamos que, salvo el obstáculo sobre el “costo de la innovación muy alto”, todos los demás factores se incrementaron, alguno de ellos alcanzan el doble de su reconocimiento en el periodo 2011-2012. Además, los tres principales obstáculos reconocidos en el periodo anterior corresponden exclusivamente a los tres factores de costos, que en conjunto son reconocidos por el 62,4% de las empresas, seguido a 25 puntos porcentuales por los factores de mercado, que alcanzan 40,3% (véase Anexo N° 3.6).

3.3.2. El subsistema tecnológico del SRI de la Región de Valparaíso

El subsistema tecnológico del sistema de innovación de la Región de Valparaíso se compone de una diversidad de elementos que en su conjunto ofician de facilitadores de los procesos de innovación de la región, entre ellos, centros técnicos de formación y capacitación del capital humano técnico profesional (públicos y privados); los institutos y centros científico y tecnológicos de las instituciones de educación superior de la región; los parques tecnológicos, los centros de incubadoras de empresa de la región y las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento como estructuras de interfaz del SRI. Junto con ello, el subsistema tecnológico del SRI identifica los principales resultados del sistema bajo la forma de patentes de invención registradas por las diferentes empresas e instituciones de la región.

3.3.2.1. Los centros tecnológicos de la Región de Valparaíso

La Región de Valparaíso cuenta con un total de 40 instituciones de educación superior, compuestas por 11 universidades; 17 institutos profesionales; y 12 centros de formación técnica (SIES, 2014). De las universidades, cuatro forman parte del Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH), entre ellas, la Universidad de Valparaíso (UV) y la Universidad de Playa Ancha (UPLA) que son públicas y la

CAPÍTULO III

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) y la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) que son privadas. Estas son las que cuentan con un mayor soporte institucional orientado a desarrollar actividades científicas y tecnológicas, por medio de la constitución de institutos y centros dedicados a la generación y difusión de conocimiento interactivo. Las otras siete universidades son privadas y se dedican principalmente a la docencia, dos de ellas con casa central en la región, como es el caso de la Universidad de Viña del Mar (UVM) y la Universidad de Aconcagua (UA), y las otras cinco son sedes de universidades cuya casa central se encuentra en la Región Metropolitana de Santiago (UAI, UBA, UST, UDLA y UTINACAP).

Tabla N° 3.10: Instituciones de educación superior de la Región de Valparaíso

Instituciones de Educación Superior Región de Valparaíso	
Universidades del CRUCH	Universidades No CRUCH
Públicas:	Privadas:
Universidad de Valparaíso (UV)	Universidad Adolfo Ibáñez (UAI – Sede)
Universidad de Playa Ancha de Ciencia de la Educación (UPLA)	Universidad Andrés Bello (UAB – Sede)
Privadas:	Universidad de Aconcagua (UA – Casa Central)
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)	Universidad de las Américas (UDLA – Sede)
Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)	Universidad Santo Tomás (UST – Sede)
	Universidad de Viña del Mar (UVM – Casa Central)
	Universidad Tecnológica de Chile (INACAP-Sede)
Institutos Profesionales	Centros de Formación Técnica
INACAP	Instituto de Secretariado INSEC
Libertador de Los Andes	Instituto Central de Capacitación educacional
Institutos de Estudios Bancarios G. S.	Santo Tomás
Providencia	Los Lagos
DUOC-UC	CENCO
Santo Tomás	PRODATA
Diego Portales	EDUCAP
La Araucana	INACAP
Escuela Moderna de Música	PROANDES
De Ciencias y Educación Helen Keller	CFT-UV
AIEP	La Araucana
ARCOS	UCEVALPO
Latinoamericano de Comercio Exterior	
Los Leones	
Los Lagos	
De Artes Culinarias y Servicios	
Mar Futuro	

Fuente: Elaboración propia en base a información de SIES 2014

Los centros o institutos tecnológicos pertenecientes a las universidades de la región son aproximadamente veinte, donde destacan los centros de las universidades del CRUCH, que son en total 18 y equivalen al 78% del total de centros de la región, donde la UV contribuye con el 36%, seguida de la UTFSM con el 25% y la PUCV con el 14%. Entre dichos centros, destacan los tres centros tecnológicos que reciben apoyo y financiamiento del Programa Regional de CONICYT y del Gobierno Regional de Valparaíso. Por su parte, las universidades privadas (UAI y UBA) contribuyen con dos centros tecnológicos equivalentes al 7% del total de centros de la región. Además, como se puede observar en la Tabla N° 3.13, la región cuenta con tres institutos públicos (INIA, IFOP y SHOA) y uno privado (ISCV).

Tabla N° 3.11: Centros Tecnológicos de la Región de Valparaíso

Centros Tecnológicos Región de Valparaíso			
Nombre	Área principal de especialización	Propiedad	Sitio Web
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA La Cruz)	Agrícola	Público	www.inia.cl
Instituto de Fomento Pesquero (INFOP)	Pesca y acuícola	Público	www.infop.cl
Servicio hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA)	Hidrografía y Oceanografía	Público	www.shoa.cl
Centro Regional de Estudios en alimentos Saludables (CREAS)	Agronomía, Biotecnología y Ciencias de los Alimentos	CONICYT; GORE; INIA; PUCV; UV; UTFSM	www.creas.cl
Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES)	Agrícola, Horticultura	CONICYT; GORE; PUCV	www.ceres.cl
Centro Científico y Tecnológico para el Desarrollo Sostenible de Turismo de Intereses Especiales y del Patrimonio en la Región de Valparaíso (CITYP)	Ciencias Sociales	GORE; UV; PUCV; Corporación Pro Aconcagua	www.cityp.cl
Instituto de Sistemas Complejos	Redes y sistemas	Privado	www.iscv.cl
Centro Interdisciplinario de Neurociencias de Valparaíso	Salud, sistema nervioso	UV	www.cinv.cl
Centro de conocimientos en ingeniería biomédica (CCIB)	Salud	UV	www.biomedica.uv.cl
Centro de neurobiología y plasticidad cerebral (CNPC)	Salud	UV	www.neurobiologia.cl
Centro tecnológico hospitalario (CTH)	Salud	UV, Innova Chile CORFO	www.cthchile.com
Centro de Astrofísica de Valparaíso (CAV)	Astrofísica	UV	www.cav.uv.cl
Centro de Investigación y desarrollo de alimentos funcionales (CIDAF)	Alimentos	UV	www.cidaf.cl
Centro de investigación y gestión de recursos naturales (CIGREN)	Recursos naturales	UV	www.cigren.cl
Centro de Investigación y Modelamiento de Fenómenos Aleatorios (CIMFAV)	Modelamiento	UV	www.cimfav.cl
Centro de Estudios Avanzados	Educación y medio ambiente	UPLA	No tiene

CAPÍTULO III

Núcleo Biotecnología de Curauma	Biotecnología	PUCV	www.nbcpucv.cl
Centro de automatización y supervisión para la industria minera	Minería	UTFSM	www.casim.utfsm.cl
Centro de Innovación Tecnológica en Computación de alto desempeño (CIT-HPC)	Informática y Modelamiento	UTFSM	www.hpc.cl
Centro de Nanotecnología y Biología de Sistemas (CN&BS)	Nanotecnología	UTFSM	http://www.digp.usm.cl/cnbs
Centro de Innovación Energética (CIE)	Energía	UTFSM	http://www.digp.usm.cl/cie
Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM)	Medio ambiente	UTFSM	http://www.digp.usm.cl/cetam
Centro de Biotecnología Dr. D. Alkalay Lowitt CB-DAL	Biotecnología	UTFSM	http://www.digp.usm.cl/cb-dal
Centro de Investigación Marina Quintay (CIMARQ)	Acuícola	UNAB	http://cimarq.unab.cl
Centro de Innovación en Bioingeniería (CINB)	Bioingeniería	UAI	www.cinbe.cl

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información del Programa Regional de CONICYT, 2014 y GORE-Valpo., 2013.

Respecto de la distribución de los centros tecnológicos de la Región de Valparaíso, la mayoría de ellos se ubica en la provincia de Valparaíso (72%), seguida de Viña del mar (12%), Quillota (8%), Los Andes (4%) y Casablanca (4%). Dicha concentración, se explica principalmente por la ubicación de las diferentes facultades de las universidades regionales que son parte del CRUCH. Como se puede observar en la tabla precedente, las principales áreas de conocimiento de los centros de la región son: Salud (4), Redes y modelamiento (3), Biotecnología (3), Alimentos (2), Acuícola (2) y Agrícola (2).

3.3.2.2. Centros de Excelencia con apoyo de CONICYT y el GORE de Valparaíso

Por la relevancia e impacto que tienen a nivel regional y nacional, es importante detenernos en las principales características de los Centros Regionales apoyados por CONICYT y el GORE de Valparaíso. A nuestro juicio, se trata de iniciativas que ilustran, por lo menos en términos de sus objetivos y de la diversidad de actores que convoca, la manera como deberían operar los centros tecnológicos que forman parte de un SRI. Si bien el Programa Regional de CONICYT, cuya misión es apoyar la descentralización del desarrollo científico y tecnológico en Chile, permite financiar sólo un centro por región, la apuesta conjunta con el GORE de Valparaíso permitió a la región implementar y dar continuidad a tres centros regionales de excelencia., estos, son, el Centro Regional de Estudios de Alimentos Saludables (CREAS), el Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES) y el Centro Científico y Tecnológico para el Desarrollo Sostenible del Turismo de Intereses Especiales y del Patrimonio (CITYP). Detengámonos en cada uno de ellos.

El primero de ellos, fue creado el 2007 y cuenta con financiamiento hasta el 2017, con un monto total cercano a los 3.000 millones de pesos. El CREAS es un centro de investigación científica y tecnológica que desarrolla I+D+i en temáticas de alimentación y sus efectos en la salud, busca incorporar valor agregado a la cadena productiva por medio de la generación de ingredientes funcionales y la formulación de alimentos que tengan un efecto positivo en la salud y por tanto, que contribuyan al desarrollo regional y nacional. Dentro de sus principales líneas de investigación destacan las siguientes: (a) El desarrollo de tecnología para una agricultura sustentable en la obtención de alimentos saludables; (b) Desarrollo de productos y procesos sustentables para la obtención de bioactivos y alimentos saludables; (c) Evaluación de las propiedades saludables y funcionales de alimentos y productos, esto es, determinar la bioactividad *in vitro* e *in vivo* de los mismos; (d) Transferencia tecnológica de los conocimientos generados al sector productivo (cf. CONICYT-PR, 2014: 16 y Web CREAS).

CREAS es el centro que posee más instituciones participantes o socios fundadores, esto es, tres universidades del CRUCH (PUCV, UV y UTFSM), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), CONICYT y el GORE de Valparaíso. Su equipo de trabajo está conformado por un total de 21 investigadores, 18 doctores y tres magister. Entre los investigadores, sólo cinco de ellos son parte de la planta del CREAS y el resto son investigadores asociados al centro que pertenecen a las tres universidades regionales mencionadas más arriba y al INIA. Finalmente, dentro de los principales proyectos con impacto regional destacan los siguientes: (a) Desarrollo de un ingrediente funcional a partir de descartes de la industria del plátano; (b) Extractos de pectinas de la remolacha azucarera y subproductos desgrasados de la harina de colza con actividad antiproliferativa de las líneas celulares del cáncer de mamas y de colon; (c) Desarrollo de envases con tecnologías para mejorar la condición de las exportaciones de arándanos a Asia, Estados Unidos y La Unión Europea.

Por otra parte, el Centro de Innovación Hortofrutícola de la Región de Valparaíso (CERES) fue creado el 2011 y cuenta con presupuesto superior a los mil millones de pesos hasta el 2016. Es una iniciativa financiada principalmente por el GORE de Valparaíso por medio de los recursos provenientes del Fondo de Innovación para la Competitividad de asignación regional (FIC-R). Lo anterior es importante destacarlo ya que se trata de una apuesta del subsistema político administrativo del SRI con la finalidad de potenciar la innovación regional y explicitada en el marco de la Estrategia Regional de Desarrollo 2020. El CERES es un centro transdisciplinario con alta vinculación regional cuyo objetivo fundamental es fortalecer el desarrollo hortofrutícola primario, hacerlo competitivo globalmente y sustentable a largo plazo por medio de diversas actividades de I+D. Dentro de sus principales líneas de investigación destacan las siguientes: (a) Sistemas hortofrutícolas, donde se busca generar productos científicos y tecnológicos conducentes al desarrollo de modelos competitivos y sustentables en la hortofruticultura; (b) Sistemas territoriales, que busca

generar productos conducentes a la armonización de las relaciones entre vulnerabilidad del ámbito territorial, estilos de hortofruticultura y condición del paisaje cultural resultante; (c) Sistema regional de innovación hortofrutícola, cuya finalidad es generar y validar un modelo de gestión de innovaciones en la hortofruticultura basado en ciencias de la complejidad.

Las instituciones que participan del CERES son, además del GORE de Valparaíso, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Agrícola Brown Ltd. y Agrícola Pihue Ltd. Su equipo de trabajo lo conforman un total de nueve investigadores, cuatro doctores y cinco magister. Entre los investigadores seis de ellos son parte de la planta del CERES, los otros tres son investigadores asociados al centro y pertenecen a la PUCV. Finalmente, dentro de los principales proyectos con impacto regional destacan los siguientes: (a) Laboratorio de cromatografía de suelos para la determinación de su calidad biológica; (b) Módulo demostrativo de técnicas agroecológicas; (c) Unidad de validación de metodologías innovadoras para la producción de cerezas ultra-tempranas de calidad; (d) Plataforma de monitoreo territorial para la mosca blanca de invernadero.

Por último, el Centro Científico y Tecnológico para el Desarrollo Sostenible del Turismo de Intereses Especiales y del Patrimonio (CITYP), fue creado el 2011 y cuenta con presupuesto cercano a los mil millones de pesos hasta el 2016. Al igual que el CERES, es una iniciativa financiada principalmente por el GORE de Valparaíso por medio de los recursos provenientes del Fondo de Innovación para la Competitividad de asignación regional (FIC-R). El CITYP tiene como objetivo contribuir con el desarrollo competitivo y sostenible de los territorios de la región, por medio de una diversidad de programas, proyectos y estudios que fomenten la investigación, innovación y transferencia tecnológica en torno al patrimonio y turismo de intereses especiales, contribuyendo con potenciar competitivamente al sector turístico de la región. Dentro de sus principales líneas de investigación destacan las siguientes: (a) Patrimonio, cuyo principal objetivo es conocer, preservar, conservar, poner en valor y gestionar el patrimonio arqueológico, histórico, natural y cultural en base a modelos y estudios de casos; (b) Turismo de intereses especiales, donde se busca poder desarrollar e implementar un modelo sostenible para el turismo regional.

Las instituciones que participan del CITYP son, además del GORE de Valparaíso, la Universidad de Valparaíso, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la Corporación de Desarrollo Pro-Aconcagua. Su equipo de trabajo lo conforman un total de 16 investigadores, ocho doctores y ocho magister. Entre los investigadores ocho de ellos son parte de la planta del CERES, los otros ocho son investigadores asociados al centro y pertenecen principalmente a la UV y la PUCV. Finalmente, dentro de los principales proyectos con impacto regional destacan los siguientes: (a) Échale una mano al Patrimonio: Para la restauración de las fachadas en tierra cruda de casa con valor patrimonial en el sector Centenario de Los Andes; (b) Valle de Aconcagua, Turismo 2020: Plan Estartégico de Ordenación y Promoción del

Turismo en el Valle de Aconcagua; (c) Manifestaciones patrimoniales culturales y su relación con el territorio para la formulación de un Modelo de Relato Expositivo de la Historia de la Ciudad de Valparaíso.

3.3.2.3. Parque Tecnológico Curauma: a una década de su creación

Probablemente una de las iniciativas más emblemáticas en cuanto a innovación regional se refiere fue la creación del denominado “Parque Tecnológico Curauma”, esto es, la integración territorial del distrito industrial Curauma, el Edificio Tecnológico de CORFO y los Centros Tecnológicos y de I+D de las universidades de región. Respecto de estos últimos, sólo indicar que el CREAS es el único Centro Tecnológico de Excelencia (CONICYT y GORE-Valpo.) que se ubica en el Parque.

Sobre el Parque Industrial Curauma es importante destacar su ubicación privilegiada, a 15 minutos del centro de Valparaíso y a una hora de Santiago, con una extensión de 133 hectáreas divididas en 110 sitios industriales que van de los 5.000 a los 50.000 m². En él se ubican principalmente empresas industriales y del rubro energético, entre ellas, Chilquinta, Energas, Tecnored, Gandara Chile, MTK Comercial, Plásticos Tumani, Doble Vía Publicidad y Transcoiro. Además, destacan aquellas empresas nacionales y extranjeras de alta tecnología que, en un principio, se ubicaron en el edificio tecnológico de CORFO. Sobre éste último, es importante destacar que luego de una década de funcionamiento, sus resultados no han estado a la altura de los objetivos trazados en sus inicios.

El Edificio Tecnológico de CORFO fue inaugurado por el Presidente Ricardo Lagos en la provincia de Valparaíso a mediados de la década del 2000. Se trata de la única iniciativa que comprometía directamente a una región de Chile en el marco de un año marcado por una serie de políticas públicas de promoción de la innovación nacional. Recordemos que el año 2005 se crea el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, el Consejo de Ministros para la Innovación, se aprueba la ley que grava con una tasa adicional a la gran minería del cobre para financiar actividades de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento, creándose de esta forma el Fondo de Innovación para la Competitividad (véase apartados N° 3.3.4.3 y N° 3.3.5.5). El éxito inicial y la estimación de demanda de espacios para alojar empresas derivó en un proyecto de ampliación que comprometía la construcción de un segundo edificio y el 2009 la presidenta Bachelet anunció oficialmente la construcción de la segunda etapa para el 2010, con financiamiento compartido en partes iguales entre CORFO y el GORE de Valparaíso, con un edificio de 9.000 m², siete pisos y capacidad para albergar a más de 700 personas. Sin embargo, el gobierno que asumió el 2010 detuvo la inversión de nueve mil millones de pesos, argumentando en una doble dirección: por una parte, la insatisfacción respecto de los resultados esperados y por otra, el recorte presupuestario de 11 mil millones de pesos que afectó a la región producto de terremoto del 27 de febrero de 2010.

Dentro de las razones que se pueden ofrecer para explicar los desventurados resultados en materia de innovación regional por parte de lo ocurrido en el edificio tecnológico, destaca la partida de las más importantes empresas que en su momento agrupó, tal como ocurrió con Motorola, la española SAGESA, la norteamericana InterSystems, la sueca Appear Networks y la india Evalueserve Chile S. A., además del traslado de las asociaciones gremiales de la ACTI, la principal comunidad de empresas de la industria de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de Chile, las cuales terminaron migrando a la Región Metropolitana de Santiago. De igual forma, las estrategias de penetración empleadas por dichas empresas multinacionales se orientaban a generar una plataforma comercial para el desarrollo de negocios en Latinoamérica, haciendo muy difícil distinguir un rubro específico de productividad y con ello, no se generaron espacios de interacción y desarrollo conjunto de conocimiento nuevo. En otras palabras, la lógica de clusterización entre dichas empresas se redujo a compartir ciertas instalaciones y servicios comunes dentro de una infraestructura de uso común, con una inexistente estrategia de vinculación de dichas empresas con los centros tecnológicos y de investigación de la Región de Valparaíso. Por tanto, el edificio tecnológico se comporta como un *cluster* productivo que genera negocios regionales en el área de las tecnologías de información y comunicación, actuando desde y hacia las redes de flujo global y, sin embargo, su objetivo era operar como un *cluster* de innovación que transfiere conocimiento y valor desde y hacia las redes locales de la región. Finalmente, es importante señalar que dicha lógica de clusterización se ha ido modificando paulatinamente con la llegada al Parque Tecnológico de los centros tecnológicos y de I+D de las universidades regionales.

3.3.2.4. Las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento de las instituciones de educación superior de la Región de Valparaíso

Las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento de las universidades de la región fueron creadas el 2012 gracias al concurso nacional de fortalecimiento de las OTL convocado por CORFO el 2011. Dicho concurso tenía como uno de sus principales objetivos la disminución de la brecha del capital humano especializado, capital social de las instituciones y favorecer la transferencia de conocimientos de las universidades y centros tecnológicos nacionales a la industria. CORFO financió 18 proyectos que comprometió a 21 instituciones (tres proyectos participaron en modalidad asociativa). El principal resultado de dicho proyecto fue que las OTL participantes terminaron desarrollando nuevas políticas, procedimientos y regulaciones de propiedad intelectual, sistemas de información y capacitación, incrementaron sus redes de contactos, se les entregaron las herramientas adecuadas para formar capacidades y desarrollaron planes de trabajo conducentes a mejorar la gestión de proyectos de I+D. Los directores de las OTL crearon la Red de Gestores Tecnológicos de Chile con la finalidad y necesidad de coordinar a los profesionales que trabajan en universidades y centros tecnológicos en

temáticas relacionadas a la transferencia tecnológica. Su principal misión es impulsar la sinergia entre universidades, promover las buenas prácticas y contribuir en la articulación de un ecosistema de innovación y transferencia tecnológica entre sus instituciones miembros.

Sin embargo, la revisión general del concurso mostró que las dificultades de vinculación de las universidades con el sector productivo persisten y la transferencia de la I+D desde las universidades a las empresas es muy débil. Por esta razón y considerando el aumento de los recursos para ciencia y tecnología que se han inyectado en el país en los últimos años, se convocó un segundo concurso con la finalidad de “[...] reforzar el posicionamiento de las OTLs como actores relevantes del sistema de transferencia tecnológica nacional, tanto hacia el interior de sus instituciones como hacia los actores externos, potenciando al mismo tiempo sus capacidades y redes de colaboración internacional para insertarse en los mercados globales” (CORFO, Bases OTL 2.0, 2014: 3).

Tres son las universidades regionales que crearon y potenciaron sus OTL por medio de los dos instrumentos referidos: la Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). Todas instituciones gestadas en el marco de sus respectivas direcciones de investigación. Además, los directores de las OTL regionales forman parte de la Red de Gestores Tecnológicos que preside actualmente el director de la OTL de la PUCV. De acuerdo con la información disponible en los diferentes sitios web institucionales, las principales características y objetivos de las OTL de la región son las siguientes:

OTL de la PUCV, busca promover y fomentar la transferencia del conocimiento científico desde la universidad hacia la sociedad. Sus principales objetivos son: (a) Fortalecer las capacidades existentes en propiedad intelectual y comercialización de resultados de investigación; (b) Generar nuevas capacidades en transferencia tecnológica con apoyo de entidades nacionales e internacionales de reconocida experiencia; (c) disponer de capacidades para atender los requerimientos de la comunidad universitaria. Junto con ello, la OTL entrega asesoría en estrategias de protección; derechos de autor; propiedad industrial; transferencia tecnológica y contratos de I+D.

OTL de la UTFSM, surge como necesidad de instaurar y establecer una entidad vinculante entre las diversas etapas del proceso de I+D+i al interior de la universidad y el mercado en sí mismo, aportando tanto en la transferencia de tecnologías como en la creación de negocios a partir de las mismas, a nivel de nacional e internacional. Entre sus principales objetivos destaca el ser un ente de servicio institucional que preste apoyo especialmente a investigadores, académicos, alumnos de pre y postgrado, Centros de Innovación Tecnológica, Incubadora 3IE y cualquier entidad de la comunidad que lo requiera. La OTL entrega apoyo y asesoría en temas de protección

industrial, como derechos de autor y patentamiento de invenciones, transferencia tecnológica y contratos de I+D.

OTL de la UV, surge en el marco del “Plan de investigación desarrollo e innovación UV 2010-2014” de la Dirección de Investigación de la UV, donde se fijan las orientaciones, objetivos estratégicos y políticas de I+D+i y transferencia tecnológica destacando, entre otros, el séptimo objetivo centrado en fortalecer las capacidad de transferencia tecnológica y licenciamiento mediante la OTL, responsable de evaluar y actualizar las políticas de propiedad intelectual, de declaraciones de invención, de conflictos de interés y de comercialización de los resultados de la I+D+i. En este contexto, se establecen como políticas específicas (a) la creación y consolidación de centros de investigación y de I+D+i, para enfrentar temáticas productivas y sociales de relevancia regional y nacional; (b) detectar las temáticas más relevantes, presentes y futuras que permitan vincular la universidad con la empresa y desarrollar proyectos de investigación multidisciplinarios en materias productivas y sociales de importancia para la región y el país; (c) apoyar la investigación orientada a nuevos negocios de base tecnológica en el marco de los proyectos de I+D+i y de las actividades de los diferentes Centros UV; (d) gestionar acuerdos de cooperación, convenios, redes u otra forma de asociación con organismos de ámbito privado, público y universitario que permitan desarrollar proyectos de I+D+i asociados a los Centros UV; (e) Apoyar y propiciar la creación, desarrollo y consolidación de fundaciones, corporaciones, consorcios y empresas innovadoras afines vinculadas a la universidad y enmarcadas en la normativa legal vigente que permitan materializar proyectos, la pertinencia de una gestión administrativa más eficiente y la transferencia de resultados con empresas u otras organizaciones.

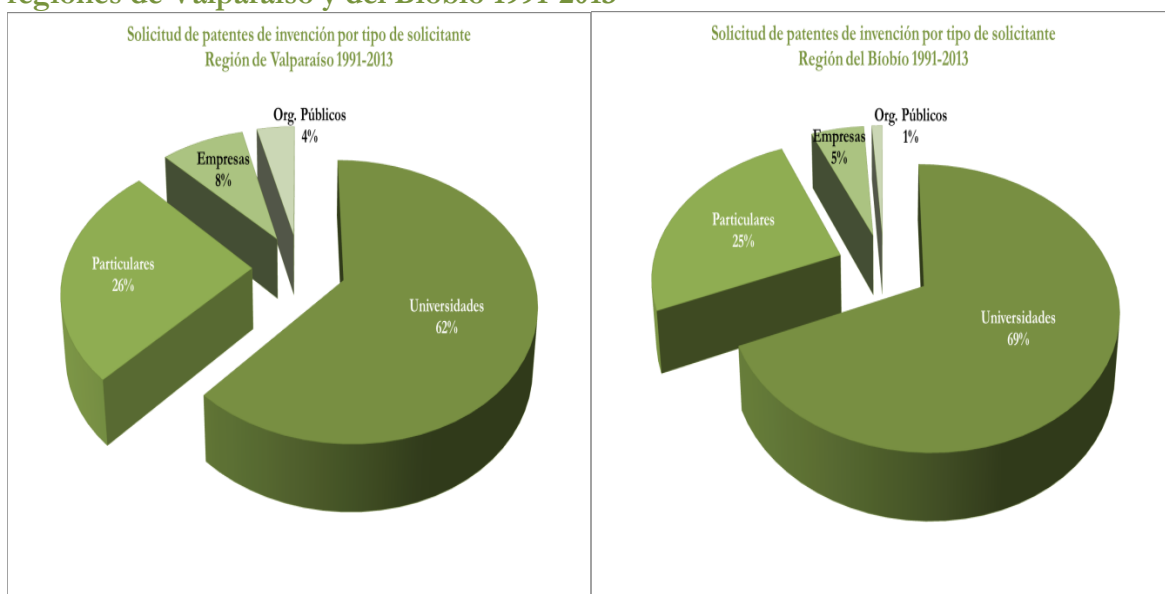
3.3.2.5. Las patentes de invención en el SRI

En materia de patentes de invención, el Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso tiene unas particularidades que es necesario destacar. En primer lugar, en el periodo 1991-2013 los residentes de la región solicitaron un total de 131 patentes de invención en las oficinas de INAPI. De ellas, a diferencia de lo ocurrido a nivel nacional, el 61,8% corresponden a solicitudes presentadas por tres de las cuatro universidades tradicionales de la región, estas son, la Universidad Técnica Federico Santa María, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Valparaíso, que presentaron el 70%, 25% y 5% de solicitudes respectivamente. Por su parte, las personas naturales, empresas y organismos públicos presentaron respectivamente el 26%, 8% y 3% de solicitudes en el periodo considerado. Si consideramos que a nivel nacional las personas naturales residentes en el país presentaron el 62% del total de solicitudes y las empresas, las universidades y organismos públicos el 26%, 11% y 0,6% respectivamente (véase Apartado N° 2.5.2), entonces, podemos sostener que el peso

relativo de las solicitudes de titulares de la Región de Valparaíso difiere de la distribución de solicitudes a nivel nacional en el mismo periodo considerado.

En segundo lugar, si bien la Región de Valparaíso es superada por las regiones Metropolitana de Santiago y del Biobío, tanto en el número de solicitudes en general como en el número de instituciones de educación superior que han solicitado dichas patentes, como se observa en el siguiente gráfico, el peso relativo de la distribución de solicitudes es muy similar a la de la Región del Biobío en el periodo considerado. En ésta región, el total de patentes de invención solicitadas es de 187 y de ellas, el 68,4% corresponde a solicitudes presentadas por instituciones de educación superior y principalmente, por la Universidad de Concepción, cuyas solicitudes representan el 93% del total de solicitudes de la educación superior de la región y donde ella sola contribuye con el 64% del total de solicitudes de la región.

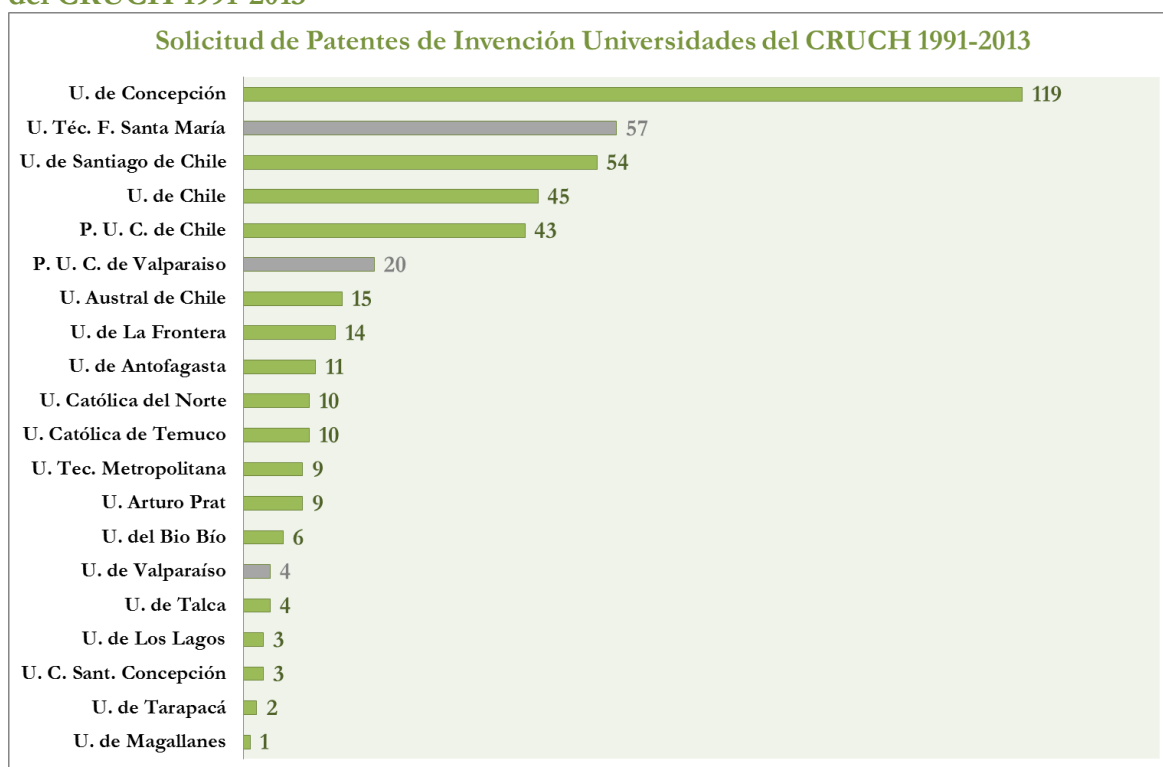
Gráfico N° 3.14 a y b: Solicitud de patentes de invención por tipo de solicitante regiones de Valparaíso y del Biobío 1991-2013



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de INAPI, 1990-2014

En tercer lugar, es importante destacar que del total de solicitudes presentadas por las universidades que forman parte del CRUCH, que asciende a 439 en el periodo 1991-2013, el 19% corresponde a solicitudes presentadas por tres de las cuatros universidades del CRUCH de la Región de Valparaíso, siendo superadas por las universidades de las regiones Metropolitana de Santiago y del Biobío que presentaron el 34% y 29% del total de solicitudes en el periodo considerado (Gráfico N° 3.15).

Gráfico N° 3.15: Ranking de patentes de invención solicitadas por las universidades del CRUCH 1991-2013



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de INAPI 1990-2014

Gráfico N° 3.16: Empresas que han solicitado o se les ha concedido algún derecho de propiedad intelectual por regiones de Chile 2011-2012



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de la VIII ENI

Por otra parte, consultadas las empresas sobre la solicitud o concesión de algún derecho de propiedad intelectual, en el marco de la *VIII Encuesta Nacional de Innovación*, la Región de Valparaíso es la cuarta región que más concesiones o solicitudes presentó en el periodo 2011-2012, equivalentes al 7,8% del total de solicitudes o concesiones, ubicándose detrás de las regiones Metropolitana de Santiago con el 47,8%, del Maule con el 17,2% y del Biobío con el 13,2% (Gráfico N° 3.16).

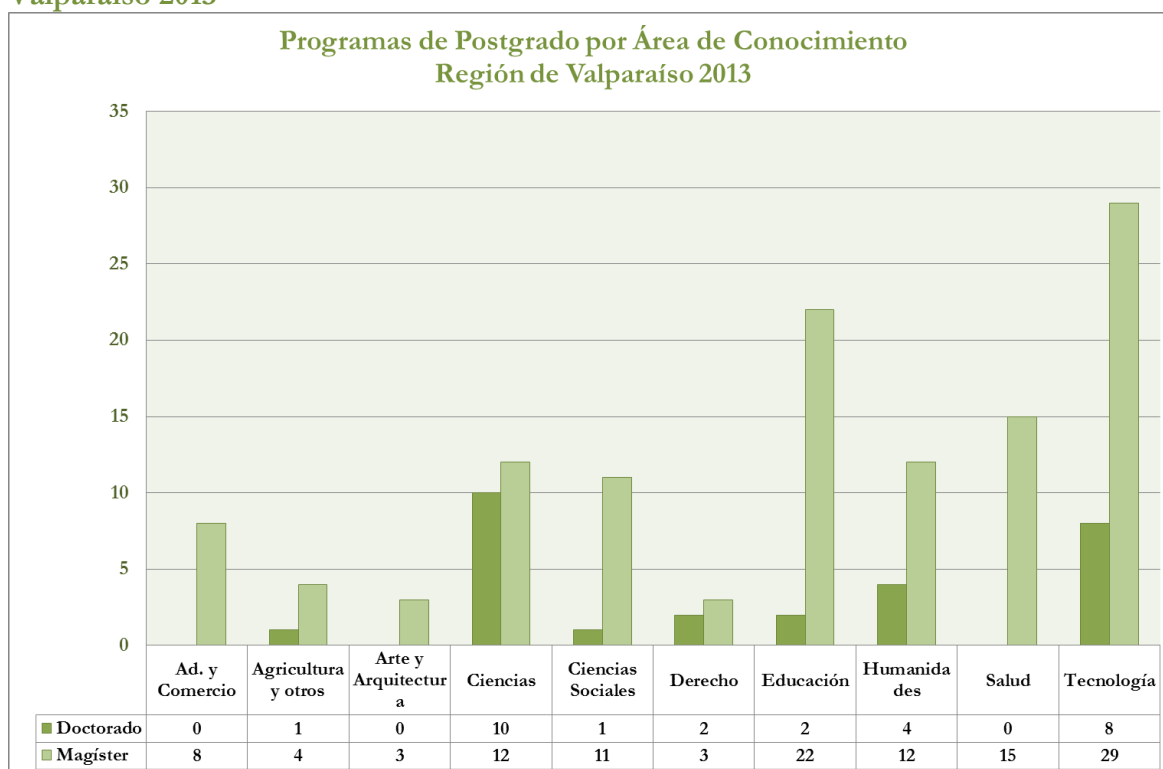
3.3.3. El subsistema científico del SRI de la Región de Valparaíso

Las principales instituciones de la región encargadas de la generación y difusión de conocimiento científico y tecnológico son las universidades, sus respectivos centros de investigación y los centros tecnológicos públicos y privados que fueron presentados más arriba (Apartado N° 3.3.2.1). En ellas, encontramos el capital humano responsable de la generación de conocimiento científico y por lo mismo, en el presente apartado expondremos aquellos aspectos relacionados con el nivel de evolución de dicho capital, sus capacidades de formación, su participación en procesos de investigación y la producción bibliográfica de los mismos.

3.3.3.1. Formación y graduación del Capital Humano Avanzado de la región

Un aspecto fundamental que se relaciona con la capacidad de un territorio para generar conocimiento científico y tecnológico, es la formación de recursos humanos calificados por parte de las instituciones de educación superior. En este contexto, es importante destacar aquellos programas de formación de postgrado de las áreas científico tecnológica, el nivel de graduación de sus estudiantes y el nivel de formación de los académicos de los diferentes programas de postgrado de la región. Respecto de lo primero, es importante destacar que el 2013 del total de programas de doctorado del país, el 65% corresponden al área de ciencias y tecnología. De ellos, la Región de Valparaíso es la tercera región que más programas de doctorado en ciencia y tecnología posee con el 14% del total nacional, por detrás de las regiones Metropolitana de Santiago y del Biobío que contribuyen con el 47% y 19% respectivamente. En el mismo año, los programas de magíster en ciencia y tecnología corresponden al 35% del total de programas de magíster del país y, al igual que en el caso de los programas de doctorado, la Región de Valparaíso, con el 16% del total de programas de magíster a nivel nacional, es la tercera región que más programas posee, por detrás de las regiones Metropolitana de Santiago y del Biobío que contribuyen con el 45% y 16% respectivamente. Por su parte, si consideramos lo ocurrido el 2013 en la Región de Valparaíso del total de programas de doctorado, el 68% corresponde a programas de ciencia y tecnología. Respecto de los programas de magíster, el 50% del total de programas de magíster ofertados en la región son de ciencia y tecnología.

Gráfico N° 3.17: Programas de postgrado por Área de Conocimiento Región de Valparaíso 2013

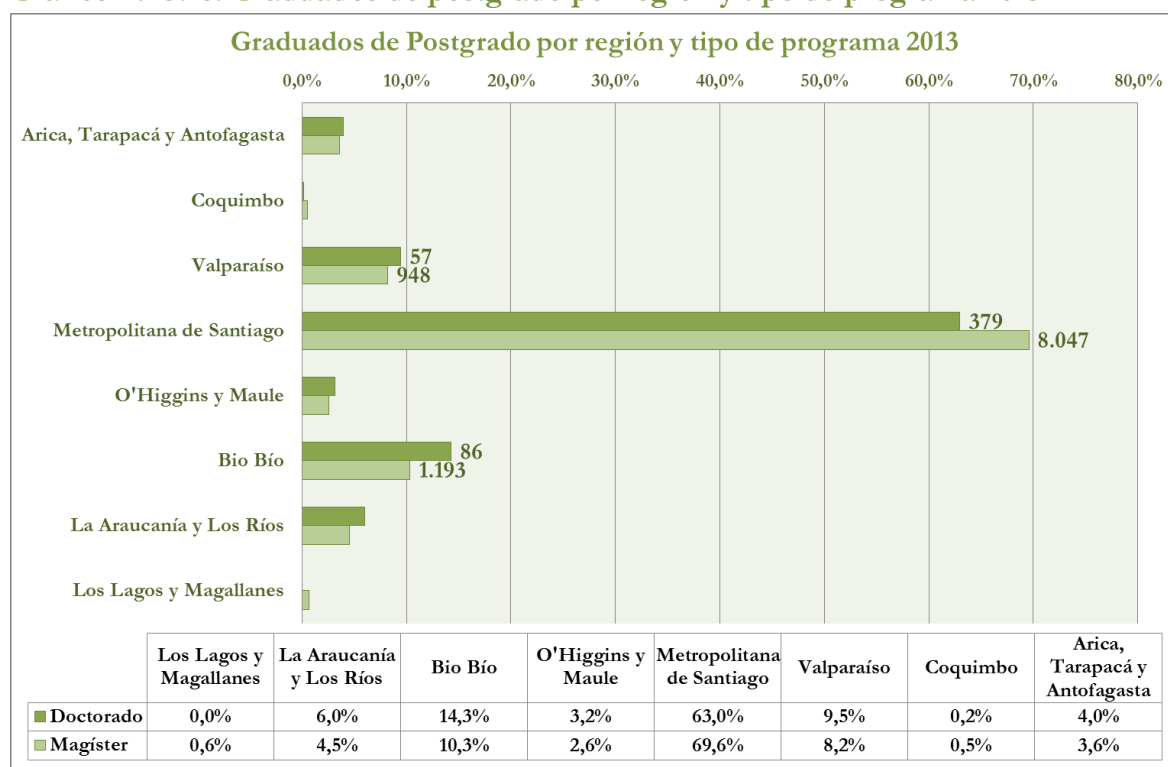


Fuente: Elaboración propia en base a la fuente de datos del SIES, 2014

Respeto del nivel de graduación de los programas de postgrado, con un total de 1.005 postgraduados Valparaíso es la tercera región de Chile que más estudiantes graduó en sus programas de postgrado el 2013, por debajo de las regiones Metropolitana de Santiago y del Biobío que graduaron un total de 8.426 y 1.279 respectivamente. Al igual que en la oferta académica de postgrado, en las tres regiones se concentra el 87% de los graduados de doctorado y el 88% de los graduados de magíster del país. Sin embargo, si consideramos sólo los postgraduados de los programas de ciencia y tecnología, los postgraduados de doctorado representan el 73% del total de postgraduados del país y los postgraduados de máster corresponden al 16% del total nacional.

En relación al tipo de programa, como se puede observar en el siguiente gráfico, el 2013 la Región de Valparaíso mantiene su tercera posición tanto en el doctorado como en el máster donde se graduaron 57 (9,5% del total nacional) y 948 (8,2% del total nacional) estudiantes respectivamente. Del total de postgraduados de la región, el 45% corresponde a mujeres y el 55% son hombres, peso relativo que difiere levemente de la distribución por género de los posgraduados a nivel nacional, esto es, 48,3% de mujeres y 51,7% de hombres.

Gráfico N° 3.18: Graduados de postgrado por región y tipo de programa 2013



Fuente: Elaboración propia en base a la fuente de datos del SIES, 2014⁶

Si consideramos el total de posgraduados de la Región de Valparaíso en el 2007-2013 y lo comparamos con la evolución del número de postgraduado a nivel nacional en el mismo periodo (véase Tabla N° 3.12), podremos apreciar que el crecimiento de Chile ha sido sostenido y el de la región de estudio bastante más lento. Es más, el 2013 el peso relativo de los postgraduados de la región cae de los dos dígitos y es el más bajo del periodo (8,3%), además de mostrar una variación porcentual negativa del 3,6% respecto del 2012. Lo anterior podría explicarse considerando la oferta de programas o la calidad o nivel de formación de los académicos de dichos programas, sin embargo, en la Región de Valparaíso la oferta educativa es bastante elevada tanto a nivel de pregrado como a nivel de postgrado, en el caso de este último, el total de programas de doctorado es de 28 (19 son de ciencia y tecnología) y el de máster es de 119 (60 son de ciencia y tecnología).

Tabla N° 3.12: Total graduados de postgrado Región de Valparaíso y Chile 2007-2013

Total Graduados de Postgrado por región y país 2007-2013								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% Var. 2007-2013

⁶ Se excluyeron del gráfico las regiones de Atacama y Aysén ya que no registraron ningún postgraduado el 2013. Además, se integraron las regiones de Arica, Tarapacá y Antofagasta; O'Higgins y Maule; Los Lagos y Magallanes ya que al tener tan pocos graduados el 2013, su visibilidad era muy limitada o casi nula. Para una exposición íntegra del total de postgraduados del país el 2013, véase Anexo N° 3.7, Tabla N° A.3.7.2.

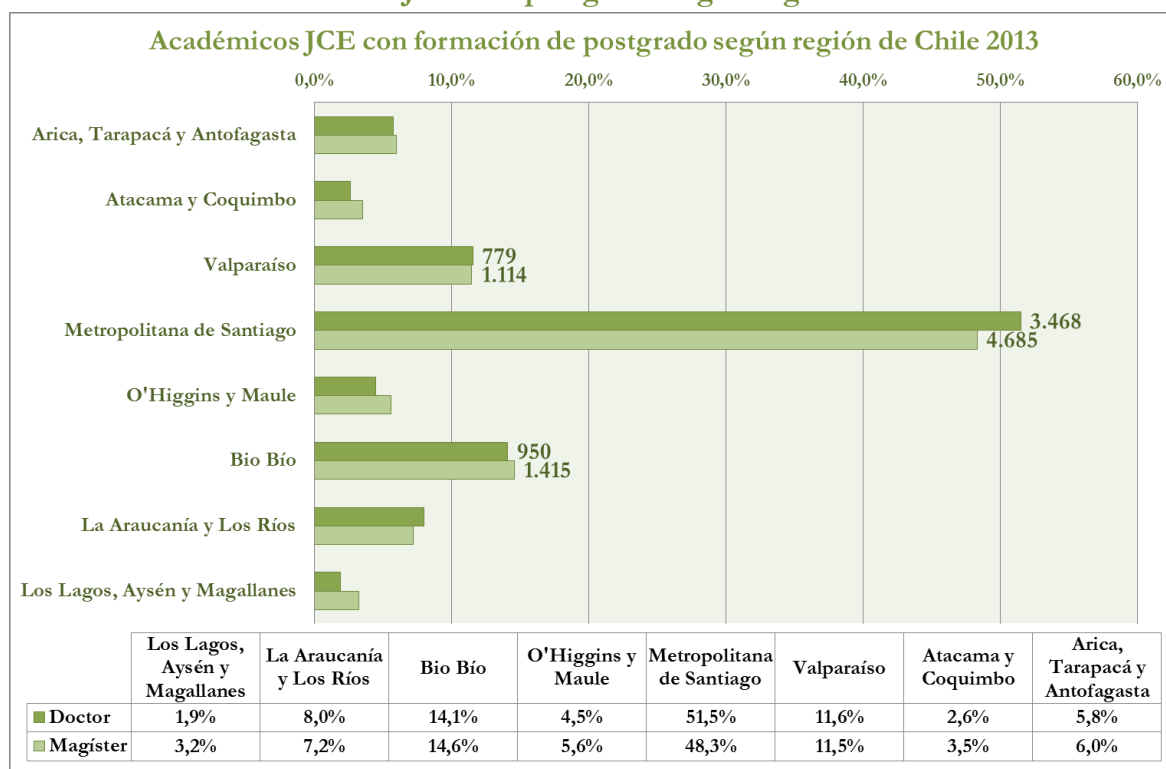
CAPÍTULO III

R. de Valparaíso	562	629	995	682	846	1.043	1.005	78,8%
País	5.202	5.996	8.420	8.129	9.337	10.414	12.169	133,9%

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de SIES, 2008-2014

Respecto del nivel de formación de los académicos, la Región de Valparaíso contribuye el 2013 con el 11,4% de académicos con formación de postgrado a nivel nacional siendo, de esta forma, la tercera región que más académicos con postgrado posee, por detrás de las regiones Metropolitana de Santiago y del Biobío que contribuyen con el 54,5% y 12,7% respectivamente. Así, las tres regiones concentran el 78,7% del total de académicos con postgrado de todo Chile y el resto de las regiones no superan la media nacional que corresponde al 6,67% tanto para magíster como para doctorado. De los académicos con postgrado de la Región de Valparaíso, el 31,8% posee grado de Doctor y el 68,2% posee grado de magíster.

Gráfico N° 3.19: Académicos JCE con postgrado según región de Chile 2013



Fuente: Elaboración propia en base a la fuente de datos del SIES, 2014⁷

La Región de Valparaíso mantiene el tercer lugar si consideramos las jornadas completas equivalentes (JCE) con formación de postgrado en las instituciones de educación superior el 2013, que en la región ascienden a 1.893 JCE correspondientes al

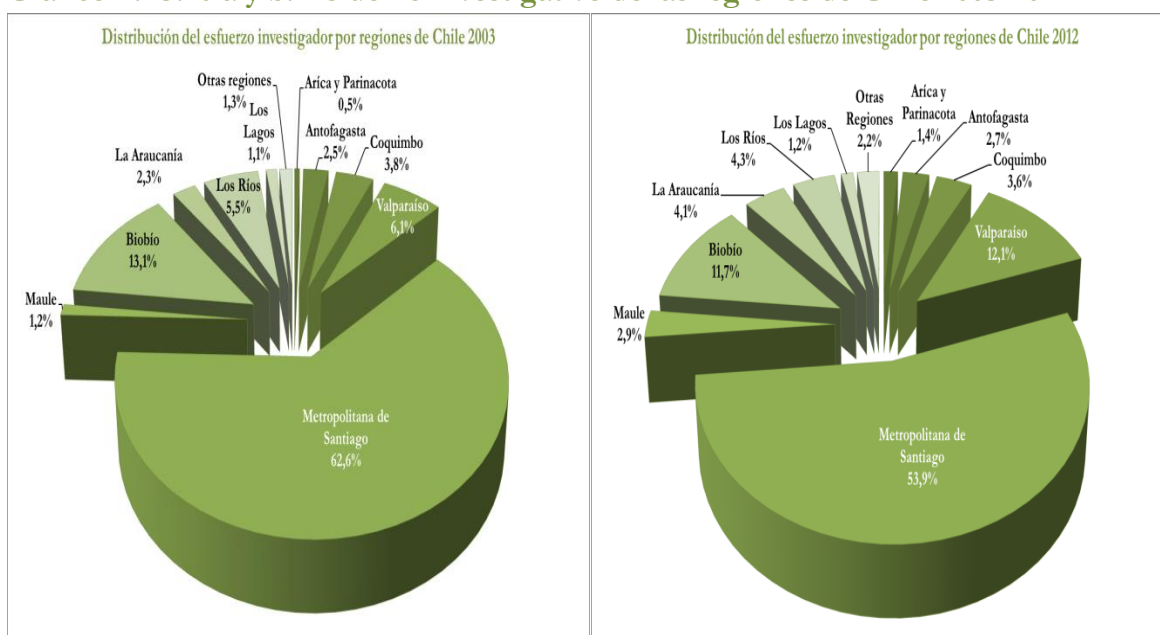
⁷ Considerando el peso relativo de cada región, reagrupamos algunas regiones de Chile que individualmente no alcanzan una visibilidad adecuada a los propósitos del gráfico. Para la contribución del total de Académicos con JCE de cada una de las regiones de Chile véase Anexo N°3.7, Tabla N° A.3.7.1.

11,5% del total de JCE con postgrado del país (Gráfico N° 3.19). De ellas, el 41,2% corresponde a académicos con doctorado y el 58,8% corresponde a académicos con magíster. De esta forma, la región se mantiene detrás de las regiones Metropolitana de Santiago con 8.153 académicos JCE con postgrado (49,6% del total nacional) y del BioBío con 2.365 (14,4% del total nacional) de académicos JCE con formación de postgrado.

3.3.3.2. Producción científica de los investigadores de la Región de Valparaíso

Un aspecto que es fundamental destacar se relaciona con la contribución de los investigadores de la región en materia de publicaciones en revistas científicas. En este contexto, destaca el crecimiento que ha tenido el esfuerzo investigador de la región en el periodo 2003-2012. De acuerdo con el Informe 2014 de CONICYT-SCImago y como se puede apreciar en los siguientes gráficos, la Región de Valparaíso es la única región de Chile que entre 2003 y 2012 ha mejorado su capacidad de hacer ciencia (cf. CONICYT-SCImago, 2014: 101), pasando de 204 documentos el 2003, equivalentes al 6,1% del total de la producción nacional, a 1.119 documentos el 2012 equivalentes al 12,1%.

Gráfico N° 3.20 a y b: Esfuerzo investigativo de las regiones de Chile 2003-2012

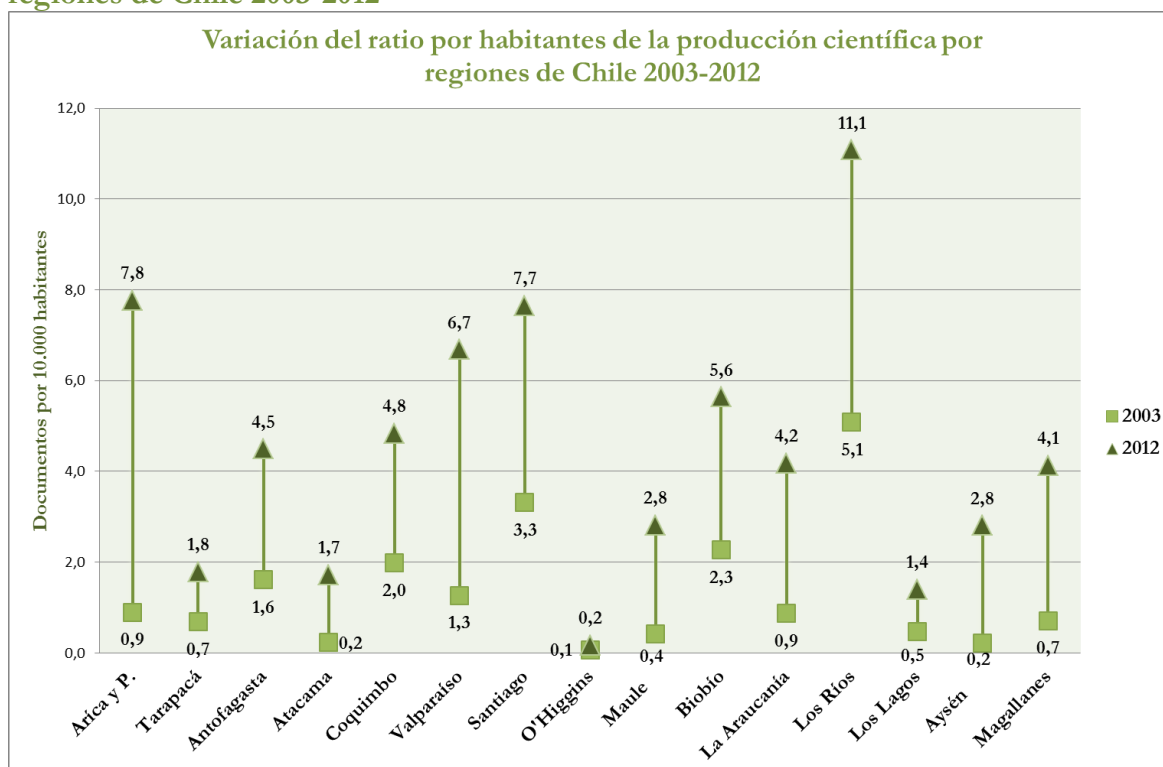


Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

La explicación de dicha mejora, se puede encontrar en el crecimiento que han tenido las universidades que realizan investigación en la región y el fortalecimiento e incremento de sus programas de postgrado, principalmente de doctorado, junto con la creación de los centros de investigación de excelencia que han recibido el apoyo de CONICYT y del Gobierno Regional de Valparaíso. De igual forma, además de

destacar la cercanía de la región con la Capital, aspecto que la hace atractiva para los investigadores, es importante destacar que la Región de Valparaíso posee tres instituciones acreditadas en investigación (UV, PUCV y UTFSM), lo que la distingue de las otras regiones que poseen un menor número de instituciones fuertes.

Gráfico N° 3.21: Variación del ratio por habitantes de la producción científica por regiones de Chile 2003-2012



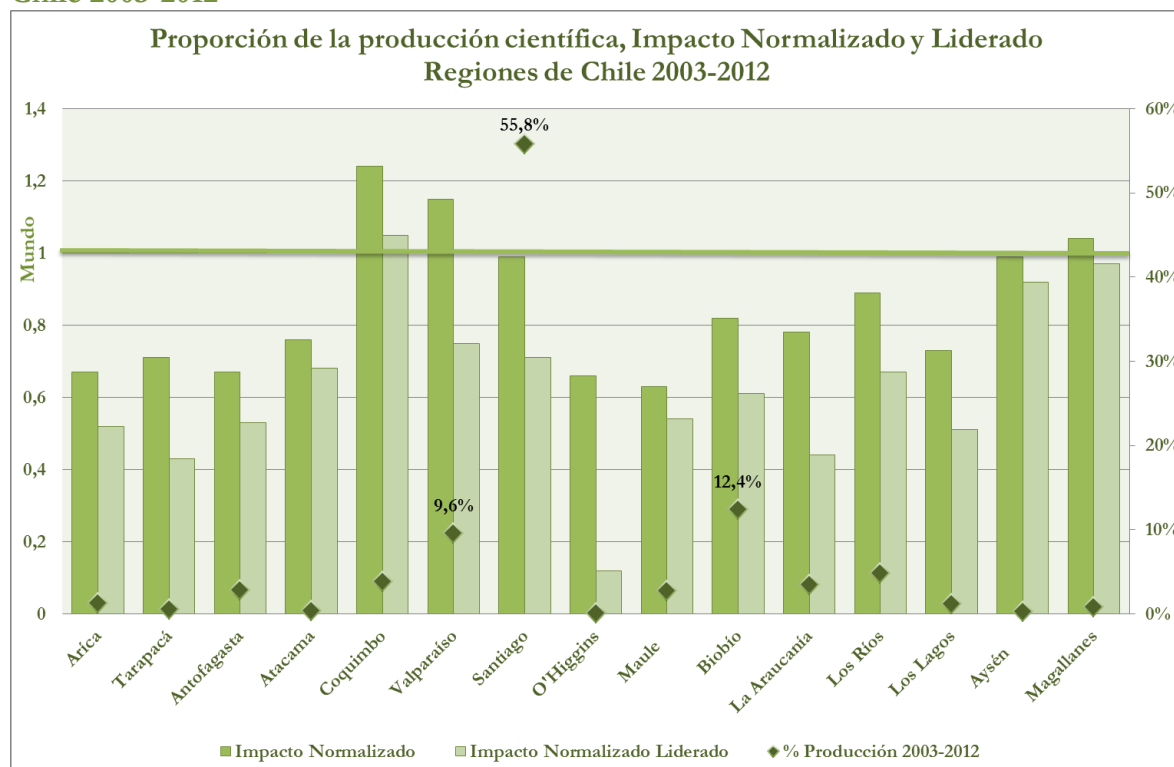
Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

De acuerdo con la fuente de datos SCOPUS de SCImago, la Región de Valparaíso es la que experimenta el crecimiento más significativo de las regiones de Chile tanto en cantidad como en Impacto y Excelencia. Como podemos observar en el gráfico precedente, el 2012 la Región de Valparaíso produce el equivalente a 6,7 documentos científicos por cada 10.000 habitantes y con ello es la cuarta región que más documentos produce, por detrás de las regiones de Los Ríos, Arica y Parinacota y Metropolitana de Santiago. De igual forma, Valparaíso junto con las regiones de Arica y Parinacota, Metropolitana, BioBío y La Araucanía son las que más crecen entre 2003 y 2012. La región de Valparaíso también destaca porque, junto con la Región de Magallanes, son las regiones que en los últimos años muestran un mayor crecimiento de publicaciones en revistas pertenecientes al cuartil 1 (Q1), esto es, las revistas más prestigiosas en sus respectivas disciplinas. En el periodo 2003-2012, transitó de estar cinco puntos porcentuales por debajo de la media nacional con 37,25%, a estar un punto porcentual por sobre la media del país con 43,37%. Gran parte de dicho cambio, se explica por el incremento del nivel de colaboración internacional y la selección

estratégica de los colaboradores (cf. CONICYT-SCImago, 2014: 118). En el primer caso, transitó del 46,08% de colaboración internacional el 2003, lo que la situaba dos puntos porcentuales por debajo de la media nacional, al 60,13% el 2012, ubicándose 2,5 puntos porcentuales por sobre la media de Chile.

Como se puede observar en el siguiente gráfico, la Región de Valparaíso contribuye con el 9,6% de la producción científica del país en el periodo 2003-2012, por detrás de las regiones Metropolitana de Santiago (55,8%) y Biobío (12,4%). Sin embargo, supera a ambas regiones si consideramos el Impacto Normalizado de los documentos científicos y el Impacto Normalizado Liderado de los mismos. En efecto, en el periodo señalado, Valparaíso alcanza un impacto normalizado (1,15) por sobre la media del mundo y se ubica en el segundo lugar a nivel nacional, por debajo de la Región de Coquimbo (1,24) que además, alcanza un Impacto Normalizado liderado por sobre la media del mundo (1,05), seguida por las regiones de Magallanes (9,7), Aysén (0,92) y sólo en el cuarto lugar nacional la Región de Valparaíso (0,75). De esta forma, se puede sostener que en Valparaíso no sólo se incrementa la cantidad de documentos científicos sino también el impacto de los mismos. Además, pese a encontrarse distante de la media del mundo en Impacto Normalizado Liderado, Valparaíso muestra una evolución positiva en el periodo considerado, transitando del 0,60 el 2003 al 0,75 el 2012.

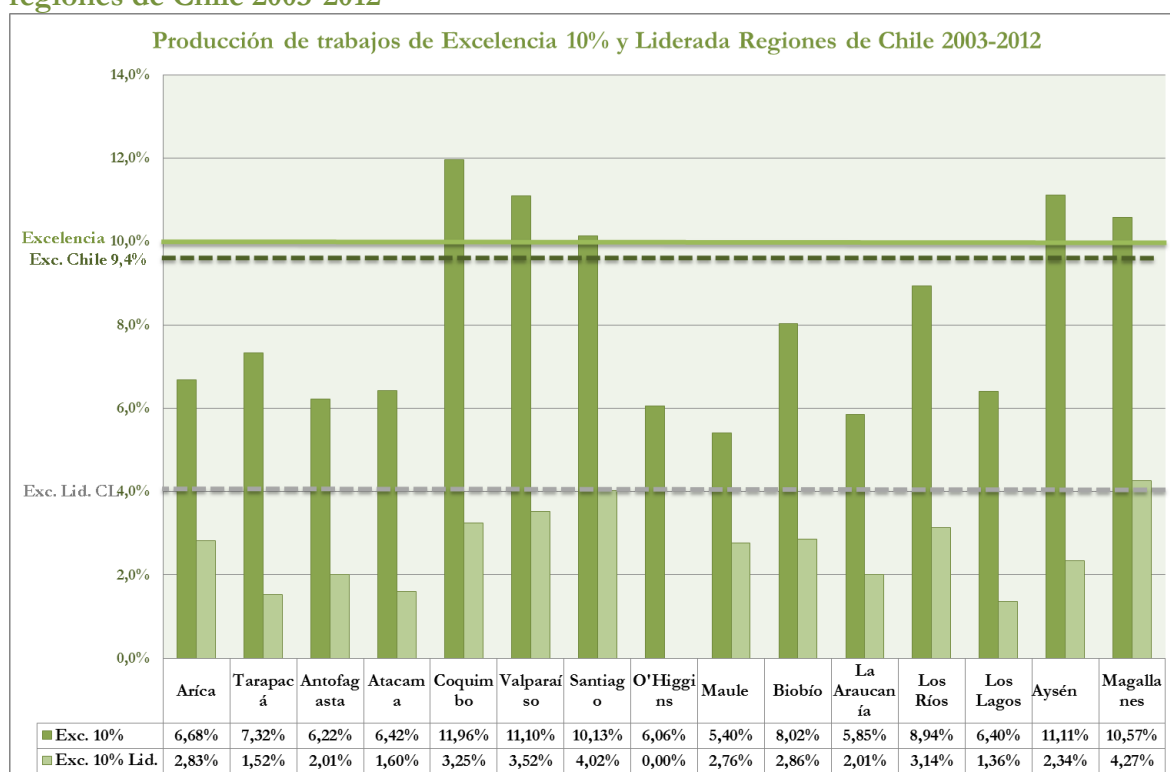
Gráfico N° 3.22: Producción científica, Impacto Normalizado y Liderado Regiones de Chile 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Respecto de la Excelencia alcanzada por los documentos científicos en el periodo 2003-2012, la Región de Valparaíso también obtiene resultados destacados. Como se puede observar en el siguiente gráfico (N°3.23), Valparaíso alcanza el segundo lugar a nivel nacional en Excelencia 10% y se ubica por sobre la media de Chile (9,4%) con el 11,10%, igual que la Región de Aysén, por debajo de la Región de Coquimbo que alcanza el 11,96% y por sobre las regiones de Magallanes (10,57%) y Metropolitana de Santiago (10,13%).⁸ De todas las regiones, Valparaíso es la que más ha crecido en Excelencia 10% en el periodo considerado, pasando del 8,37% el 2003 al 15,35% el 2012. Contrario a lo anterior, si filtramos Excelencia 10% por liderazgo, la región se encuentra por debajo de la media de Chile (4,02%) y muy lejana del 10% esperado.

Gráfico N°3.23: Producción científica de documentos Excelencia 10% y liderada regiones de Chile 2003-2012



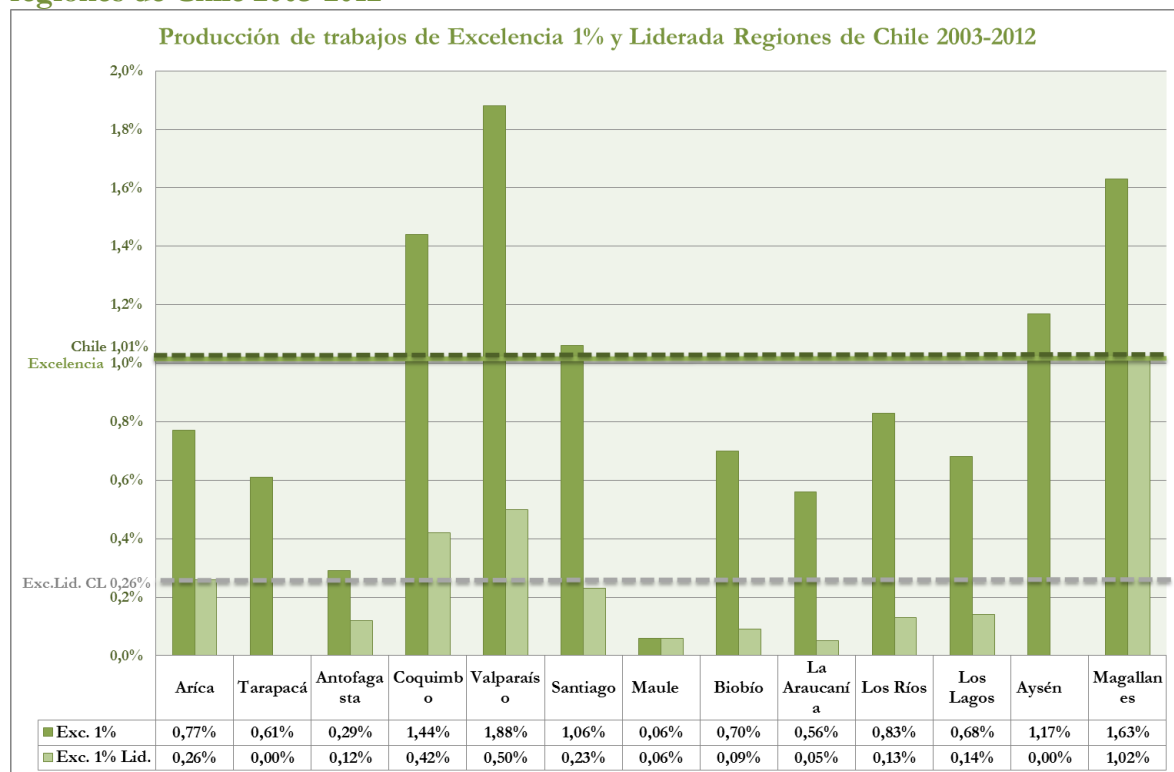
Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Respecto de los resultados obtenidos en Excelencia 1% en el periodo considerado (Gráfico N°3.24), destaca el primer lugar alcanzado por la Región de Valparaíso a nivel nacional con el 1,88%, siendo la única región que ha crecido en este contexto, transitando del 0,99% el 2003 al 3,27% el 2012. Sin embargo, filtrados los resultados por liderazgo, ocurre lo contrario ya que la región transita del 0,99% el 2003

⁸ Considerando el pequeño tamaño de la Región de Aysén en el periodo 2003-2012, esto es, 0,3% del total de la producción nacional, los resultados obtenidos tienen que ser mirados con prudencia y no ser sobrevalorados.

al 0,45% el 2012 y alcanza la mitad del porcentaje esperado (0,50%), aunque hay que destacar que dicho resultado la posiciona en el segundo lugar nacional por debajo de la Región de Magallanes (1,02%) y por sobre la media nacional que es del 0,26%.

Gráfico N° 3.24: Producción científica de documentos Excelencia 1% y liderada regiones de Chile 2003-2012

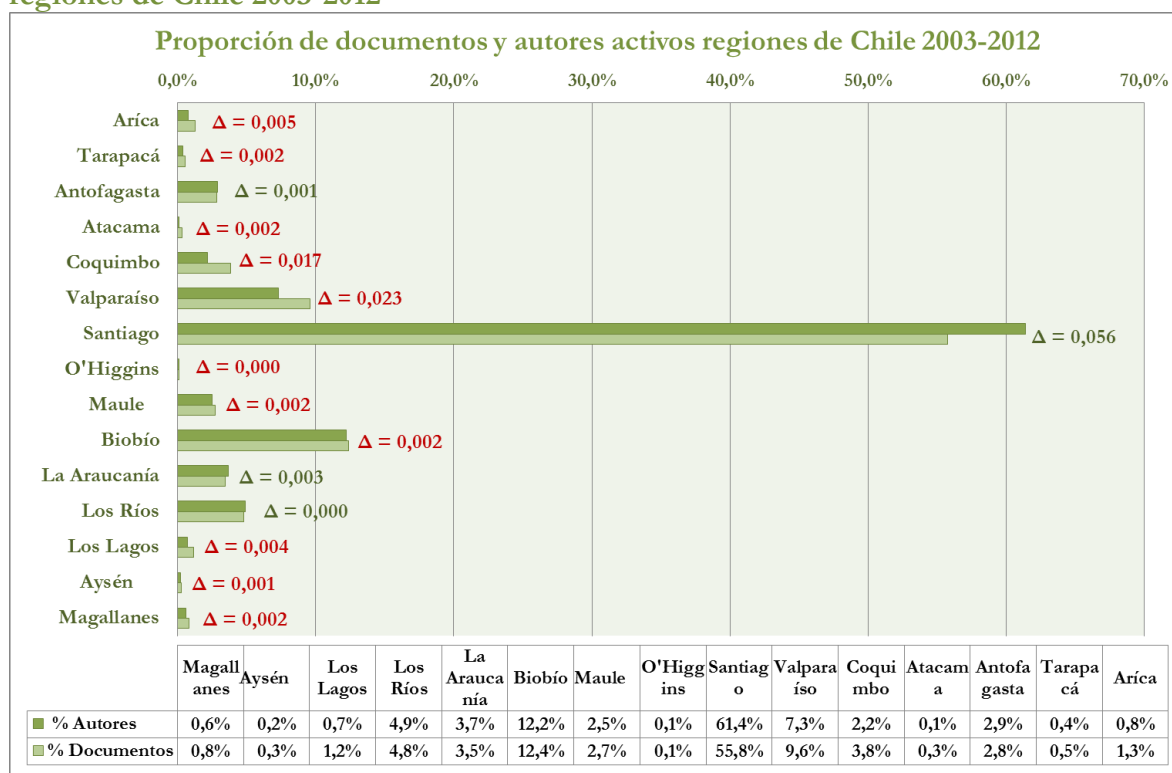


Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Como se puede observar en los gráficos precedentes, en los indicadores liderados la Región de Valparaíso muestra un detrimento respecto de los indicadores totales y con ello, se evidencia que si bien los investigadores de la región forman parte de grupos de investigación potentes, el liderazgo de ellos se encuentra en una región distinta a Valparaíso. Las principales alianzas de investigación que mantiene la región en el periodo considerado se establecen con investigadores y grupos de investigación de Estados Unidos (5,4%), España (4,7%), Francia (4%), Alemania (4%) y Gran Bretaña (3,4%).

Por su parte, si consideramos la proporción o peso relativo de los investigadores y los trabajos publicados por los mismos en el periodo 2003-2012, obtendremos el nivel de productividad de las regiones que, como se puede observar en el siguiente gráfico (Delta), la Región de Valparaíso obtiene la productividad más elevada del periodo, esto es, el peso relativo de los documentos es mayor que el peso relativo de los autores en el periodo considerado. El caso contrario lo encontramos en la Región Metropolitana de Santiago donde la proporción de trabajos es inferior al peso relativo de los autores activos.

Gráfico N° 3.25: Productividad regional, proporción de documentos y autores activos regiones de Chile 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Respecto de la producción científica de las universidades de la región pertenecientes al CRUCH, de acuerdo con la *Web of Science* (Ex ISI), en el periodo 2004-2013 dichas instituciones alcanzaron un total de 4.936 publicaciones equivalentes al 11% del total de publicaciones WoS en el periodo señalado. De ellas, el 41% fueron publicaciones de la UTFSM, el 33% de la PUCV y el 25% de la UV. Todas, instituciones acreditadas en investigación que concentran cerca del 90% del total de publicaciones WoS de la región. En el mismo periodo, de acuerdo con la fuente de datos de SciELO-Chile, las universidades del CRUCH contribuyeron con el 12,6% del total de publicaciones SciELO (no ISI), donde 60% fueron publicaciones de la PUCV, el 29% de la UV, el 7% de la UTFSM y el 4% de la UPLACE (véase Anexo N° 3.7)

Sin embargo, como bien se indica en el informe de CONICYT-SCImago, en la última década analizada (2003-2012), se puede apreciar un cambio en la lógica de publicaciones a nivel nacional al comparar los periodos 2003-2007 y 2008-2012, donde las universidades chilenas transitan de una estrategia basada en la cantidad a otra que pone el foco en la calidad. La primera, basada en el incentivo de la colaboración internacional y la segunda basada en equipos de Excelencia que publican en revistas de cuartiles altos (cf. CONICYT-SCImago, 2014: 148). En este contexto, destacan las universidades de la Región de Valparaíso ya que en el periodo 2008-2012, tanto la Universidad de Valparaíso como la Universidad Técnica Federico Santa María, consiguen resultados en Impacto Normalizado, Excelencia 10% y 1% tanto liderada,

como es el caso de la UTFSM que encabeza los indicadores a nivel nacional, como no liderada como es el caso de la UV que consigue indicadores de Impacto normalizado y Excelencia. En ambos casos se alcanzan desempeños por sobre la media del mundo. De igual forma, del total de instituciones chilenas de educación superior, tres de las cuatro universidades regionales del CRUCH (UV, UTFSM y PUCV) se ubican dentro de las diez primeras universidades que más publican y más citas reciben en el periodo 2008-2012.

Tabla N° 3.13: Indicadores básicos universidades del CRUCH Región de Valparaíso

Indicadores universidades del CRUCH Región de Valparaíso												
2003-2007	Doc	Citas	% Col. Int.	IN	INL	% Doc Q1	%	%	%	% Exc. 1L	Stock CHA	
							Exc. 10	Exc. 10L	Exc. 1			
UV	394	10,17	42,64%	0,70	0,46	26,14%	6,92	1,79	0,51	0,26	528	
UPLACE	20	5,05	55,00%	0,36	0,20	15,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	23	
UTFSM	765	10,78	55,95%	1,01	1,06	38,56%	10,05	6,10	1,13	0,85	467	
PUCV	592	10,63	47,30%	0,75	0,56	34,46%	7,45	2,95	0,69	0,35	540	
2008-2012	Doc	Citas	% Col. Int.	IN	INL	% Doc Q1	%	%	%	% Exc. 1L	Stock CHA	
							Exc. 10	Exc. 10L	Exc. 1			
UV	1035	7,27	52,37%	1,02	0,58	33,62%	9,74	2,80	1,14	0,00	888	
UPLACE	71	2,80	35,21%	0,58	0,35	14,08%	5,00	0,00	1,67	0,00	70	
UTFSM	1841	8,43	67,46%	2,02	1,21	49,54%	19,73	4,68	4,81	1,19	773	
PUCV	1334	3,19	42,28%	0,63	0,51	30,51%	5,61	2,15	0,33	0,00	944	

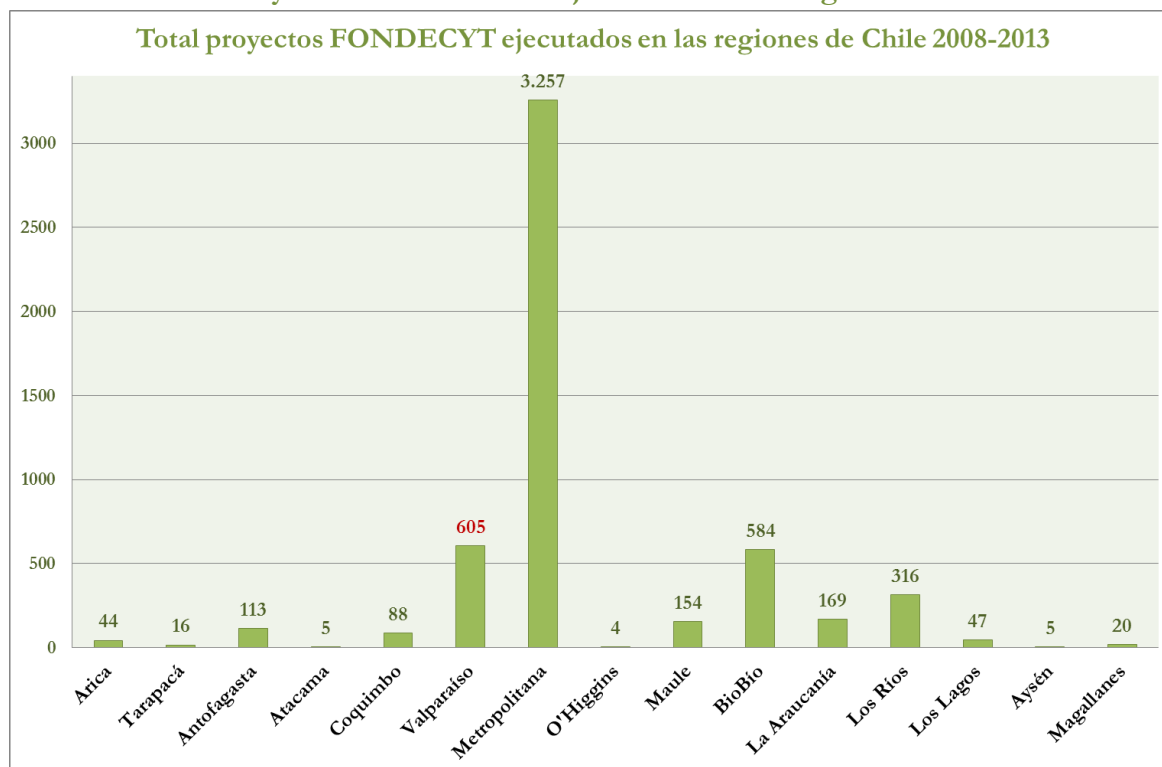
Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

3.3.3.3. Proyectos de investigación ejecutados en la región

Dentro de los principales programas de investigación relacionados con la ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional, destacan aquellos administrados por CONICYT, como es el caso del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), el Programa de Investigación Asociativa (PIA) y el Programa de Atracción e Inserción del Capital Humano Avanzado (PAI). Todos programas de excelencia en ciencia, tecnología e innovación y que en el presente apartado sólo expondremos con la finalidad de apreciar el potencial investigativo de los profesionales de la región y su relevancia a nivel nacional.⁹

⁹ La información de los montos asignados por programa a investigadores de la Región de Valparaíso será expuesta en el apartado que explora el Subsistema Financiero del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso. Véase al respecto el apartado N° 3.3.4.1.

Gráfico N°3.26: Proyectos FONDECYT ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013



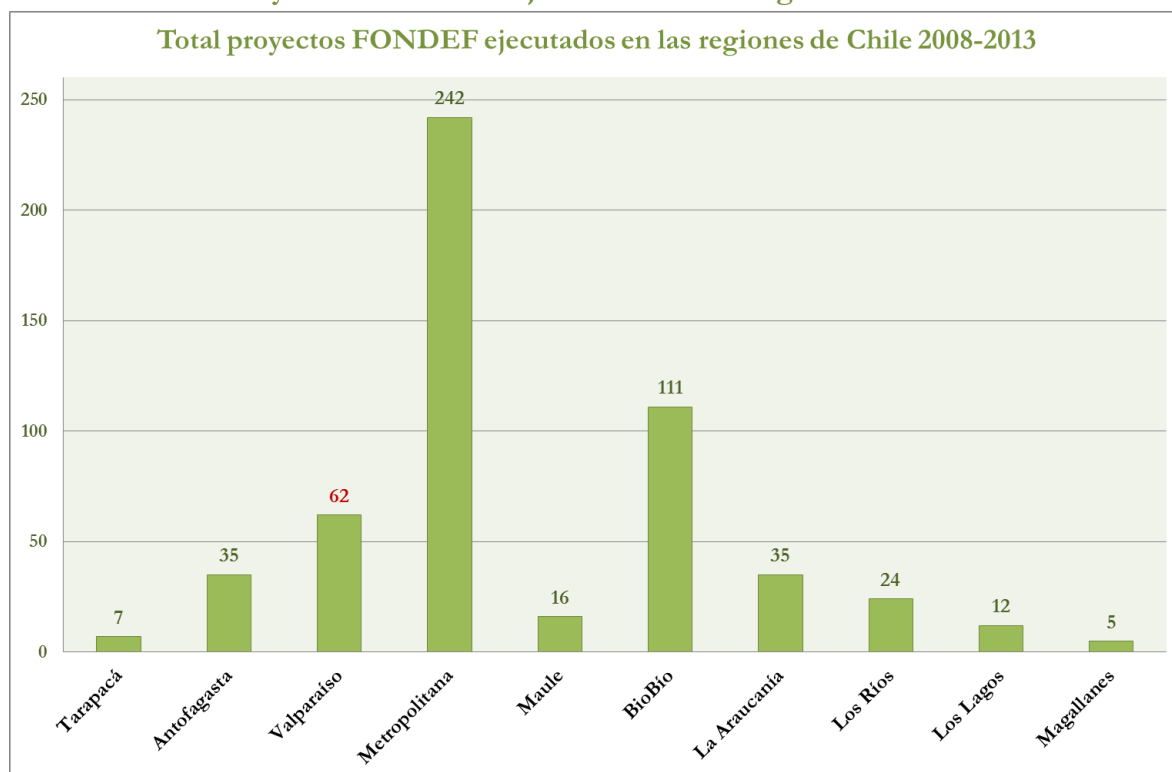
Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

De acuerdo con lo sostenido en el sitio Web de CONICYT, el Programa FONDECYT tiene por objetivo estimular, promover y fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica básica, perfilándose como el principal fondo de este tipo en el país. Con la finalidad de apoyar a los investigadores desde sus inicios hasta sus etapas más maduras de estudio, el programa posee un total de tres instrumentos dirigidos a financiar proyectos con una extensión máxima de cuatro años, estos son, el *Concurso Regular*, el *Concurso de Iniciación en Investigación* y el *Concurso de Postdoctorado*. Como se puede apreciar en el gráfico anterior, la Región de Valparaíso se ha adjudicado un total de 605 proyectos FONDECYT en el periodo 2008-2013, equivalentes al 11,1% del total de proyectos del periodo, por detrás de la Región Metropolitana de Santiago con el 60% y por delante de la Región del Bio Bío con el 10,8%. Del total de proyectos FONDECYT ejecutados por la Región de Valparaíso en el periodo considerado, el 56,4% corresponde a proyectos del Concurso Regular, el 29,4% a proyectos de Iniciación en Investigación y el 14,2% a proyectos de Postdoctorado.

El Programa FONDEF, tiene como objetivo contribuir al aumento de la competitividad de la economía nacional, promoviendo la vinculación entre instituciones de investigación y empresas en la realización de proyectos de investigación aplicada, desarrollo precompetitivo y transferencia tecnológica. Para ello, cuenta con una diversidad de instrumentos, destacando entre otros, los siguientes

concursos: Investigación y Desarrollo; Valorización de la Investigación Universitaria (etapas 1 y 2); IDeA; Hacia una Acuicultura Mundial; TIC-EDU y Genoma.

Gráfico N°3.27: Proyectos FONDEF ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013



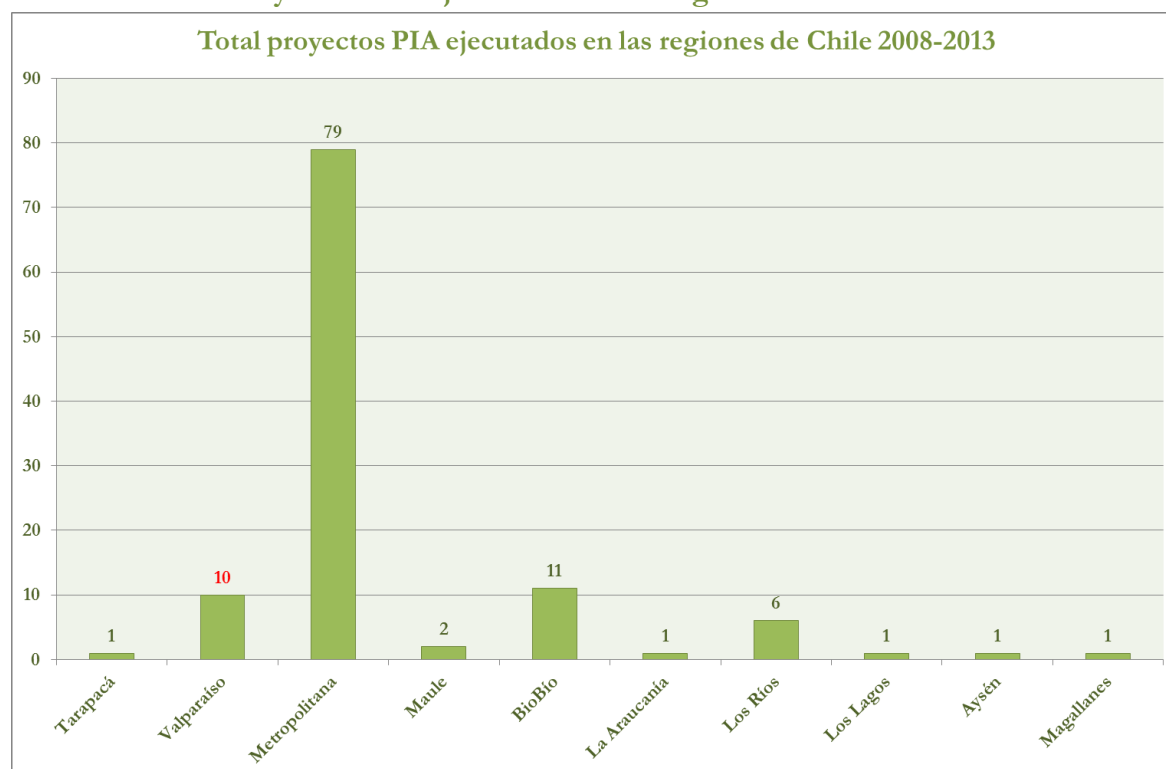
Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014 (sólo regiones que ejecutaron FONDEF en el periodo)

Como se puede apreciar en el gráfico precedente (N° 3.27), con un total de 62 proyectos, equivalentes al 11,3% del total de proyectos del periodo 2008-2013, la Región de Valparaíso es la tercera región del país que más proyectos FONDEF se ha adjudicado, por detrás de las regiones Metropolitana de Santiago y del Bio Bío que han ejecutado el 44,1% y 20,2% respectivamente. Del total de proyectos FONDEF ejecutados en la región, el 50% corresponde a proyectos de Valorización de la Investigación Universitaria, donde el 43,3% son proyectos de la primera etapa y el 9,7% son de la segunda etapa. Es importante destacar dicha proporción porque este instrumento se enfoca en apoyar nuevos negocios o empresas que se basan en la investigación realizada en las universidades chilenas y por lo mismo, podemos interpretar como una buena señal para el funcionamiento del SRI que la región comience a aprovechar los instrumentos disponibles para transferencia de conocimientos a la industria. Además, la proporción de este instrumento se alcanza en los tres últimos años del periodo analizado, esto es, 2011-2013. Otros instrumentos que alcanzan una proporción destacada en el periodo son los proyectos de Investigación y Desarrollo con el 19,4% e IDeA con idéntico porcentaje. En ambos casos se trata de proyectos de investigación aplicada que generen innovaciones que

contribuyan al desarrollo económico y social del país. La diferencia entre ellos la encontramos en la duración de los beneficios y en los resultados, es decir, los proyectos de I+D se extienden por seis años y el resultado esperado es una innovación, sin embargo, los IDeA son proyectos de investigación científica y tecnológica con potencial impacto económico y social cuya extensión es de dos años.

El programa PIA fue creado con el objetivo de continuar con un conjunto de instrumentos diseñados por el Programa Bicentenario para la Ciencia y la Tecnología (PBCT) y el Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, con la finalidad de desarrollar coordinadamente iniciativas que fortalezcan y apoyen a grupos y centros de I+D. Su misión es promover la articulación y asociación entre investigadores, junto con la vinculación con otros agentes nacionales e internacionales, fomentando la creación y consolidación de grupos y centros científicos y tecnológicos. Dentro de sus principales instrumentos, destacan los proyectos de Anillos de Investigación; los de Apoyo a la Infraestructura Científica de Centros y Grupos de Investigación; los proyectos de financiamiento basal de Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia; los proyectos de Vinculación Internacional.

Gráfico N°3.28: Proyectos PIA ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013

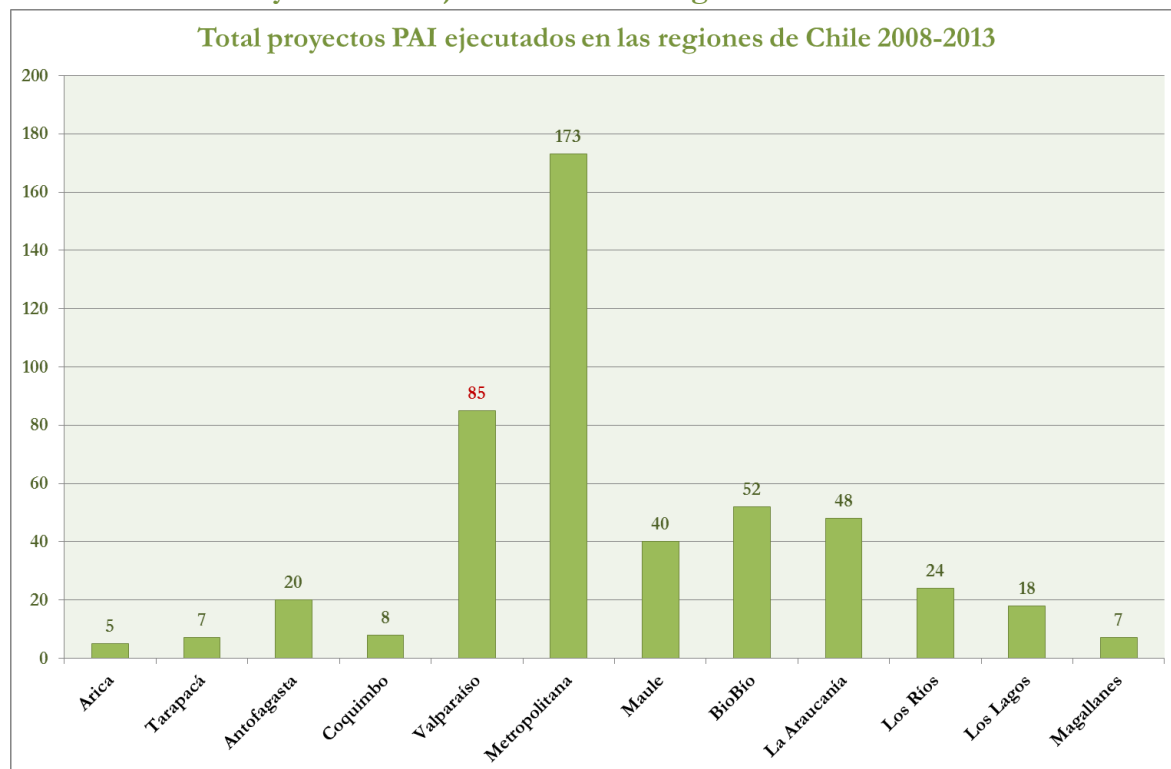


Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014 (sólo regiones que ejecutaron PIA en el periodo)

Como se puede apreciar en el gráfico precedente, la Región de Valparaíso se ha adjudicado un total de 10 proyectos PIA en el periodo 2008-2013, equivalentes al 8,8%

del total de proyectos del periodo, por detrás de las regiones Metropolitana de Santiago con el 69,9% y del Biobío con el 9,7%. Del total de proyectos PIA ejecutados por la Región de Valparaíso en el periodo considerado, el 40% corresponde a proyectos de Anillos de Investigación y el 20% a cada uno de los otros tres instrumentos mencionados más arriba.

Gráfico N°3.29: Proyectos PAI ejecutados en las regiones de Chile 2008-2013

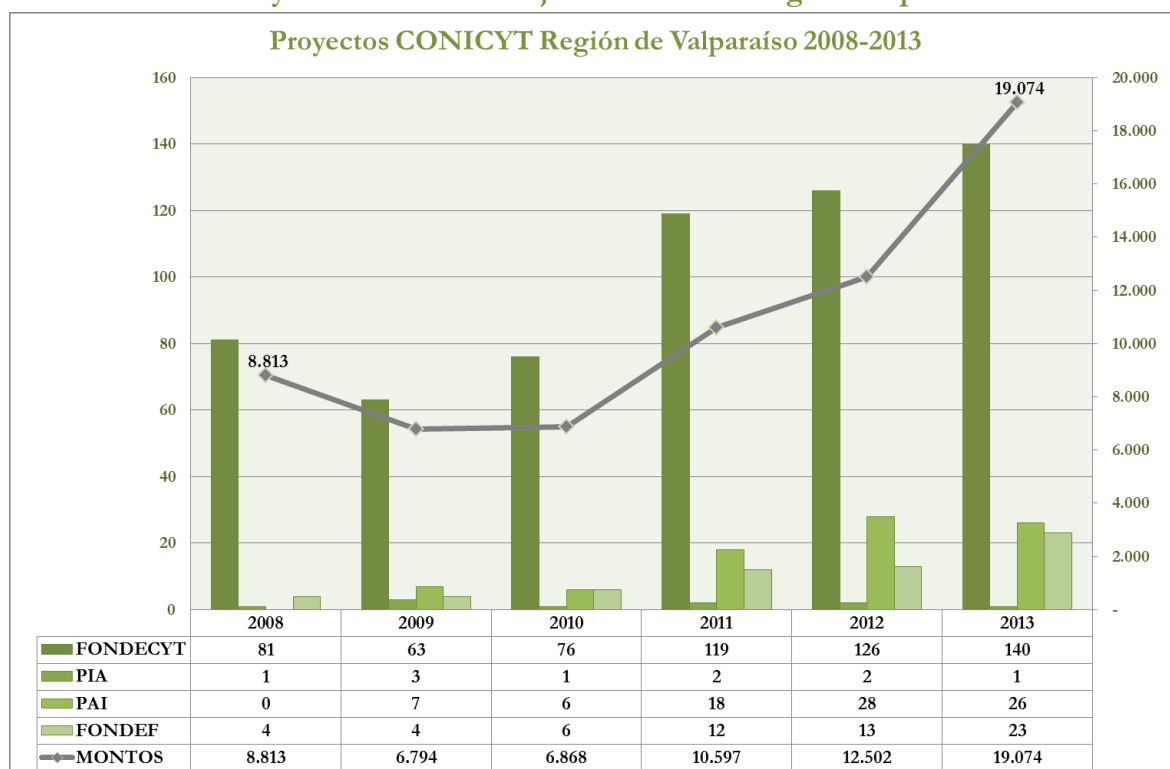


Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014 (sólo regiones que ejecutaron PAI en el periodo)

Finalmente, el Programa Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (PAI), tiene como principal objetivo aumentar las capacidades académicas, científicas y tecnológicas de las instituciones nacionales que desarrollan ciencia y tecnología, por medio de la atracción de investigadores internacionales de excelencia y la inserción laboral de investigadores con grado de doctor en la academia y en el sector productivo. Para ello, cuenta con una diversidad de instrumentos, tres de ellos destinados a la atracción de investigadores extranjeros de excelencia en las universidades regionales, tanto para estadías cortas (máximo diez meses) como largas (máximo de tres años); otros tres, destinados a la inserción de investigadores doctores tanto en la academia como en el sector productivo; por último, el programa cuenta con un concurso para realizar tesis de doctorados en la industria. Como se puede apreciar en el gráfico precedente (N° 3.29), con un total de 85 proyectos, equivalentes al 17,5% del total de proyectos del periodo 2008-2013, la Región de Valparaíso es la segunda región del país que más proyectos PAI se adjudicó, por detrás de la Región Metropolitana de Santiago

con el 35,5% y por delante de la Región de Biobío con el 10,7%. Del total de proyectos PAI ejecutados en la región, el 63,5% corresponde a proyectos de Atracción de Capital Humano Avanzado y el 21,2% corresponde a proyectos de Inserción de dicho capital en la academia. Es importante destacar dicha proporción ya que con dichos proyectos se consigue potenciar el SRI y nos permite ser optimistas respecto del funcionamiento del mismo.

Gráfico N°3.30: Proyectos CONICYT ejecutados en la Región Valparaíso 2008-2013



Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014 (sólo regiones que ejecutaron PAI en el periodo)

En síntesis, con un total de 772 proyectos equivalentes al 11,6% del total de proyectos a nivel nacional en el periodo considerado, la región de Valparaíso es la segunda región de Chile que más proyectos ejecutó. De ellos, el 79,4% corresponde a proyectos del Programa FONDECYT, el 11,2% a PAI, el 8,1% a FONDEF y el 1,3% a proyectos del Programa PIA. De esta forma, los montos asignados para ejecutar proyectos de investigación en la región se incrementaron en un 116,4% en el periodo considerado y como veremos en el siguiente apartado, dicho incremento se ha mantenido constante desde el 2009.

3.3.4. El Subsistema Financiero del SRI de la Región de Valparaíso

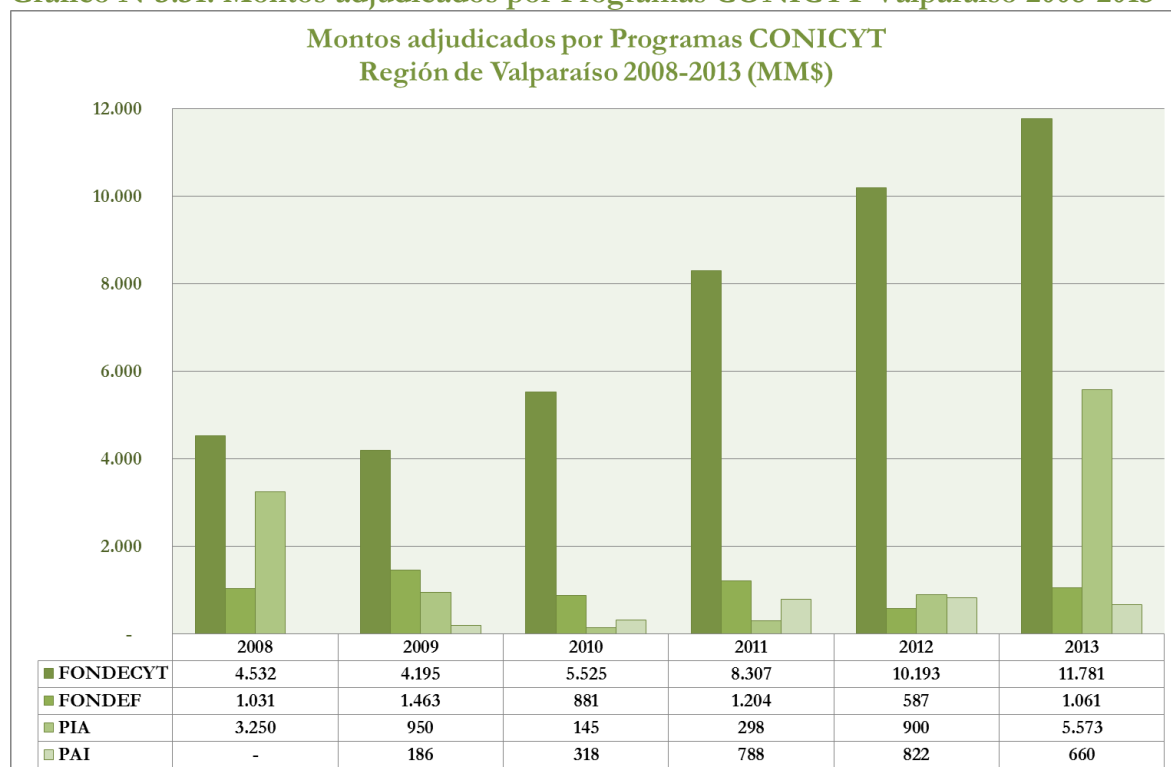
El subsistema financiero del SRI se compone de una serie de instituciones y entidades financieras cuyo objetivo general es facilitar la creación y mantenimiento de fuentes de

financiamiento para la innovación. Se trata de iniciativas e instrumentos públicos y privados que en su conjunto permiten financiar las actividades desarrolladas generalmente por las empresas y organizaciones que forman parte de los diferentes subsistemas del SRI. En el caso de la Región de Valparaíso, destacan las diferentes fuentes de financiamiento empleadas por las empresas locales para realizar actividades de I+D, junto con los diferentes programas e instrumentos de investigación científica y tecnológica de CONICYT, CORFO y FIA cuyos fondos concursables o créditos con garantías institucionales resultan fundamentales para sustentar la investigación que realizan los centros científicos y tecnológicos de la región, además de favorecer las actividades empresariales con un fuerte componente innovador.

3.3.4.1. Fondos públicos de financiamiento: CONICYT, CORFO y FIA

Si bien la Región de Valparaíso es la segunda región que más proyectos CONICYT se adjudicó en el periodo 2008-2013, en materia de financiamiento, con un total cercano a los 65 mil millones de pesos equivalentes al 10,2% del total de recursos asignados a nivel nacional, Valparaíso es la tercera región que más montos se adjudicó en el periodo señalado, por detrás de las regiones Metropolitana y del Biobío que se han adjudicado poco más de 378 y 74 mil millones de pesos equivalentes al 59,6% y 11,7% del total nacional respectivamente (véase Anexo N° 3.8).

Gráfico N°3.31: Montos adjudicados por Programas CONICYT Valparaíso 2008-2013

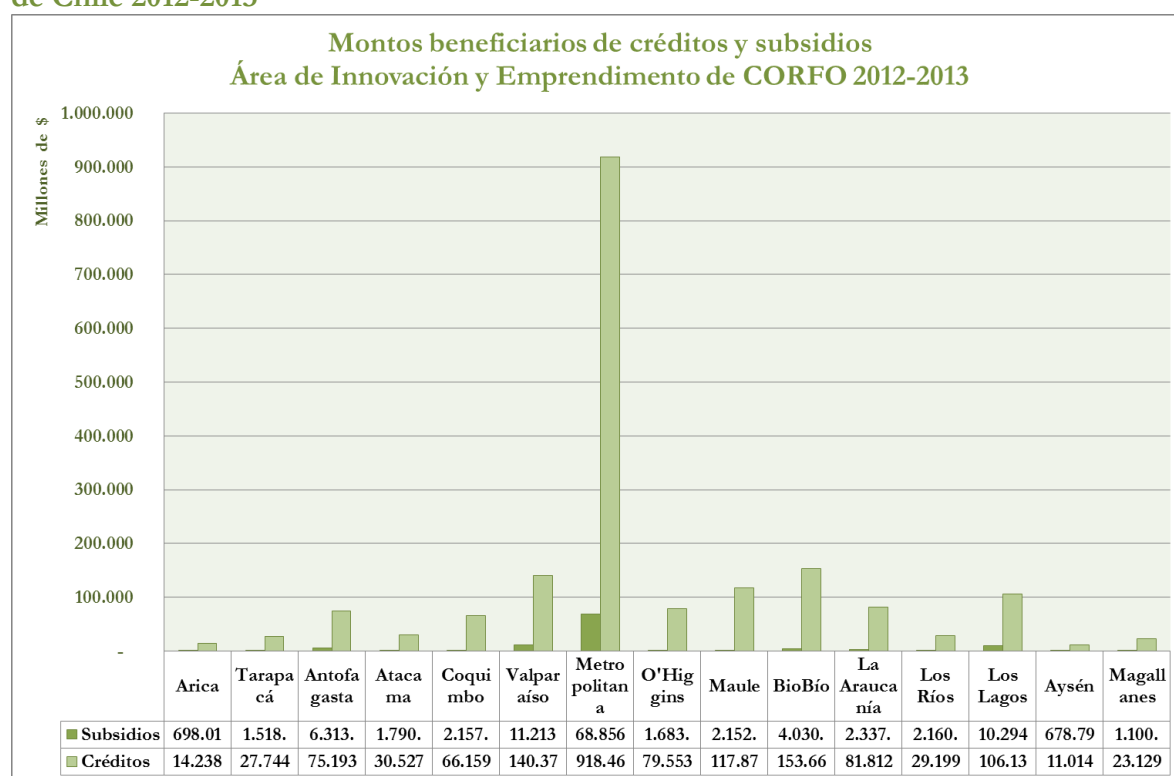


Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

Del total de recursos adjudicados por la región, destacan los programas FONDECYT y PIA que concentran el 68,9% y el 17,2% respectivamente. Como se puede observar en el gráfico precedente, los montos adjudicados vía Programa FONDECYT se han incrementado de manera constante en la región, aumentando en un 160% en el periodo considerado.

Respecto de los montos obtenidos por la Región de Valparaíso por medio de programas e instrumentos de CORFO en el periodo 2012-2013, destacan los subsidios del Área de Innovación y Emprendimiento, junto con los créditos con garantía de CORFO conseguidos por las empresas de la región. En relación con los primeros, es importante destacar que Valparaíso obtuvo el 10% del total de recursos disponibles para subsidios en el marco de los diferentes instrumentos de CORFO, de esta forma, se convirtió en la segunda región que más financiamiento consiguió, por detrás de la Región Metropolitana de Santiago que concentró el 59% de los subsidios en el periodo señalado.

Gráfico N° 3.32: Total montos de subsidios y créditos con garantía CORFO regiones de Chile 2012-2013



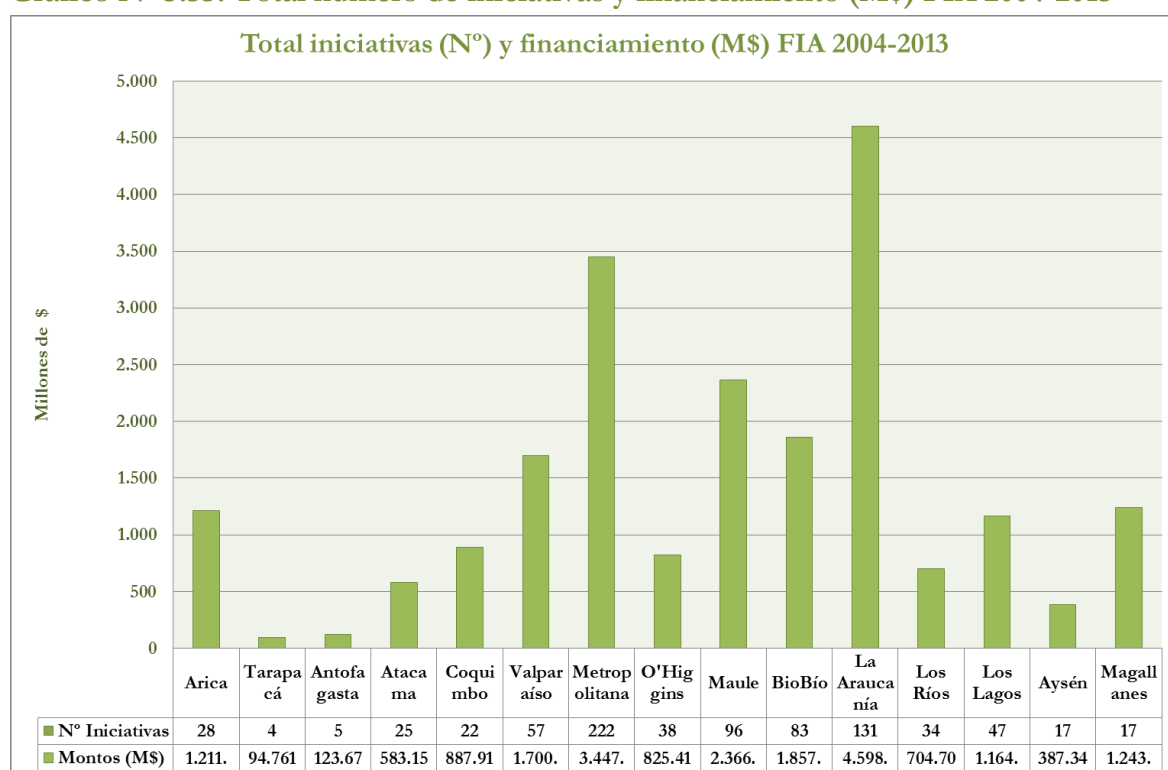
Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de CORFO, 2014

Por su parte, como se puede observar en el gráfico anterior, la Región de Valparaíso obtuvo el 7,5% del total de recursos de créditos con garantía CORFO, siendo superada levemente por la Región del Biobío con el 8,2% y lejos de la Región Metropolitana de Santiago con el 49% del total de créditos otorgados en el periodo

2012-2013. En este contexto, es importante destacar que la proporción de dichos créditos se concentra mayoritariamente en las pequeñas empresas de la Región de Valparaíso que concentran el 44,9%, seguidas de las medianas empresas con el 30,1%, las microempresas con el 19% y las grandes empresas con el 5,9%.

Por otra parte, la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), es una agencia del Ministerio de Agricultura cuya misión es fomentar una cultura de la innovación en el sector agrario, agroalimentario y forestal, promoviendo y articulando iniciativas de innovación que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de las agricultoras y agricultores, en todas las regiones del territorio nacional. Uno de los ejes de trabajo del FIA es promover innovaciones que tengan impacto en la pequeña y mediana agricultura, PYMEs, que participan de las distintas fases de la cadena de producción. Para ello cuentan con una serie de instrumentos de innovación destacando, entre otros, aquellos relacionados con Estudios y Proyectos de Innovación que financian la totalidad o una parte considerable de cada una de las iniciativas regionales de organizaciones públicas y privadas. En este contexto, durante el periodo 2004-2013 se ejecutaron un total de 1058 iniciativas FIA a nivel nacional, con un monto total de poco más de 56 mil millones de pesos y donde FIA contribuyó con un financiamiento total de \$32.783.522.162, esto es, el 58% del valor total.

Gráfico N° 3.33: Total número de iniciativas y financiamiento (M\$) FIA 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de FIA, 2014

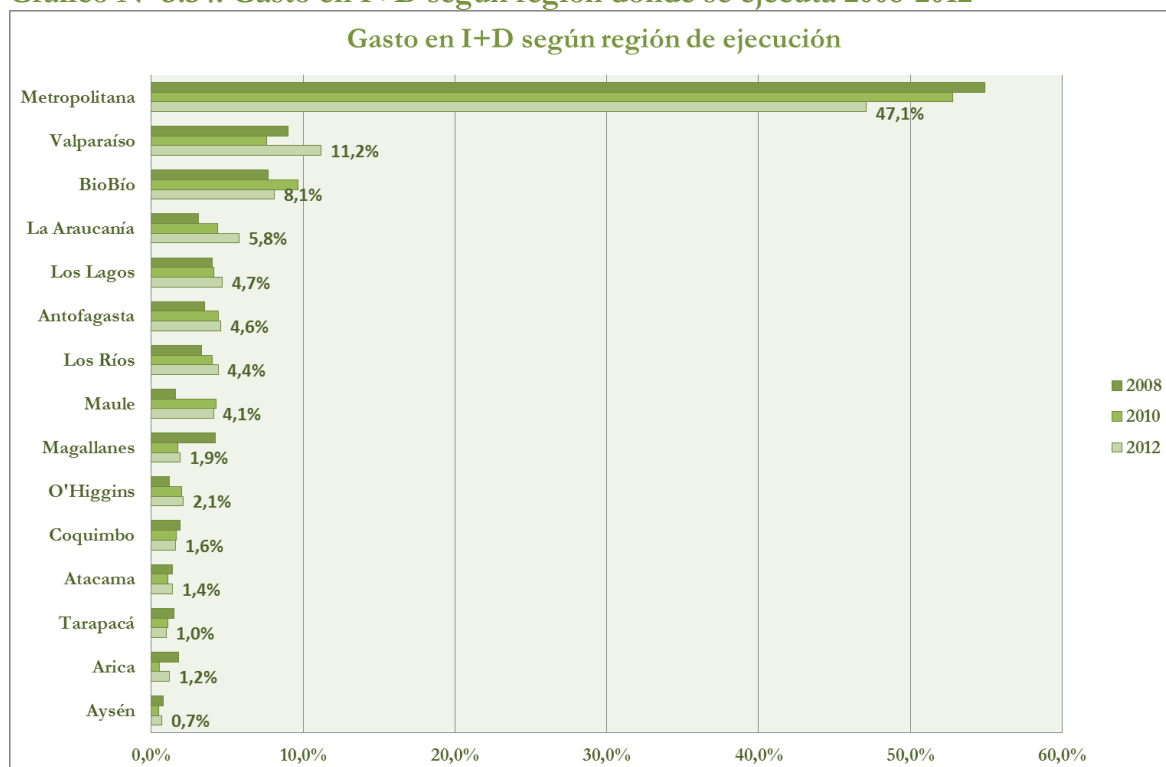
De las iniciativas FIA, la Región de Valparaíso ejecutó 57, por un valor total cercano a los 3 mil millones de pesos y cuyo financiamiento aportado por el FIA fue

de \$1.700.075.655, esto es, el 62% del valor total de la iniciativa. Lo anterior excluye los proyectos multiregionales que concentran el 35% de los recursos otorgados por FIA (véase Anexo N° 3.8). De esta forma, la región se ubica dentro de las primeras cinco regiones que más recursos y aporte financiero efectivo recibieron por parte del FIA en el periodo señalado, por detrás de las regiones Metropolitana, de La Araucanía, del Maule y Biobío.

3.3.4.2. Financiamiento de la I+D empresarial

Por otra parte, considerando la participación regional en la ejecución del Gasto en I+D en el periodo 2008-2012, destaca la Región Metropolitana de Santiago como la región que más ejecuta dicho gasto a nivel nacional con un promedio del 52%. Sin embargo, según las últimas encuestas de I+D, el porcentaje de ejecución de la capital chilena el 2012 fue del 47,1%, disminuyendo en un 10,8% respecto del 2010 (52,8%) y alcanzando por primera vez un porcentaje de ejecución por debajo del 50%. Le sigue la región de Valparaíso con un promedio del 9,3% en el periodo considerado y con un incremento del 47% el 2012 (11,2%) respecto del 2010 (7,6%). De esta forma, Valparaíso recupera el segundo lugar de las regiones que más ejecutan I+D. El tercer lugar se encuentra la Región del Biobío con un promedio del 8,5%, disminuyendo en un 16,4% el 2012 (8,1%) respecto del 2010 (9,7%).

Gráfico N° 3.34: Gasto en I+D según región donde se ejecuta 2008-2012

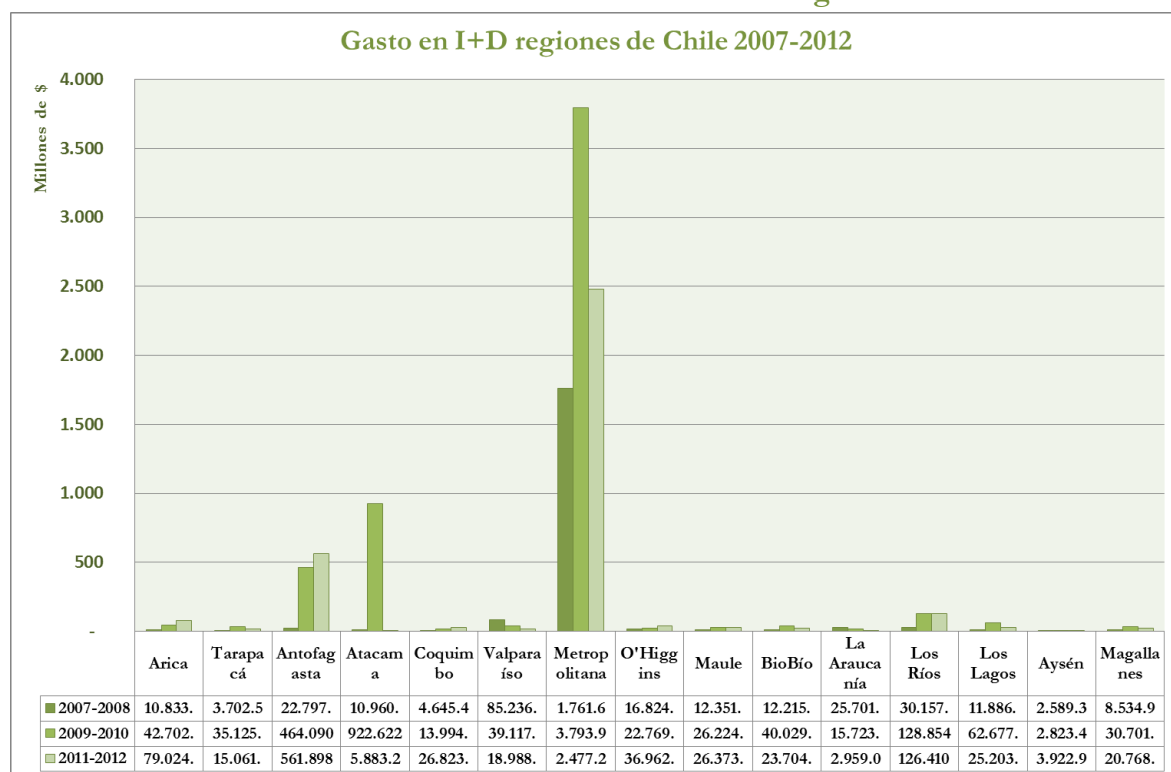


Fuente: Elaboración propia en base a I, II y III E-I+D, MINECON 2009, 2011 y 2013

En relación al sector de ejecución del gasto, destaca Educación Superior con una mayor participación de ejecutores en actividades de I+D en regiones de Chile: Santiago con el 31,6%; Valparaíso con el 17%; Araucanía con el 10,6% y Biobío con el 9,5%. El sector donde más se concentra la ejecución de actividades de I+D es el sector Estado, donde el 79,2% es ejecutado en la Región Metropolitana de Santiago.

Por su parte, según los datos de las tres últimas encuestas de innovación, en el periodo 2007-2012 las empresas de la Región de Valparaíso invirtieron un total de \$137.431.203 mil millones de pesos en actividades de innovación (excluida la I+D) convirtiéndose en la quinta región que más invirtió en dichas actividades en el periodo señalado, por debajo de las regiones Metropolitana de Santiago, Atacama, Antofagasta y Los Ríos. Al igual como ocurre a nivel nacional en el periodo 2007-2012 son las grandes empresas de la Región de Valparaíso las que realizan el mayor gasto en actividades innovativas (92,8%), seguidas por las medianas (6,3%) y pequeñas empresas (0,9%).

Gráfico N° 3.35: Gasto total en actividades de innovación regiones de Chile 2007-2012

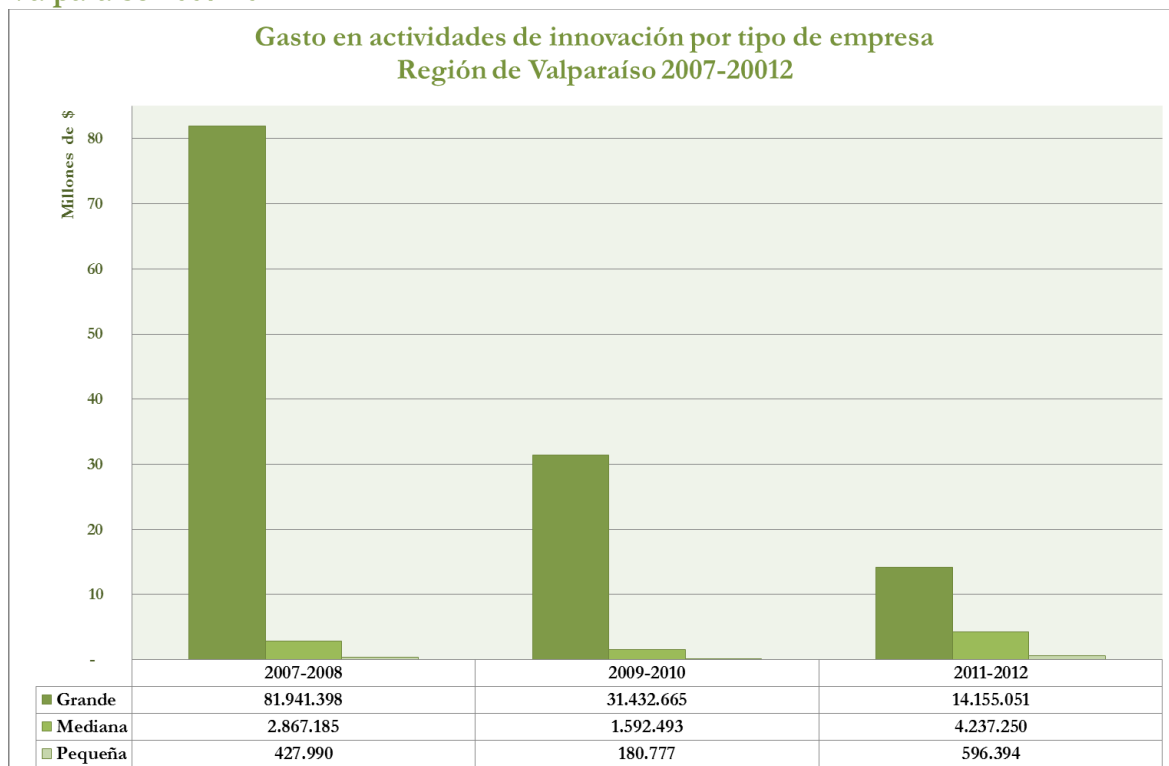


Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VI, VII y VIII ENI, MINECON-INE, 2010, 2012 y 2014

Como se puede observar en el gráfico precedente (N° 3.35), el gasto en actividades de innovación por parte de las empresas de la Región de Valparaíso en el periodo 2007-2012 ha experimentado una caída constante, transitando de los poco más de 85 mil millones en el periodo 2007-2008 a los cerca de 19 mil millones el 2011-2012,

convirtiéndose en la segunda región de Chile que más disminuyó su gasto en actividades de innovación (-78%), sólo por debajo de la región de La Araucanía (-88%).

Gráfico N° 3.36: Gasto en actividades de innovación por tipo de empresa Región de Valparaíso 2007-2012



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VI, VII y VIII ENI, MINECON-INE, 2010, 2012 y 2014

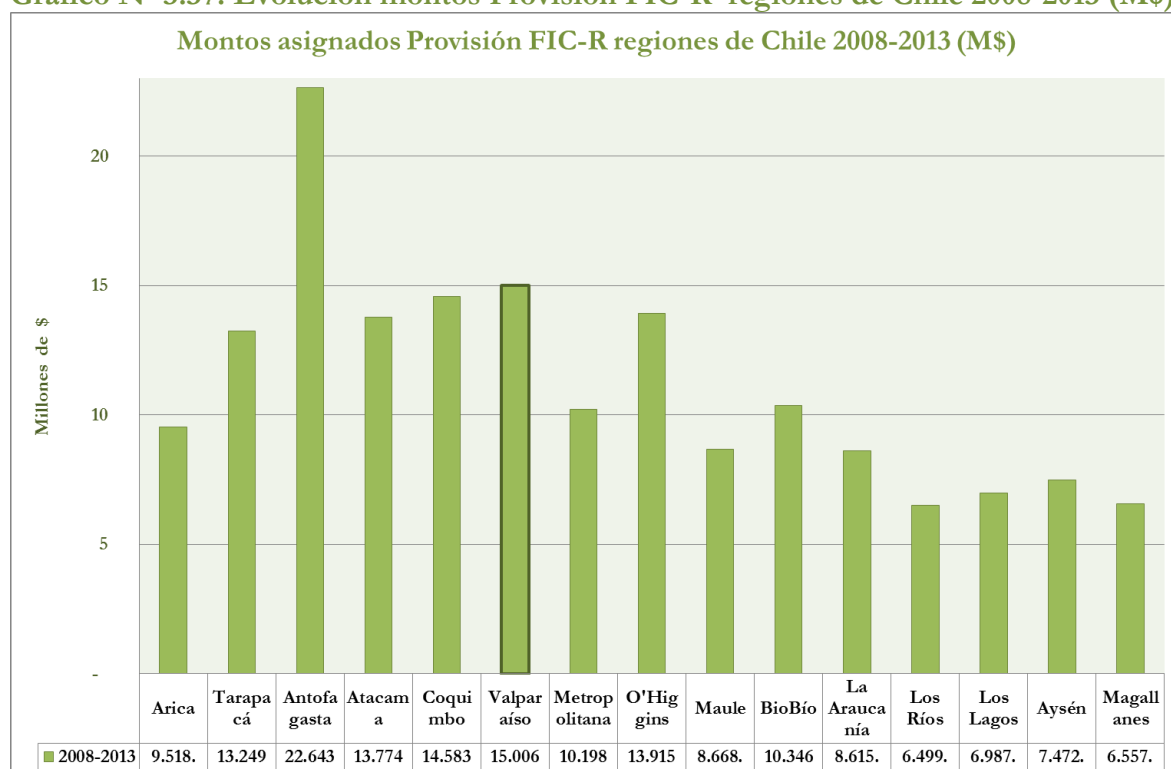
Si consideramos que son las grandes empresas las que tienen los medios y condiciones para realizar actividades innovativas y que dichas actividades son los principales insumos del proceso innovativo, entonces, son las grandes empresas de la Región de Valparaíso las que tienen que revertir dicha tendencia negativa. Como podemos observar en el gráfico anterior (N° 3.36), mientras las grandes empresas de la región han disminuido su gasto en actividades de innovación en el periodo 2011-2012 respecto del periodo 2007-2008 en un 82,7%, las pequeñas y medianas empresas han incrementado en el mismo periodo su inversión en actividades innovativas en un 39,3% y 47,8% respectivamente.

3.3.4.3. El Fondo de Innovación para la Competitividad de Asignación Regional

El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) es un programa presupuestario del MINECON, mediante el cual se financian proyectos de innovación en el marco de la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, a través de agencias públicas calificadas en el tema, como lo son CORFO, CONICYT, FIA y otras. Desde el 2008, el 25% de dicho fondo se transfiere como provisión a los Gobiernos

Regionales a través de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), dicha provisión es conocida como FIC-Regional (FIC-R), a cuyos recursos también pueden postular vía proyectos, además de las citadas agencias, las universidades, centros de educación superior y centros de investigación científica y tecnológica de cada una de las regiones del país. Su principal objetivo es contribuir al desarrollo económico de los territorios, promoviendo la innovación regional y el aumento de la competitividad, junto con ello, se propone generar sistemas regionales de innovación más eficaces para promover el desarrollo de las regiones.

Gráfico N° 3.37: Evolución montos Provisión FIC-R regiones de Chile 2008-2013 (M\$)



Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de Ley de Presupuesto, 2007-2014, DIPRES, MINECON, 2014

Los principales beneficiarios del FIC-R son los demandantes del SRI, especialmente universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos, asociaciones empresariales y empresas que requieran incorporar cambios en su comportamiento económico e innovador.

Como se puede observar en el gráfico anterior (N° 3.35), con una cifra levemente superior a los 15 mil millones de pesos, la Región de Valparaíso es la segunda región de Chile que más recursos FIC-R se ha adjudicado en el periodo 2008-2013, sólo por detrás la Región de Antofagasta, que se adjudica más de 22 mil millones de pesos. Lo anterior no es menor, si consideramos que el promedio de recursos adjudicados por la región para potenciar el SRI es de 2.500 millones de pesos por año y

que dichos recursos, se han incrementado en un 55% en el periodo señalado (véase Anexo N° 3.8).

3.3.5. El Subsistema Político Institucional del SRI de la Región de Valparaíso

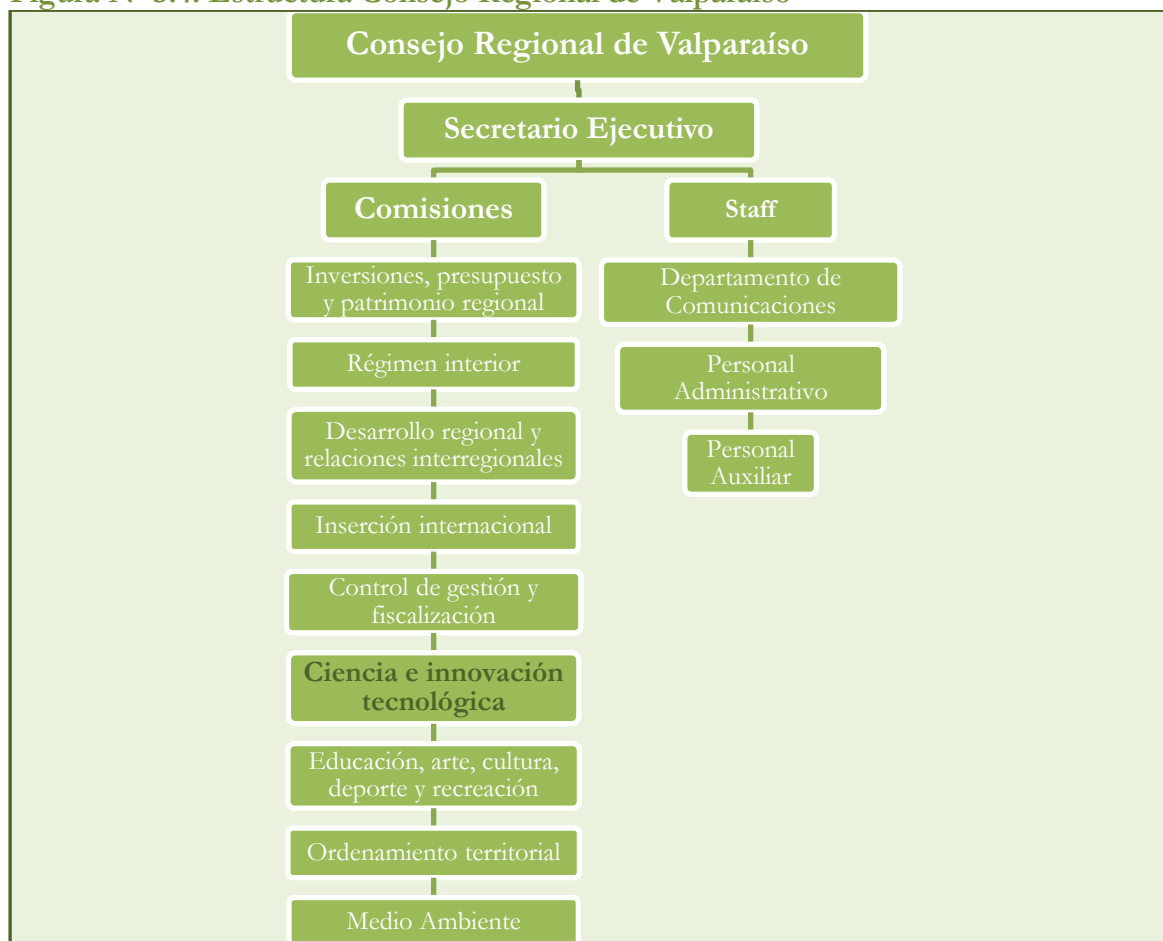
El Subsistema Político Institucional del SRI está compuesto por diferentes agentes públicos encargados de administrar el sistema, por medio de una serie de instrumentos e iniciativas que en su conjunto se orientan a favorecer las relaciones e interacción entre cada uno de los agentes y organizaciones de los diferentes subsistemas componentes del SRI. Por lo mismo, sus actuaciones están determinadas por la contingencia de los otros subsistemas. Como ya señalamos más arriba (Apartado N° 2.3.2), las regiones de Chile poseen dos categorías de actores político-administrativos: aquellos representantes del Gobierno Central (Intendente, Gobernador, SEREMIs y representantes regionales de agencias públicas como CORFO, CONICYT y FIA) y los actores regionales descentralizados, como el Gobierno Regional (GORE) y el Consejo Regional (CORE). Como veremos en el presente apartado, ambos tipos de agentes forman parte del subsistema político institucional del SRI. Además, forman parte del presente subsistema las diferentes normativas jurídicas que establecen los marcos legales en los que se desarrollan los procesos de innovación regional, entre otras, las leyes de propiedad industrial y patentes, la denominada Ley de Incentivo Tributario a la I+D. En el presente apartado expondremos las principales características de dichos agentes y los rasgos más relevantes de las diferentes políticas, estrategias e iniciativas públicas destinadas a potenciar el sistema de innovación de la Región de Valparaíso.

3.3.5.1. El Gobierno y Consejo Regional de Valparaíso

El encargado de administrar el SRI es el Gobierno Regional de Valparaíso (GORE), compuesto por el Intendente Regional, el Consejo Regional (CORE), que reúne a 28 Consejeros y un Secretario Ejecutivo que, entre otras cosas, actúa como ministro de fe del Consejo, (Ley N° 19.175, Art. 43). Dentro de las principales responsabilidades de los COREs, definidas en la Ley N° 19.175 destacan los Artículos 36 y 37 que establecen, entre otras, la facultad de generar diversas comisiones de trabajo cuyo reglamento interno será definidos por los propios COREs y que estarán asesoradas por un Secretario Técnico, competente con las temáticas de la comisión.

Como se puede observar en la siguiente figura (N° 3.4) el CORE de la Región de Valparaíso posee nueve comisiones de trabajo destacando, entre ellas, la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica, formada el 2004 por Consejeros interesados en la materia y cuyas funciones se especifican en la siguiente tabla (N° 3.17).

Figura N° 3.4: Estructura Consejo Regional de Valparaíso



Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en sitio Web del GORE

Como se puede apreciar en el siguiente listado, la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica es la encargada de administrar, diseñar, definir y financiar el Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso, favoreciendo las diferentes relaciones e interacciones entre los agentes de los diferentes subsistemas componentes del SRI. Junto con ello, los COREs que forman parte de dicha comisión, son los principales agentes del Subsistema Político Institucional del SRI.

Tabla N° 3.14: Principales Funciones Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica
Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica del CORE de Valparaíso
Principales Funciones

a.	Definir lineamientos estratégicos para el área de ciencia y tecnología, y estudiar e incrementar los esfuerzos en la investigación y el desarrollo tecnológico, aumentando la eficiencia en la productividad y competitividad en la región
b.	Promover la investigación y el desarrollo científico y tecnológico regional en todas las áreas vinculadas al sector productivo con una visión de corto, mediano y largo plazo
c.	Promover la consolidación de centros de estudios de alto nivel, regionales, nacionales y extranjeros, y establecer vínculos institucionales con aquellos existentes para coordinar los esfuerzos de desarrollo en ciencia y tecnología
d.	Promover la instalación y mantención en el gobierno regional de un sistema de

información territorial que contribuya a focalizar las inversiones públicas y privadas y a orientar el desarrollo de la región
e. Conocer, proponer y estudiar los proyectos de inversión respecto a materias de investigación científica y tecnológica
f. Fomentar las actividades de innovación tecnológica regional, articulando las actividades públicas –regionales y sectoriales- y privadas con la política regional de ciencia y tecnología, y participando en las distintas instancias de nivel regional y nacional que aborden esta temática
g. Participar en la estrategia de asignación de recursos públicos de nivel nacional y regional para innovación en ciencia y tecnología
h. Recomendar al consejo regional la priorización de proyectos regionales en el ámbito de la ciencia y la tecnología y estudiar la asignación de recursos del presupuesto de inversión regional para el fomento de la investigación e innovación tecnológica regional, identificando las necesidades regionales con la investigación e innovación tecnológica
i. Afianzar la alianza estratégica entre el gobierno regional y el consejo superior de universidades públicas y privadas para fomentar la investigación e innovación tecnológica regional
j. Proponer medidas para la coordinación tecnológica digital entre los distintos organismos públicos y privados, nacionales y extranjeros, con los que se relacione el consejo regional

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Actas del CORE-Valpo. 2004.¹⁰

3.3.5.2. La innovación regional en la Estrategia Regional de Desarrollo de Valparaíso

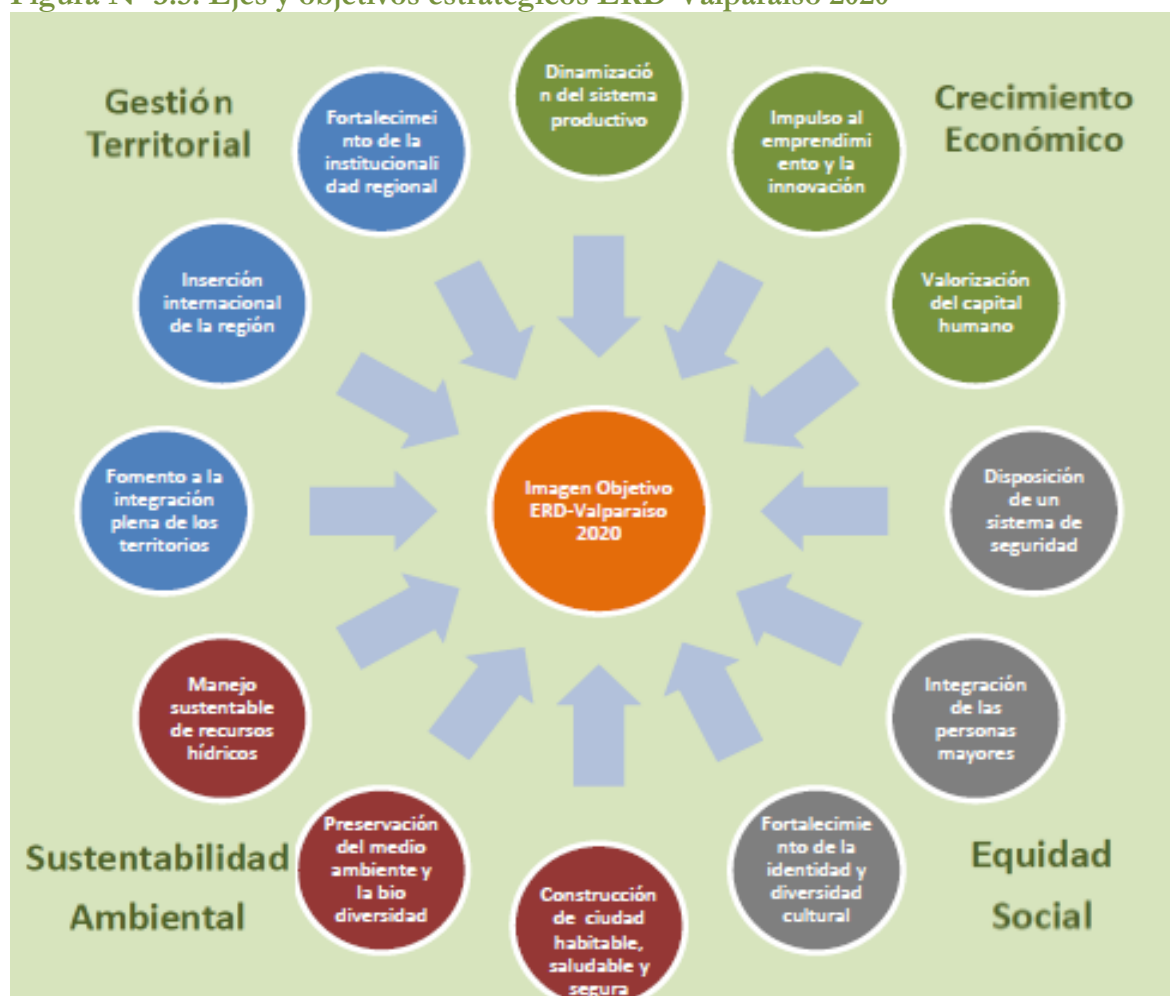
El principal documento que oficialmente plasma y representa gran parte de las funciones de los COREs listadas en el apartado precedente es la *Estrategia Regional de Desarrollo. Región de Valparaíso 2020*. Dicha *Estrategia*, fue aprobada por el CORE en sesión del 17 de mayo de 2012 y su elaboración fue coordinada por la División de Planificación y Desarrollo (DIPLAD) del GORE de Valparaíso. Se fundamenta en las atribuciones y funciones asignadas por ley al Intendente Regional a quien le corresponde “[...] someter al consejo los proyectos de planes y las estrategias regionales de desarrollo y sus modificaciones, así como proveer su ejecución” (Ley N° 19.175, Art. 24, b). Se trata de un instrumento elaborado por el GORE en donde “[...] visualiza un escenario futuro y de manera mancomunada con los actores públicos y privados orienta los esfuerzos para la construcción del mismo, teniendo como fuente de acción a las personas que habitan su territorio, sus organizaciones e instituciones” (DIPLAD, GORE-Valpo, 2012: 14). La metodología empleada para la construcción de la estrategia consideró un diagnóstico de tendencias y dinámicas centrales, junto con los desafíos de la región, que permitieron articular una propuesta de principios

¹⁰ El listado con las diferentes funciones de la Comisión puede ser consultado en el sitio Web del CORE de Valparaíso, específicamente, en la primera minuta que establece las diferentes competencias y responsabilidades de la Comisión. Véase al respecto, www.corevalparaiso.cl Por otra parte, considerando las constantes modificaciones que siguen teniendo las estructuras institucionales del SNI y el SRI, es relevante destacar que los puntos “b”, “d” y “j”, fueron incorporados a comienzos del 2015, probablemente, como consecuencia del diagnóstico del SRI elaborado en el marco del Proyecto RED (Apartado N° 3.3.5.3).

orientadores e imagen objetivo, ejes y objetivos estratégicos que fueron presentados a la comunidad en talleres participativos temáticos y territoriales, obteniendo de esta forma el diseño estratégico que fue aprobado por el CORE.

La imagen objetivo que se obtiene en la ERD de Valparaíso es “Una Región diversa con un desarrollo sostenible para el bienestar de sus habitantes” (DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 76). Dicha imagen, se materializará gracias al “desarrollo equitativo y solidario de todos sus territorios”, al mejoramiento de “su calidad de vida”, alcanzando “una estructura económica diversificada y un crecimiento sostenido, donde una “alta vinculación de sus universidades y centros de investigación con el sector público y las empresas, ha permitido impulsar procesos de *innovación*, favoreciendo la competitividad y el desarrollo regional” (DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 76). Para poder responder a los desafíos regionales y alcanzar dicha imagen objetivo proyectada para el año 2020 se ofrecen, tal como se puede apreciar en la siguiente figura, un total de doce ejes estratégicos acompañados de sus respectivos objetivos (en total son setenta y cinco objetivos). En lo que sigue, sólo destacaremos aquellos relacionados con la innovación regional.

Figura N° 3.5: Ejes y objetivos estratégicos ERD-Valparaíso 2020



Fuente: DIPLAD, GORE-Valparaíso, 2012: 83

Dos son los ejes relacionados con la innovación regional. El primero de ellos, es el que se encuentra más directamente relacionado con la innovación y señala: “Impulso al emprendimiento y a la innovación, favoreciendo la generación de oportunidades y la competitividad regional” (DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 84). El segundo, señala: “Valorización del capital humano profesional potenciando las competencias técnico-profesionales”. Los objetivos estratégicos derivados del primero de los ejes, junto con las iniciativas que se espera implementar o que se están implementando se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla N° 3.15: Eje N°2, objetivos estratégicos e iniciativas ERD-Valparaíso 2020

Eje N° 2: Impulso al emprendimiento y a la innovación, favoreciendo la generación de oportunidades y la competitividad regional	
Objetivos	Iniciativas
1 Promover procesos de innovación en las empresas de menor tamaño de la región	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño e implementación de la estrategia regional de innovación - Diseño e implementación de política regional de innovación empresarial - Programas de transferencias de ciencia y tecnología desde las universidades y centros de investigación a las empresas regionales - Programas de tesis de postgrado en el ámbito de la innovación empresarial
2 Aumentar los niveles de inversión en innovación y desarrollo (I+D)	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de mecanismos de financiación regional para fortalecer la inversión en I+D - Creación de ventanilla única con la oferta de financiamiento existente en materia de I+D e innovación - Convenios de programación con agencias ejecutoras sectoriales
3 Impulsar una cultura de valoración de la innovación y el emprendimiento en la comunidad regional	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño e implementación de estrategia regional de innovación - Programas de difusión de la ciencia, tecnología e innovación
4 Fortalecer el desarrollo de emprendimientos innovadores en la región	<ul style="list-style-type: none"> - Programa regional de apoyo al emprendimiento - Convenios con instituciones de fomento para el apoyo de emprendimientos innovadores - Programas para la agilización de autorizaciones y licencias de operación para nuevos emprendimientos

<p>5 Consolidar a la región como un polo universitario de excelencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de atracción de estudiantes extranjeros para estudios de postgrados - Apoyo al desarrollo del <i>cluster</i> de educación superior regional - Apoyo a la instalación y despliegue de polos científicos tecnológicos - Fortalecimientos de centros de investigación aplicada
<p>6 Promover acuerdos internacionales que potencien la investigación y desarrollo (I+D)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Catastro de organismos internacionales y nacionales especializados en I+D de acceso público - Realización de misiones y participación en ferias internacionales - Programas de asociatividad de la región con centros científicos internacionales

Fuente: Elaboración propia en base a DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 95-96

Todos objetivos directamente relacionados con la innovación regional y que aspiran a cubrir falencias y necesidades históricas en la Región de Valparaíso. Destacamos, además, que algunas de las iniciativas identificadas ya se encuentran en ejecución, como es el caso del proceso que hará posible elaborar una Estrategia Regional de Innovación en el marco del Proyecto RED-Valparaíso o las diversas Misiones Tecnológicas, contempladas como iniciativas del sexto objetivo estratégico, en las que han participado las diferentes Comisiones del CORE con la finalidad de compartir experiencias con agentes de Sistemas de Innovación de otros países y evaluar si es pertinente adaptar aquellas experiencias exitosas a la propia región.¹¹

Tabla N° 3.16: Eje N°3, objetivos estratégicos e iniciativas ERD-Valparaíso 2020

Eje N° 3: Valorización del capital humano regional potenciando las competencias técnico-profesionales	
Objetivos	Iniciativas
<p>4 Desarrollar competencias de innovación en trabajadores vinculados a empresas de menor tamaño</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de capacitación en gestión de la innovación dirigido a trabajadores de empresas de menor tamaño - Programade incorporación de capital humano avanzado en empresas de menor tamaño

Fuente: Elaboración propia en base a DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 97

¹¹ Respecto de las Misiones Tecnológicas, es importante destacar que en el mes de septiembre de 2013, la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica y de Inserción Internacional del CORE de Valparaíso, realizó una Misión a la Ciudad de Salamanca. En dicha oportunidad, gracias a mis gestiones y sobre todo, la gestión de mi tutor de tesis profesor Miguel Ángel Quintanilla Fisac, los COREs miembros de dichas comisiones sostuvieron importantes reuniones y visitas a Centros relacionados con I+D+i. Para revisar la agenda y las algunas de las cartas de agradecimientos del GORE de Valparaíso, véase Anexo N° 4.3.

Por otra parte, como se puede apreciar en la tabla anterior, parte del eje estratégico N°3, específicamente su cuarto objetivo estratégico, se encuentra en relación con la innovación regional. La innovación regional ocupa un lugar fundamental en la ERD de la Región de Valparaíso, que es producto del trabajo conjunto de todos los actores, públicos y privados, quienes diseñan e implementan los instrumentos de planificación e inversión para promover el desarrollo regional (Cf. DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 13).

3.3.5.3. Proyecto RED. Conectando la innovación en regiones

De acuerdo con la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), dicho proyecto busca conectar a los diferentes agentes y organizaciones de una región (emprendedores, universidades, centros de investigación, institucionalidad pública y autoridades regionales) para promover un cambio cultural que permita a las regiones incrementar su competitividad y la calidad de vida de sus habitantes, mediante la innovación. Se trata de una iniciativa en colaboración con la Unión Europea, coordinada por la Agencia de Cooperación Internacional (AGCI) y ejecutada por la SUBDERE, en el marco del *Programa de Innovación y Competitividad*, iniciativa de cooperación que debería haberse desarrollado entre los años 2008 y 2013 pero, aún en curso. Actualmente, cuenta con la participación de 11 (de 15) Gobiernos Regionales, siendo el GORE de Valparaíso uno de ellos.¹² Además, colaboran en él CONICYT, la Subsecretaría de Economía e INNOVA Chile de CORFO. Su objetivo central es la construcción de Estrategias Regionales de Innovación, empleando para ellos la metodología RIS, acrónimo del inglés *Regional Innovation Strategy*, la que es liderada por los/as Intendentes y asesorados en terreno por expertos españoles. Como se sostiene en la SUBDERE, el proyecto,

[...] une tres grandes desafíos: generar capacidades regionales para impulsar la innovación en cada región, abrir un nuevo curso para profundizar en la descentralización y responder al desafío de nuestro país de ganar competitividad en el mundo globalizado.¹³

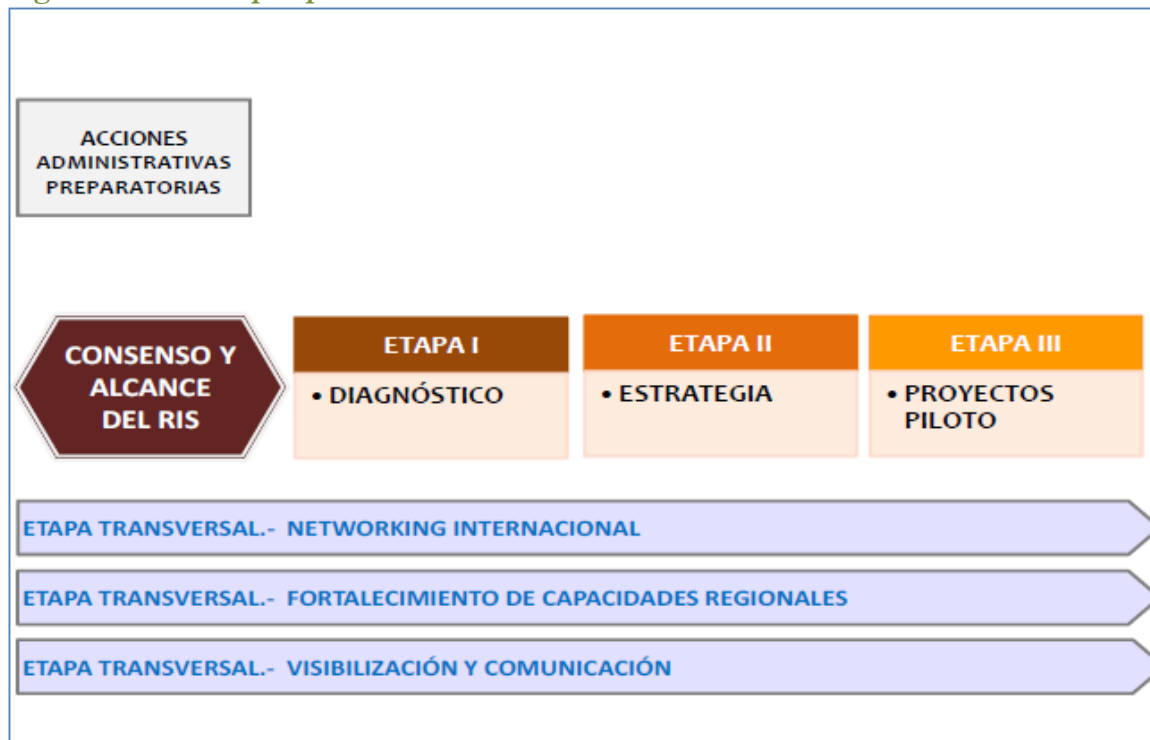
De igual forma, los elementos que deben caracterizar a la estrategia son como mínimo los siguientes: (a) ser asumida políticamente por la Región, es decir, por el GORE, quien debe comprometerse desde el principio, durante la ejecución y garantizar, de alguna forma, la continuidad de la estrategia; (b) conseguir la implicación, movilización y consenso por parte de la sociedad de la región, esto supone haber

¹² Según la información disponible en el sitio oficial del proyecto a diciembre de 2014, las regiones que se encuentran ejecutando el Proyecto Red son las siguientes: Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, O'Higgins, Biobío, La Araucanía, Los Lagos y Aysén.

¹³ Citado en sitio oficial del proyecto: www.projectored.cl

atendido a las necesidades y aspiraciones de la ciudadanía; (c) ser capaz de articular el sistema regional de innovación de manera consensuada, lo que supone el compromiso de todos los agentes del sistema; (d) finalmente, como elemento característico de todo proceso RIS, la estrategia tiene que centrarse en la demanda empresarial (Ibid).

Figura N° 3.6: Etapas proceso RIS



Fuente: Proyecto RED-Valparaíso, *Informe I: Diagnóstico*, 2014: 12

Las principales etapas del proceso, tal como podemos observar en la figura precedente, son las siguientes: en primer lugar, levantar un *diagnóstico* del SRI que permita identificar brechas y plantear desafíos, esto es, aquello que se pretende resolver en la región y de esta forma, en segundo lugar, en la *Estrategia Regional de Innovación* definir la manera de resolver las brechas y alcanzar los desafíos propuestos en la etapa anterior, definiendo así los objetivos estratégicos para la innovación y fijando líneas de trabajo, programas e instrumentos, junto con identificar los *proyectos pilotos* emblemáticos, con visibilidad e impacto, que serán ejecutados en el marco de la tercera etapa con financiamiento del FIC-R. Lo anterior complementado por tres etapas transversales: *networking* internacional, visibilidad (difusión y comunicación) y fortalecimiento de las capacidades regionales.¹⁴

En el caso de la Región de Valparaíso, el Proyecto Red se comenzó a preparar administrativamente desde 2012 y se avanzó durante el 2013 en la concreción de las diferentes reuniones de trabajos y mesas de acuerdo con los diferentes agentes del SRI,

¹⁴ Para una exposición esquemática de cada una de las etapas conectadas del Proyecto RED-Valparaíso, siguiendo la lógica de la actuación, véase Anexo N° 4.4.

principalmente durante el mes de septiembre, fecha en la que el GORE de Valparaíso vía CONICYT, contrató a la empresa española *Alias Group*, para el diseño y puesta en marcha de la Estrategia Regional de Innovación, lo que permitió entregar en diciembre de 2013 el documento *Propuesta de Estrategia Regional de Innovación, Región de Valparaíso*, hasta cerrar la primera etapa levantando el diagnóstico consensuado a finales de enero de 2014, primer informe titulado *Diagnóstico del Sistema Regional de Innovación, Región de Valparaíso*.¹⁵

3.3.5.4. Las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo

Otra medida dirigida a reforzar la participación de las regiones en la definición de las políticas regionales de innovación y desarrollo económico, fue la creación de Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP). Concebidas al comienzo del primer gobierno de la Presidenta Bachelet (2005) como una instancia de colaboración público-privada con la finalidad de descentralizar las decisiones sobre el desarrollo productivo de las regiones. Su principal objetivo fue impulsar una Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo orientada a potenciar la competitividad de las regiones. Así, se pretendía coordinar la totalidad de instrumentos de apoyo a las empresas de la región, con especial atención a las PYMES, cuyo criterio rector era la articulación de necesidades de negocios. De esta forma, el 2006 se les otorgó la figura jurídica de Comité de CORFO ya que era la vía más rápida para constituir las y sobre la base de un préstamo del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) de 40 millones de dólares otorgado a comienzos de 2007, se proyectó un período de cuatro años y medio de ejecución de las ARDP.

Probablemente, el gran logro de esta iniciativa es que los agentes que participan de la Agencia –sectores público-privados, las universidades regionales y diferentes organizaciones de la sociedad civil— en su conjunto, se vuelven responsables de una visión estratégica de largo plazo del desarrollo productivo de la región. Sin embargo, al ser gestadas como Comités de CORFO, se produjeron inconvenientes respecto de la visión de los agentes privados sobre la descentralización regional. Por ello, desde el 2011 las diferentes ARDP comenzaron a cambiar su figura jurídica y pasaron a formar corporaciones de derecho privado amparadas por la Ley N° 19.175 de Gobiernos Regionales. Esto ha generado una serie de dificultades relacionadas con el financiamiento o presupuesto propio de las ahora Corporaciones Regionales de Desarrollo Productivo (CRDP) y con los reparos de los empresarios sobre el nuevo

¹⁵ Agradezco a Patricia Torrico Lazcano, Coordinadora Regional Proyecto RED-Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo del Gobierno Regional de Valparaíso, por haberme facilitado los informes y documentación necesaria para comprender todo el proceso de ejecución del Proyecto RED - Valparaíso. Es importante advertir al lector que mientras se desarrollaba la presente investigación el Proyecto RED estaba en plena ejecución y lo ocurrido luego con dicho proyecto sólo se consideró para complementar información disponible. Así, el segundo informe con Estrategia Regional de Innovación (ERI) no se encontraba disponible al momento de realizar el presente capítulo.

estatus de la antigua Agencia, esto es, al estar vinculada al Gobierno Regional se habían transformado en organizaciones politizadas. Sobre el presupuesto, es importante destacar que a la CRDP le corresponde por Ley, en principio, hasta el 5% del presupuesto del Gobierno Regional, no obstante, quienes en último término deciden si transferir o no recursos a las CRDP son los Consejeros Regionales que en el caso de algunas regiones, como Valparaíso, la han dejado sin financiamiento. Es más, de acuerdo con un estudio de la CEPAL,

[...] las agencias no fueron diseñadas como organismos ejecutores, sino como diseñadores de la agenda regional de desarrollo y de los programas de mejoramiento de la competitividad, lo que las deja al margen del manejo del presupuesto requerido para su implementación y compitiendo con recursos con la Estrategia Regional, elaborada por el gobierno de la Región y con los programas y líneas de financiamiento de los diferentes servicios públicos que canalizan parte de sus presupuestos a través de la agencia (CEPAL, 2010: 8).

Pese a tales dificultades, el 2008 se logran constituir las Agencias y los Programas de Mejoramiento de la Competitividad junto con aprobar las Agendas de Desarrollo Productivo por parte de los Consejos Estratégicos de cada Región logrando, finalmente, suscribir los convenios con los servicios públicos. Sin embargo, desde 2011 hasta la fecha, las ahora CRDP en el caso de la Región de Valparaíso, han dejado de tener el apoyo de los COREs de la Región.

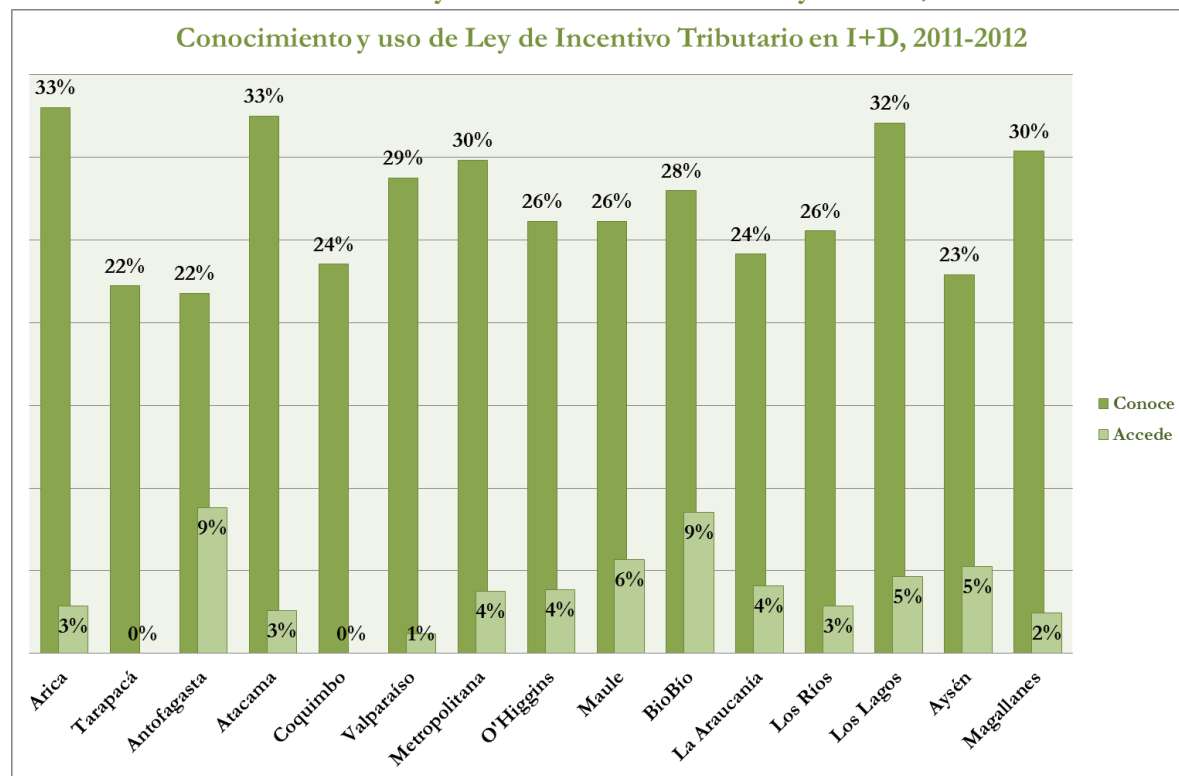
De acuerdo con el citado estudio de la CEPAL, la percepción de quienes formaban parte de la ARDP de Valparaíso era, en líneas generales, positiva y habían altas expectativas, sin embargo, la mayoría de sus miembros consideraban que en dicha Agencia: (a) existía una baja participación de los privados y principalmente de las PYMES; (b) insuficiente presupuesto; (c) nula incidencia sobre los gastos de inversión de la Región; (d) inexistencia de vínculos con ministerios y agencias claves; (e) inexistente coordinación entre la Agenda Regional con la Estrategia Regional y Nacional de Desarrollo; (f) insuficiente disponibilidad de profesionales pertinentes para la Agencia (Cf. CEPAL, 2010).

3.3.5.5. Ley de Incentivo Tributario en I+D

Para finalizar la caracterización de las diferentes medidas políticas relacionadas con la innovación, nos detendremos de manera sucinta en la nueva Ley N° 20.570, que Establece un Incentivo Tributario para la Inversión en I+D (2012) y que modifica la Ley N° 20.241, que Establece un Incentivo Tributario a la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo (2008). Según el mensaje presidencial que inicia el trámite constitucional en la Cámara de Diputados del Gobierno de Chile, la finalidad de la nueva ley es establecer mejoras que permitan reconocerla como un real incentivo para

los contribuyentes y conseguir que inviertan en I+D.¹⁶ El objetivo de la nueva normativa, es incrementar la inversión en I+D facilitando el acceso de los contribuyentes a dicho incentivo y simplificando los engorrosos trámites burocráticos establecidos en la anterior Ley N° 20.241.

Gráfico N° 3.38: Conocimiento y uso de la denominada Ley de I+D, 2011-2012



Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2014

Como se puede observar el gráfico precedente, según información obtenida por medio de la Encuesta Nacional de Innovación (INE y MINECON, 2014), el nivel de conocimiento del beneficio tributario no alcanza el 30% a nivel nacional y de ellas sólo el 4% accedió al beneficio. Lo mismo ocurre con las empresas de la Región de Valparaíso ya que sólo el 28,8% declara conocer la normativa y de ellas sólo el 1,2% accedió al mismo (Gráfico N° 3.38). Lo anterior hay que tenerlo presente sobre todo considerando que el 2012 la normativa empieza a regir, sin embargo, tendremos que esperar hasta la presentación de los resultados de la *IX Encuesta Nacional Innovación* (probablemente el 2016), para ver si las modificaciones a la normativa cumplieron las expectativas de quienes propusieron la presente medida como una posible solución para mejorar el número de empresas que realizan I+D en Chile.

¹⁶ Mensaje Presidencial N° 575-358, del 4 de enero de 2011, dirigido a la Honorable Cámara de Diputados, cuenta en Sesión 131, Legislatura 358. La ley es promulgada el 2 de marzo de 2012 y publicada en Diario Oficial el 6 de marzo de 2012. Toda la historia de la tramitación de la Ley se encuentra disponible en el sitio Web de la Biblioteca del Congreso Nacional, véase BCN, 2013: *Historia de la Ley N° 20.570*, Biblioteca del Congreso Nacional de la República de Chile, Santiago de Chile, disponible en: www.bcn.cl

Para mejorar los resultados expuestos en el gráfico precedente, se realizaron una serie de modificaciones a la anterior normativa (Ley N° 20.241). Dentro de las principales novedades destacan la propuesta de reducción del porcentaje del crédito del 35% al 30% con la condición que se establezca un crédito para la I+D realizada al interior de la empresa, esto es, que el propio contribuyente pueda realizar “I+D intramuros”, aspecto no considerado en la anterior ley. De esta forma, ya no será necesario recurrir a los Centros registrados por CORFO y con ello, depender de la “I+D extramuros” para acceder al beneficio tributario. El contribuyente será libre de elegir entre ambas, la intramuros o la extramuros. Por otra parte, la nueva normativa establece una ampliación del monto límite de financiamiento de 5.000 a 15.000 Unidades Tributarias Mensuales (UTM), equivalente al aumento de USD 400.000 a USD 1.2 MM. Además, se redefinen y precisan los conceptos de I+D, asumiendo las definiciones y distinciones del *Manual de Frascati* de la OCDE, entre investigación básica, aplicada y desarrollo experimental (Cf. OCDE, 2002: 30). Actualizando de esta forma la anterior normativa que no consideraba siquiera la investigación básica, en principio, ajena a la inmediatez, las presiones del mercado y de cualquier intento de aplicación o de obtención de alguna ventaja comparativa. Así, la nueva normativa incentiva al privado a la investigación no sólo aplicada sino que pensada en un largo plazo (Cf. Ley N° 20.570, Artículo único, N° 3. I, a). Igual de novedosa es la incorporación del concepto desarrollo experimental no contemplado en la anterior normativa y que ahora reconoce el desarrollo de programas informáticos como una actividad susceptible de acceder al beneficio tributario siempre que se realice con la finalidad de solucionar algún problema científico o se destine a mejorar procesos o productos (Cf. Ley N° 20.570, Artículo único, N° 3. b).¹⁷

3.4. Conclusión: Principales características del SRI de la Región de Valparaíso

El presente capítulo exploró las principales características del sistema regional de innovación de la Región de Valparaíso por medio de la aplicación del modelo de SRI presentado en el primer capítulo de la presente investigación. Se describieron las principales características y resultados de cada uno de los subsistemas considerados en el modelo propuesto, esto es, el subsistema productivo, tecnológico, científico, financiero y político institucional. Dentro de los principales resultados encontrados en nuestra exploración destacan los siguientes:

Respecto del subsistema productivo, es importante destacar, en primer lugar, que si bien la participación en el PIB ubica a la región en el tercer lugar relativo del total de regiones de Chile, ella muestra un pobre crecimiento económico, inferior a la media del país, en el periodo 2008-2013, donde sus principales sectores continúan

¹⁷ No es nuestra intención realizar un análisis exhaustivo sobre las ventajas de la nueva normativa ni hacer un listado detallado que permita contrastar la Ley N° 20.241 y la Ley N° 20.570, al respecto véase BCN, 2013.

siendo Minería, Transportes y comunicaciones, Industria manufacturera y Servicios personales. En este contexto, si comparamos los datos de población (1.697.581 de habitantes, equivalentes al 10% del total nacional) y la contribución al PIB por parte de la región (\$8.461.149, equivalentes al 7% del total nacional), obtenemos un dato preocupante que tiene que ser considerado al momento de implementar medidas a nivel regional: la productividad del SRI es menor que la productividad del SNI, esto es, el PIB por persona en la Región de Valparaíso es inferior al PIB por persona a nivel nacional. En segundo lugar, la región es la tercera que más empresas registra en el último tiempo, contribuyendo con el 10% del parque empresarial nacional y su comportamiento es similar al que sucede a nivel nacional, esto es, un parque empresarial altamente concentrado en la micro y pequeña empresa (82%) y un escaso registro de grandes empresas (0,8%). Sin embargo, son estas últimas las que concentran el mayor número de ventas y las que generan gran parte del empleo de la región, esto es, cerca de 200 mil puestos de trabajo, aunque no superan el total de puestos de trabajos generados en conjunto por la micro y pequeñas empresas de la Región de Valparaíso, esto es, más de 220 mil. En tercer lugar, si bien la dinámica exportadora de la región ha experimentado un fuerte impulso en el último tiempo, dichas exportaciones se centran principalmente en recursos naturales como el cobre y sus diferentes formatos, que el 2013 representan cerca del 60% del total de exportaciones, junto con los frutos frescos y secos que representan el 10% del total de exportaciones de la región. Si además consideramos la baja inversión extranjera directa que recibe la Región de Valparaíso, 1,80% desde que se lleva registro (1974) donde alcanza el sexto lugar nacional, entonces, podemos sostener que en materia de comercio exterior e inversión extranjera directa la situación de la región es bastante deficiente. Por otra parte, en cuarto lugar, si bien el índice de competitividad de la región se mantiene constante desde 2007, la Región de Valparaíso retrocede del segundo (2008) al cuarto lugar relativo (2012), siendo los factores más críticos los de Inversión pública y seguridad (13°), Entorno económico y financiero (7°) y Gestión empresarial y calidad de empleo (6°) e Innovación, ciencia y tecnología (5°). Todos factores que influyen directamente en la competitividad a nivel local. En quinto lugar, en materia de innovación empresarial los resultados no son muy alentadores ya que, de acuerdo con los resultados de las tres últimas encuestas nacionales de innovación, la tasa de innovación de la región se mantiene rezagada en los últimos lugares a nivel nacional, donde se realizan principalmente innovaciones de proceso y gestión, con un deficiente porcentaje de empresas que posee unidad formal de I+D y pese a ubicarse en el segundo lugar relativo en términos de ejecución del gasto en I+D, la región se ubica en el décimo lugar relativo en relación al gasto en actividades innovativas (incluida I+D), donde la única actividad que supera la media nacional es la de adquisición de conocimientos externos. Los bajos porcentajes podrían explicarse, en principio, por el deficiente número de empresas de la región que conoce (32,8%) y utiliza (4%) los programas públicos de apoyo a la innovación, que en ambos casos la región se

encuentra muy por debajo de la media de empresas a nivel nacional. De igual forma, las empresas de la región realizan muy pocas acciones de cooperación y en ese caso, lo hacen principalmente con instituciones extranjeras, específicamente con institutos de investigación extranjeros donde se registra un elevado nivel de cooperación (53%) en desmedro de los institutos de investigación nacional (1,2%) y de las universidades (1,5%). Lo anterior, no es menor si consideramos que las empresas de la región perciben como principales obstáculos para innovar, no sólo aquellos relacionados con factores de costo y de mercado, sino también aquellos vinculados al conocimiento, donde “dificultad de encontrar cooperación de *partners* para la innovación” es el obstáculo más señalado (61%).

En relación al subsistema tecnológico, es importante destacar, en primer lugar, que la región posee un número considerable de centros tecnológicos que en su mayoría pertenecen a las universidades del CRUCH (78%) y se ubican mayoritariamente en la provincia de Valparaíso (72%) y Viña del Mar (12%), cuyas principales áreas de conocimiento son Salud, Biotecnología y Alimentos. Destacan, entre ellos, los tres Centros de Excelencia financiados por CONICYT y el GORE de Valparaíso, CREAS, CERES y CITYP, especialmente estos dos últimos que son financiados con los recursos provenientes del FIC-R y por lo mismo, se trata de una decisión y apuesta pionera del GORE-CORE de Valparaíso consistente en apoyar y favorecer la I+D e innovación regional. De igual forma, otra señal y decisión emblemática del subsistema político institucional tendiente a potenciar la innovación en la región fue la creación del Parque Tecnológico Curauma, sin embargo, pese a todos los esfuerzos, el Parque no operó como se esperaba y lo que en principio prometía ser el principal polo tecnológico de Chile, nunca alcanzó los objetivos trazados, esto es, operar como un *cluster* de innovación que transfiera conocimientos y valor desde y hacia las redes locales de la región. Por su parte, la creación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL) con recursos CORFO no hizo más que evidenciar el tradicional problema de vinculación de las universidades con el sector productivo, quedando al descubierto nuevamente que la transferencia de la I+D de las universidades a las empresas es muy limitada. Tres son las universidades que poseen OTL en la región (UV, PUCV y UTFSM), las tres forman parte del CRUCH y en ellas se concentra el 62% de solicitudes de patentes de la región. Lo anterior no es menor si consideramos que a nivel nacional la mayoría de las solicitudes las presentan las personas naturales (62%), de esta forma, al igual que lo ocurrido en la Región de Biobío (69%), en la Región de Valparaíso son las universidades las que lideran las solicitudes de patentes de invención. Sin embargo, de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Innovación, las empresas de la región sólo participaron con el 7,8% de solicitudes y concesiones de patentes de innovación.

Por su parte, en relación al subsistema científico, es importante destacar las ventajas que posee la Región de Valparaíso al tener tres de las cuatro universidades del CRUCH acreditadas en investigación, junto con una mayoritaria oferta de programas

de doctorado (68%) y magíster (50%) en ciencia y tecnología, contribuyendo respectivamente con el 14% y 16% a nivel nacional y con un porcentaje no menor de graduados de doctorado (10%) y de magíster (8%) a nivel nacional. De igual forma, del total de académicos (JCE) con postgrado, el 41% posee doctorado y el 59% el grado de magíster y a nivel nacional, Valparaíso contribuye con el 12% de doctores e igual porcentaje de académicos con grado de magíster. Respecto de la producción científica de los investigadores, destaca el gran crecimiento que ha tenido el esfuerzo investigador de la región en el periodo 2003-2012, siendo la única región de Chile que mejoró su capacidad de hacer ciencia, duplicando su participación relativa del 6% al 12%. La región creció en cantidad, impacto y excelencia, publicando los resultados de sus investigaciones en las revistas más prestigiosas de sus respectivas disciplinas (Q1), aspecto que se vio favorecido por el incremento de colaboración internacional y la selección estratégica de dicha colaboración, esto es, sus principales alianzas se establecen con investigadores o grupos de investigadores de Estados Unidos (5,4%), España (4,7%), Francia (4%) y Alemania (4%). En este contexto, la principal debilidad se relaciona con el liderazgo de dichas investigaciones centrada principalmente en los citados países. En cualquier caso, la Región de Valparaíso obtiene la productividad más elevada en el periodo 2003-2012, donde las universidades de la región pertenecientes al CRUCH concentran cerca del 90% de publicaciones científicas, siguiendo una estrategia que complementa la cantidad con la calidad y donde tres de ellas (UV, UTFSM y PUCV) se ubican entre las diez universidades que más publican y más citas reciben. De igual forma, la Región de Valparaíso es la segunda región del país que más proyectos CONICYT le fueron otorgados (12% del total nacional) destacando, entre ellos, los proyectos FONDECYT (11% del total nacional), FONDEF (11% del total nacional), PIA (9% del total nacional) y PAI (18% del total nacional). Se trata de proyecto de excelencia que posicionan a la región entre las dos (FONDECYT y PAI) o tres (FONDEF y PIA) primeras regiones que más proyectos se adjudicaron en el periodo 2008-2013 y considerando las principales características de cada uno de los programas, podemos estar optimistas respecto del desarrollo y funcionamiento del subsistema científico del SRI.

Respecto del subsistema financiero, destaca el gran incremento que han tenido los fondos públicos de financiamiento, como es el caso de CONICYT donde los investigadores de la región se adjudicaron cerca de \$MM 65 en el periodo 2008-2013, equivalentes al 10% del total de recursos concursados, centrados principalmente en FONDECYT (69%) y PIA (17%). El mismo porcentaje a nivel nacional (10%) se adjudican las empresas de la región (2012-2013) en subsidios CORFO, correspondientes a poco más de \$MM 11 y poco más de los \$MM 140 en créditos CORFO centrados principalmente en la pequeña (45%), mediana (30%) y microempresa (19%). Además, destacan los poco más de \$MM 1,7 asignados y ejecutados del FIA en el periodo 2004-2013. Sin embargo, con más de \$MM 15 en el periodo 2008-2013 el FIC-R es el fondo que más recursos directos aporta a la

innovación regional, siendo Valparaíso la segunda región del país que más recursos se adjudicó. Recordemos que son estos recursos los que financian, entre otras iniciativas, los centros científicos y tecnológicos de excelencia de la región (CREAS, CERES y CITYP). En relación con el financiamiento de la I+D de las empresas, la Región de Valparaíso con poco más de \$MM 137 es la segunda región del país donde más se ejecutó el gasto en I+D en el periodo 2007-2012 (promedio de 9,3%), sin embargo, se registra una alarmante y constante caída del gasto en actividades de innovación por parte de las empresas, transitando de los poco más de \$MM 85 a los cerca de \$MM 19. Lo sorprendente es que son sólo las grandes empresas las que disminuyen dicho gasto y las de menor tamaño lo aumentan, por tanto, son las primeras las llamadas a revertir la situación.

Finalmente, en relación con el subsistema político institucional es importante destacar el rol de sus principales agentes y las diferentes medidas e iniciativas tomadas por el Gobierno y Consejo Regional de Valparaíso (GORE y CORE) con la finalidad de potenciar y favorecer el funcionamiento del sistema de innovación de la Región de Valparaíso. Se trata de medidas que en su mayoría se encuentran en proceso de implementación o desarrollo y por lo mismo, de las que tenemos pocos resultados que mostrar, sin embargo, son medidas estratégicas y fundamentales para potenciar el SRI. Por ejemplo, de la denominada Ley de I+D tenemos poco que decir ya que sólo se implementó a comienzo del 2012 y si bien la última Encuesta Nacional de Innovación aplicada a finales del mismo año, es lapidaria –el 29% conoce la Ley y el 1% la utiliza– tendremos que esperar hasta la publicación de los resultados de una nueva encuesta para evaluar dicha medida. Por su parte, la ARDP es el único caso de fallido intento de potenciar la interacción entre los diferentes subsistemas del SRI aunque, tenemos que reconocer que gran parte de los objetivos trazados fueron reincorporados en la Estrategia Regional de Innovación (2014) articulada en el marco del Proyecto RED implementado, a su vez, en el marco de los ejes estratégicos de la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Valparaíso. Respecto de ésta última (ERD), actualmente en ejecución, es probablemente la única política pública cuyos ejes, objetivos e iniciativas relacionadas con la innovación, se han implementado en el corto plazo y sólo nos queda esperar para ver si dichos objetivos estratégicos fueron alcanzados. Dentro de la materialización de las iniciativas, encontramos el Proyecto RED, a nuestro juicio, una oportunidad única para las regiones de Chile de poder avanzar en la construcción y desarrollo de Sistemas de Innovación “realmente” Regionales y no meras copias de modelos foráneos asumidos, ni siquiera por la autoridad política regional sino, por el Gobierno Central. Como me he dedicado a señalar en diferentes lugares, los sistemas de innovación independientemente del ámbito que sean (sectoriales, regionales, nacionales o transnacionales) tienen que ser sensibles al contexto ya que deben dar cuenta y mejorar la interacción entre agentes y organizaciones histórica y culturalmente situadas (Cf. Arancibia, 2007, 2011, 2012 y 2013). Se construyen y cultivan, tal como se espera con el Proyecto RED, de abajo

hacia arriba y no a la inversa. De esta forma, RED es una estupenda oportunidad para reordenar la manera como se ha gestionado y administrado desde el subsistema político institucional las preocupaciones sobre el fenómeno de la innovación. Es una oportunidad para identificar los componentes del SRI, ver si efectivamente se producen relaciones (inter, intra y extrarelaciones) entre ellos o si hay una interacción real y si no fuera el caso, es una gran oportunidad para generar lazos y fomentar el necesario encuentro entre los diferentes subsistemas. La afirmación, “para saber lo que queremos o deseamos, debemos saber lo que tenemos”, que no me he cansado de repetir y podemos aplicar a cualquier fenómeno, en los últimos años se tornó relevante para ilustrar el error que se cometía en Chile respecto de políticas públicas específicas, como por ejemplo, las de educación e innovación (Cf. Arancibia, 2011 y 2012). En fin, estoy casi convencido que el Proyecto RED es un buen ejemplo de ello ya que desde la sociedad misma y los agentes del SRI se levanta un diagnóstico que identifica brechas y problemas, permitiendo pensar a sus actores en las mejores soluciones para la región.

Capítulo IV

Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso

Capítulo Cuarto

Percepción político institucional del SRI de la Región de Valparaíso

4.1. Introducción: Percepción institucional del SRI de la Región de Valparaíso

Como hemos visto a lo largo de la presente investigación, en el enfoque de SRI, organizaciones como las empresas innovadoras, que forman parte del subsistema productivo, operan dentro de redes regionales donde cooperan e interactúan no sólo con otras empresas (competidores, proveedores y clientes), sino también con organizaciones que forman parte de otros subsistemas, esto es, con organizaciones de investigación y oferta tecnológica, agencias de apoyo a la innovación, fondos de capital de riesgo y con autoridades político institucionales, es decir, con el Gobierno Regional. Esta es una de las razones por las que centramos nuestra investigación en el Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso y en dar cuenta de la percepción que tienen los agentes del subsistema político institucional sobre el funcionamiento de dicho sistema.

De acuerdo con Cooke, “Las autoridades regionales tienen un importante papel que jugar para apoyar este proceso de aprendizaje ofreciendo servicios y otros mecanismos que aumenten la inter-relaciones entre todos estos agentes” (Cooke, 2000: 81). Entre otras tareas, como vimos en el capítulo precedente, el subsistema político institucional del SRI tiene que diseñar y aplicar políticas que permitan potenciar y desarrollar el sistema de innovación. Son quienes lo administran y deciden, entre otras cosas, qué proyectos es necesario apoyar para avanzar en el desarrollo de la región. Es más, los agentes que forman parte de dicho subsistema, son quienes generalmente se relacionan e interactúan con agentes de otros sistemas –regionales, nacionales o de otros países—, con la finalidad de compartir experiencias y evaluar si es pertinente adaptarlas o replicarlas en la propia región. Por esta razón, la presente investigación consideró absolutamente necesario intentar determinar cuál es la percepción de los agentes que forman parte del subsistema político institucional sobre el funcionamiento del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso.

En este contexto, el principal objetivo del presente capítulo es presentar los resultados del *Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013* (véase Anexo 4.1). Dicho cuestionario fue aplicado los meses de agosto y septiembre de 2013 a las principales autoridades político administrativas y agencias públicas del SRI de la Región de Valparaíso. Para cumplir dicho objetivo, en lo que sigue presentaremos tres apartados. El primero de ellos, tiene por finalidad ofrecer razones a favor de los estudios relacionados con la percepción político institucional del SRI. El segundo apartado, tiene por objetivo presentar los principales resultados de la aplicación del cuestionario sobre la percepción institucional del SRI por parte del subsistema político institucional del sistema. Se divide en dos partes: La primera de ellas, presenta las principales características y atributos de los agentes y agencias entrevistadas. La segunda parte, se divide en siete sub-aparados con la finalidad de

mostrar la percepción de los agentes del subsistema político institucional en temáticas específicas relacionadas con el SRI. Se trata de los siguientes: la percepción de las políticas públicas de innovación; del Proyecto RED; de la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Valparaíso 2020; del Sistema Nacional de Innovación y los resultados de la VI y VII Encuesta Nacional de Innovación e I+D; la opinión, valoración y expectativas sobre la Ley de Incentivo Tributario en I+D (2008 y 2012); el rol del ciudadano de Valparaíso en el SRI; finalmente, se exponen las principales debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso (Análisis DAFO). Por último, el tercer apartado, presentado a modo de conclusión, destaca algunos de los principales resultados del instrumento aplicado.

4.2. Percepción político institucional de la innovación

Es un lugar común reconocer el informe presidencial del ingeniero norteamericano Vannevar Bush, *Science: the Endless Frontier* (1945), como el texto fundacional de la moderna política científica y tecnológica (Cf. Bush, 1945). En dicho informe, encargado por el Presidente Roosevelt, se establecieron las bases de una política construida sobre alguno de los pilares fundamentales de la comunidad científica, esto es, confianza y autonomía investigativa; junto con ello, se le asignó a dicha comunidad generosos recursos públicos para financiar sus actividades e investigaciones. Básicamente, el informe de Bush muestra a la autoridad política de aquel entonces, un mundo de posibilidades y bienestar social que se puede alcanzar si se financia la investigación científica. Estrategia que, como he mostrado en otro lugar (Cf. Arancibia, 2007), no tiene nada de novedosa en su estructura básica y si existe algo nuevo en ella, habría que buscarlo en su resultado, esto es, en el argumento central del informe que logra persuadir a la presidencia para que financie la investigación científica básica porque dichos conocimientos podrán ser aplicados y producir tecnología que generará bienestar y riqueza material al ser introducidos en el mercado. Se trata de una política científica exitosa en el corto y largo plazo. Pero, dependiendo de la región del planeta considerada, también muy influyente en los países no sólo desarrollados.¹

En el informe de Bush se encuentra el fundamento del conocido, cuestionado y supuestamente hoy superado modelo lineal de innovación. Las diversas críticas levantadas en su contra, han permitido comprender y profundizar en los complejos procesos de innovación y, junto con ello, diseñar modelos cada vez más detallados del

¹ Para un argumento que muestra un isomorfismo argumentativo entre la manera de solicitar a Jacobo I que financie el proyecto de restauración del saber diseñado en *La gran restauración* de Francis Bacon (1620) y la estrategia argumentativa de Vannevar Busch (1945), incluida la manera como argumentaron las autoridades del Gobierno de Chile para justificar el “gasto” o inversión en ciencia véase, Arancibia, 2007. Por otra parte, para una defensa de la tesis que sostiene que los países más avanzados de Europa en aquel entonces (entreguerras y postguerra) ya habían desarrollado políticas científicas y tecnológicas propias y, en algunos casos, anteriores al informe de Busch véase, Muñoz, 2007 y Muñoz y Sebastián, 2008.

fenómeno, donde el aspecto sistémico del mismo resultará determinante. Así, la innovación se ha transformado en el concepto de moda y se recurre a él como si fuera el talismán que todo lo soluciona, siendo el concepto de sistema de innovación el ruido más rentable de las últimas décadas (Cf. Arancibia, 2012 y 2013). Por ello, creemos que no es una exageración sostener que si el siglo XX fue el de la ciencia y la tecnología, el siglo XXI es el del conocimiento y la innovación. Lo anterior lo podemos apreciar en diferentes países de América Latina donde, claro está, el fenómeno de la innovación llega bastante más tarde que en los países desarrollados. Por ejemplo, en el caso de Chile, sólo en la última década se han creado o rediseñado una serie de instituciones, instrumentos operativos y reasignado recursos para incrementar los indicadores de innovación desarrollados por la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE, 1992 y 2005), bajo el argumento de alcanzar estándares de países desarrollados.

En cualquier caso, se trata de políticas públicas de innovación cuyos objetivos últimos son, al decir de un exmandatario chileno, alcanzar el desarrollo económico, tal como lo hicieran “[...] naciones que alcanzaron dicho estatus, como Singapur, Corea del Sur y otros que entendieron la importancia de promover la innovación desde la base de la sociedad” (Piñera, 2013). En este sentido, la promoción y apoyo de los procesos de innovación y aprendizaje interactivo se ven facilitados cuando sabemos cuáles son las principales brechas, debilidades, amenazas, ventajas y desventajas de los principales subsistemas que componen el sistema de innovación de un determinado país o región. Si sabemos cuál es el nivel de desarrollo de un determinado sistema y de sus elementos componentes, sabremos dónde y cómo intervenir para mejorar o facilitar su funcionamiento. Como es el subsistema político institucional quien administra y vela por el cumplimiento y mejora del marco normativo y político de apoyo al SRI, centramos nuestros objetivos en determinar el nivel de información, conocimiento y valoración de dicho subsistema sobre el SRI. Para ello, diseñamos y aplicamos un instrumento titulado *Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013* y cuyos principales resultados serán expuestos en los siguientes apartados.

4.3. Percepción institucional del sistema de innovación de Valparaíso

El presente apartado expone los principales resultados de la aplicación del *Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013* (véase Anexo 4.1). Dicha tarea se desarrolla en dos partes. La primera de ellas, presenta algunas observaciones sobre el diseño, objetivos y atributos de los agentes que respondieron el cuestionario. La segunda, expone los principales resultados de la aplicación del instrumento, centrándonos fundamentalmente en aquellas preguntas relacionadas con las políticas públicas de innovación y con el sistema nacional de innovación de Chile y el sistema de innovación de la Región de Valparaíso.

4.3.1. Sobre el cuestionario y los agentes del SRI que lo responden

Se trata de un cuestionario que considera diferentes aspectos de la percepción política y administrativa del sistema de innovación de la Región de Valparaíso y cuyo principal objetivo es determinar el nivel de información, conocimiento y valoración sobre el funcionamiento del SRI. Por tal razón, los destinatarios son los principales agentes político-institucionales del Gobierno Regional de Valparaíso (GORE) y las principales agencias relacionadas con la innovación. Se dirige a las autoridades políticas o directivos de agencias y no a cada uno de los miembros de equipos o departamento relacionados con la innovación regional. Sin embargo, esto no debe ser interpretado de manera negativa o como un inconveniente ya que los destinatarios son por definición las autoridades representativas de los diferentes agentes del SRI, principalmente del subsistema político institucional quienes, tal como informaron en entrevista personal o por correo electrónico, se asesoraron de sus respectivos equipos de trabajo para responder de la mejor forma posible el cuestionario.

El instrumento se aplicó a los principales agentes del subsistema político institucional del SRI de la Región de Valparaíso, del 9 de agosto al 30 de septiembre de 2013, empleando para tal efecto la plataforma *on-line* de *Adobe Forms Central* con la finalidad de garantizar el anonimato y confidencialidad de los encuestados.² Paralelamente, se envió al Secretario Técnico de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica del CORE los archivos en formato PDF para que pudieran ser completados por quienes no disponían del tiempo suficiente para responder el cuestionario de una sola vez. Los resultados aquí presentados, fueron expuestos en el Pleno del Consejo Regional del GORE de Valparaíso en el mes de enero de 2014, oportunidad en la que pude discutir los principales resultados con los COREs miembros de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica e Inserción Internacional del CORE de Valparaíso.³

² El instrumento fue originalmente diseñado para ser respondido sólo por los Consejeros de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica (o equivalente) de cada uno de los Gobiernos Regionales de Chile y debido a la lenta respuesta de dichos agentes a nivel nacional junto con la excelente respuesta a nivel regional, se adaptó y extendió a agencias y agentes relevantes del subsistema político institucional del SRI, junto con restringir el universo de la muestra al Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso. En efecto, según consta en el punto 12 del Acta de la Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Asociación Nacional de Consejeros Regionales de Chile (ANCORE), firmada por el Presidente de la misma Consejero D. Mario Ignacio Cortés Espinoza y por el Secretario Técnico D. Mario Lagomarsino Montoya, con fecha 3 de agosto de 2013, se aprobó responder la *Encuesta de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de Chile* por considerar las importantes conclusiones que se podrían extraer de la investigación en curso y por lo mismo, se indicaba que era “[...] importante responder ese instrumento, puesto que entregará, de forma independiente, una fotografía de cómo se encuentra actualmente el sistema nacional y regional de innovación en nuestro país” (ANCORE, 2014: 11). La mencionada carta de ANCORE se puede consultar en el Anexo N° 4.5 de la presente investigación.

³ Gracias a una invitación extendida por el Presidente de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica, Consejero D. Nelson Contador, y por el Presidente de la Comisión de Inserción Internacional, Consejero D. Juan Ibacache, expuse en el Pleno del GORE el 23 de enero de 2014. En dicho contexto, pude discutir provechosamente los resultados de la encuesta con los Consejeros, quienes se mostraron agradecidos por haber sido considerados en la investigación y la valoraron positivamente no sólo por contribuir a caracterizar el SRI sino como un ejercicio necesario para avanzar en materia de descentralización.

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

El cuestionario se divide en dos partes. La primera de ellas, cumple la función de identificar al encuestado, precisando su edad, sexo, nivel de formación educacional, profesión, cargo que desempeña en el GORE, año en que asumió el cargo y, si corresponde, fecha en la que lo dejó. La segunda parte, posee un total de 17 preguntas distribuidas en cuatro partes relacionadas con el nivel de información, conocimiento, opinión y valoración del funcionamiento del Sistema de Innovación. En la siguiente tabla se pueden apreciar los apartados y principales objetivos de cada una de las partes del cuestionario (véase además Anexo N° 4.1).

Tabla N° 4.1: Temas y objetivos del Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013

Tema	Objetivos
I. Identificación	Identificación del encuestado: edad, sexo, cargo que desempeña en el GORE o agencias, año en que asumió o dejó el cargo
II. Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación	Determinar el nivel de conocimiento, información y la opinión de los agentes del subsistema político institucional del SRI de Valparaíso sobre las medidas políticas de innovación de la última década en Chile y la percepción de la participación de dichos agentes en la elaboración de dichas políticas
III. Estrategia Regional de Desarrollo 2020	Determinar el nivel de información, conocimiento y valoración de los agentes del SRI sobre la <i>Estrategia Regional de Desarrollo. Región de Valparaíso 2020</i> y específicamente: el nivel de información sobre quienes participaron en su elaboración; conocimiento de los mecanismos para fomentar la innovación y la competitividad en el marco de la ERD; opinión y valoración del rol de las universidades, institutos y centros regionales de investigación en el fomento de la I+D en el marco de la ERD.
IV. Sistema Nacional de Innovación	Determinar el nivel de información, conocimiento y valoración sobre el funcionamiento del SNI; su actual estructura y propuestas de reestructuración.
V. Sistema Regional de Innovación	Determinar la percepción de los agentes del subsistema político institucional del SRI de Valparaíso sobre diferentes temáticas relacionadas con el SRI destacando, entre otras, la opinión de los agentes sobre las principales debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades sobre el SRI; las barreras históricas que impiden la interacción entre el subsistema productivo y el de investigación; el rol del ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar tras revisar las respuestas de la primera parte, el 88% de los entrevistados son varones, el 12% mujeres y su rango de edad casualmente varía en

correspondencia con el cargo que desempeñan en el GORE, es decir, la mayoría de los Consejeros Regionales tiene entre 51 y 60 años (55%) y los demás agentes del SRI tienen entre 41 y 50 años (75%). Para propósitos del análisis de la información recogida hemos contrastado dos grupos de agentes del SRI de Valparaíso. Por una parte, las autoridades políticas, compuestas por los Consejeros Regionales que forman parte de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica (o comisión equivalente) del Consejo Regional del GORE de Valparaíso. Se trata del 53% de los encuestados. Por otra parte, los aquí denominados como “Otros Agentes del SRI”, compuestos por diferentes agentes y directivos de agencias públicas relacionadas directamente con la innovación regional y que en su conjunto corresponden al 47% de la muestra: Secretario Ejecutivo del CORE (ministro de fe del Consejo); Secretario Técnico Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica; Asesor Externo del CORE; Jefe de la División de Planificación y Desarrollo del GORE (DIPLAD-Valparaíso); Encargado de la Unidad de Innovación del GORE; Director Regional de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO-Valparaíso); Director/a o Representante Regional de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT-Valparaíso) y Director/a o Representante Regional del Fondo de Innovación Agraria (FIA-Valparaíso).

Sobre el nivel de formación, cabe señalar que si bien el 67% de los Consejeros tiene estudios universitarios completos, ninguno de ellos posee estudios de postgrado, situación que contrasta con el nivel de formación de los Otros Agentes del SRI ya que todos son profesionales universitarios: el 38% tiene estudios universitarios completos; el 12% postgrados incompletos y el 50% de ellos posee estudios de postgrados completos.

Finalmente, destacar que el 82% de los agentes del SRI no había dejado su cargo al momento de responder el cuestionario y el 18% se había trasladado a otra región o unidad de trabajo o simplemente se dedicó a preparar su campaña a Consejero Regional.⁴ Considerando que la aplicación del cuestionario se realizaría en “año electoral”, donde muchos agentes deben abandonar sus cargos para asumir otros o dedicarse a trabajar en una candidatura específica, incorporamos una pregunta sobre la vigencia del cargo y desde cuándo lo había asumido. El objetivo era conseguir que ningún agente se marginara de responder por haber dejado el cargo y lograr obtener la percepción del funcionamiento del SRI de quienes más tiempo le habían dedicado, experiencia que es fundamental para poder conseguir los objetivos trazados en nuestra investigación.

⁴ Recordemos que la última elección realizada en Chile el 17 de noviembre de 2013, permitió a los ciudadanos elegir no sólo a la actual Presidenta de la República y Diputados, sino que por primera vez, se podía elegir directamente a los COREs de las 15 regiones de Chile.

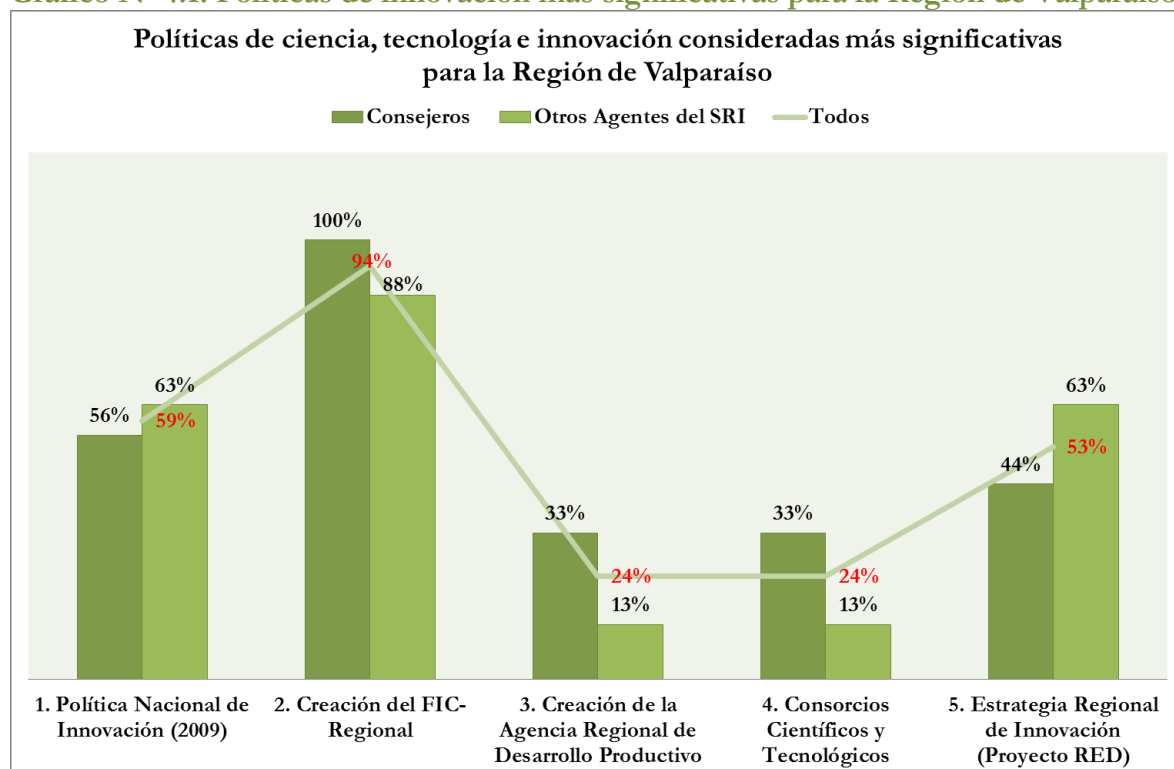
4.3.2. Principales resultados de la segunda parte del Cuestionario de Percepción Institucional del SRI de Valparaíso 2013

El principal objetivo del presente apartado es exponer los resultados de la segunda parte del *Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013*. Para conseguir dicho objetivo, dividiremos nuestro análisis en siete sub-apartados donde se presentará y comentará la percepción de los temas centrales del instrumento aplicado a los principales agentes del subsistema político institucional del SRI de Valparaíso. Se trata de la percepción de dichos agentes sobre las siguientes temáticas: las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación; el Proyecto RED en la Región de Valparaíso; la ERD-Valparaíso 2020; la estructura y el funcionamiento del Sistema Nacional de Innovación, junto con la percepción de los resultados de la VI y VII Encuesta Nacional de Innovación e I+D; valoración y expectativas sobre la Ley de Incentivo Tributario en I+D; percepción del rol del ciudadano en el SRI; finalmente, las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del sistema de innovación de la Región de Valparaíso.

4.3.2.1. Percepción de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación

La segunda parte del cuestionario se abre con una pregunta sobre el nivel de conocimiento e información sobre diferentes medidas y políticas implementadas en los últimos años por el Gobierno de Chile. Como hemos señalado en el segundo y tercer capítulo del presente trabajo, en la última década, a nivel nacional y regional, se han implementado una gran cantidad de medidas y con ello, han aparecido y desaparecido agencias u organizaciones de apoyo a la innovación y por lo mismo, la relevancia de preguntar sobre el nivel de información sobre dichos cambio. Así, más de la mitad de los encuestados (53%) indica que no posee suficiente información sobre dichas medidas. De ellos, el 33% de Consejeros dice conocer tales medidas. Porcentaje que contrasta con el 63% de Otros Agentes del SRI que dicen conocerlas. Recordemos que, entre otras funciones definidas en el Artículo 36 de la Ley N° 19.175, los Consejeros deben decidir qué proyectos consideran adecuado apoyar o financiar en el marco del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y del Fondo de Innovación para la Competitividad de Asignación Regional (FIC-R) y por lo mismo, habría que preguntarse sobre los criterios empleados para la toma de decisiones en materia de innovación regional. Es más, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la creación de dicho fondo (FIC-R), es la medida considerada más significativa para la Región de Valparaíso, el 94% de los agentes encuestados así lo indica, donde el 100% de los COREs y el 88% de los Otros Agentes del SRI lo valoran como el más significativo. Le sigue la Política Nacional de Innovación con el 59% y la Estrategia Regional de Innovación (Proyecto RED) con el 53%. Detengámonos en alguna de estas medidas.

Gráfico N° 4.1: Políticas de innovación más significativas para la Región de Valparaíso

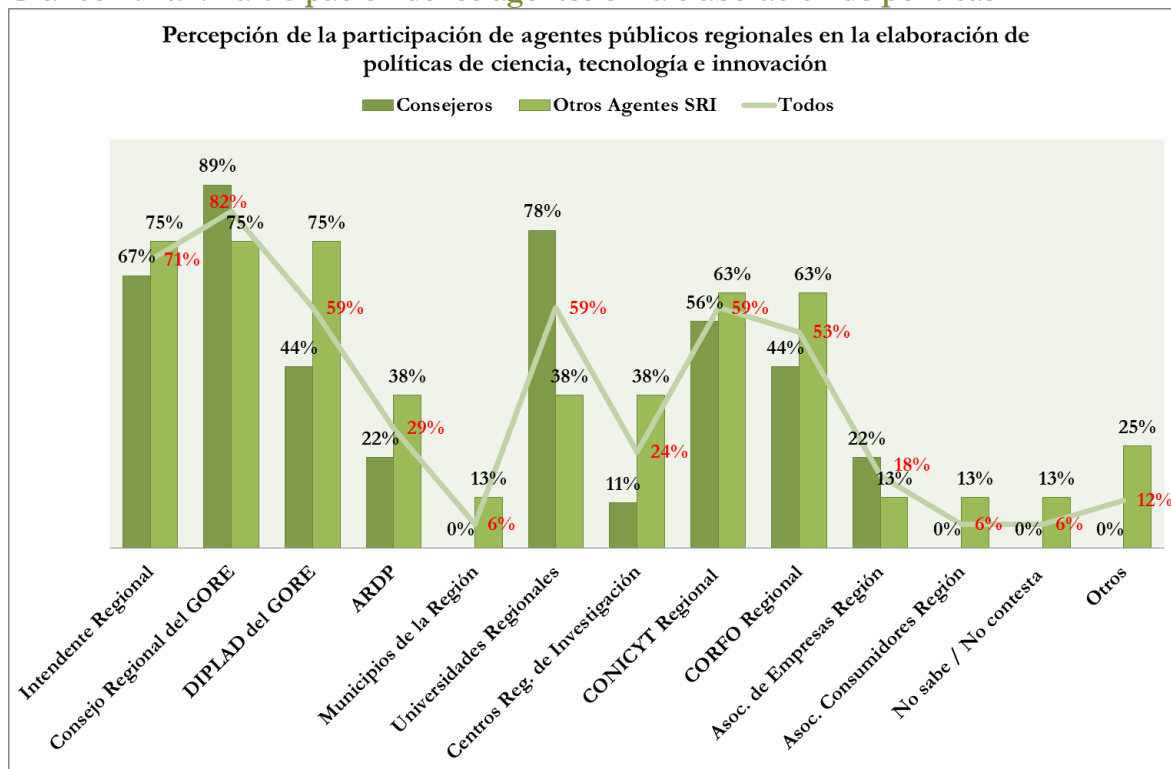


Fuente: Elaboración propia

Como en el capítulo precedente ya expusimos las principales características de cada una de las medidas aquí identificadas, sólo nos detendremos en comentar tres cuestiones que consideramos fundamentales. En primer lugar, reafirmar la creación del FIC-R como la medida política más relevante en materia de innovación de la última década y probablemente, desde que retornó la democracia en Chile. La Provisión FIC-R es la que permite financiar cada uno de los SRI y como tal, no es casual que sea la más reconocida por los agentes. En segundo lugar, es necesario intentar comprender por qué son tan poco reconocidas las medidas que hicieron posible crear la Agencia o Corporación Regional de Desarrollo Productivo (24%) y los Consorcios Científico Tecnológicos (24%). La explicación puede estar en el propio formato del cuestionario, que en el caso de esta pregunta permitía que los encuestados sólo seleccionaran un total de tres medidas y por lo mismo, las dos medidas menos reconocidas lo son en comparación con las otras tres medidas. Lo anterior se reafirma tras considerar los resultados obtenidos en el ítem 10.2 del cuestionario (véase Anexo N° 4.1), donde se les pedía a los agentes que identificaran un máximo de tres agentes de transferencia de conocimiento que puedan ayudar a mejorar la interacción entre el entorno productivo y el de investigación, sin ofrecerles ningún listado de agentes o agencias, las tres más señaladas fueron la ARDP o CRDP (24%); los Consorcios Científico Tecnológicos (18%) y quienes indicaron que lo desconocían o no respondieron (24%). Finalmente, en tercer lugar, preguntarnos por qué más del 50% de los agentes reconoce la Estrategia Regional de Innovación generada en el marco del Proyecto RED como una

medida significativa para la región. La pregunta tiene sentido ya que al momento de aplicar el cuestionario no se había generado ninguna Estrategia Regional de Innovación en la Región de Valparaíso y, de acuerdo con la bitácora de trabajo de RED-Valparaíso, sólo a finales de septiembre de 2013 se realizan las primeras reuniones de coordinación para comenzar a implementar las mesas de trabajos y talleres, junto con realizar las entrevistas a los principales agentes del SRI. Todas actividades conducentes a levantar un primer diagnóstico del SRI. Es más, el primer borrador con la *Propuesta de Estrategia Regional de Innovación, Región de Valparaíso*, entregado el 12 de diciembre de 2013, contiene los avances de la etapa de diagnóstico del SRI y el marco de propuesta de la Estrategia. El primer informe oficial con el diagnóstico es presentado el 20 de enero de 2014 y validado con observaciones el 26 del mismo mes por las diferentes mesas de trabajo. Recordemos que tal como expusimos en el primer apartado, el Proyecto RED emplea el proceso RIS, cuya primera etapa es el diagnóstico y sobre la base de él se diseña, en una segunda etapa, la Estrategia de Innovación. El enigma sobre las razones de identificar una medida política inexistente al momento de aplicar el cuestionario, en principio, se podría desentrañar si consideramos los resultados obtenidos en la pregunta complementaria (N°2 y Gráfico N° 4.2), sobre la percepción de la participación de los agentes regionales en la elaboración de dichas políticas, aunque no es el caso.

Gráfico N° 4.2: Participación de los agentes en la elaboración de políticas



Fuente: Elaboración propia

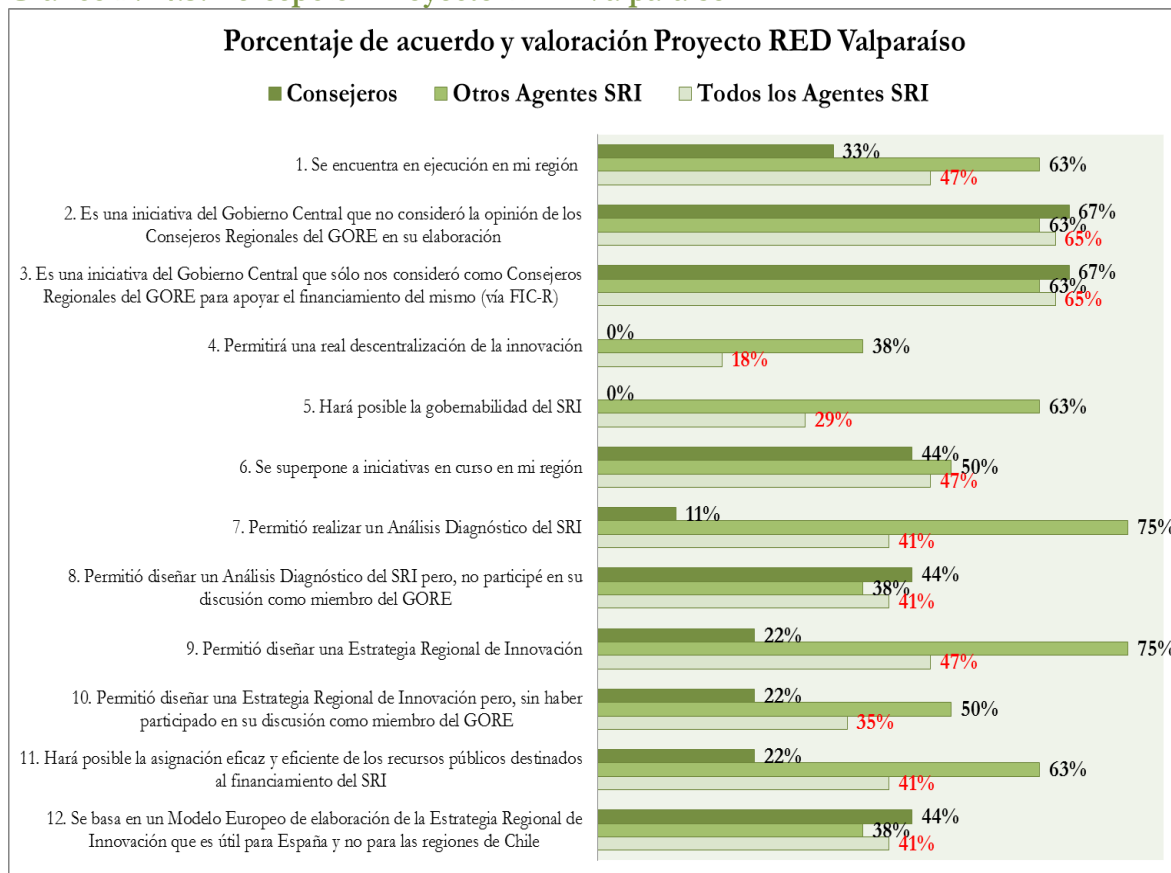
De acuerdo con tales resultados, los agentes percibidos como los más participativos en la elaboración de políticas de innovación son los Consejeros Regionales con el 82%, seguidos del Intendente Regional con el 71%, con el 59% tanto la DIPLAD, las Universidades y CONICYT y con el 53% CORFO. En el gráfico precedentes, en una primera instancia no debería llamarnos la atención el alto porcentaje de agentes que reconoce a los COREs como los que más participaron en la elaboración de dichas políticas identificadas en el gráfico N° 4.1, sin embargo, si consideramos que la tercera medida más reconocida es la aún inexistente *Estrategia Regional de Innovación* de la Región de Valparaíso, entonces, nos quedamos sin explicación. En este contexto es necesario tener presentes dos cuestiones: Primero, la pregunta complementaria (N° 2 y Gráfico N° 4.2), contrario a lo ocurrido en la anterior (N° 1.1, Gráfico N° 4.1) que restringía la selección a tres, sólo indicaba que debían seleccionarse aquellos agentes que se creía habían sido considerados en la elaboración de dichas políticas. No limitaba el número de agentes públicos que podían seleccionarse. Entre ellos, los menos señalados son los Municipio de la Región (ningún Consejero lo señala y el 13% de los Otros Agentes del SRI los identifica) y la ARDP (29%). En segundo lugar, es conveniente recordar que el cuestionario sería originalmente aplicado a todas las Comisiones de Ciencia e Innovación (o equivalentes) de los diferentes Consejos Regionales de Chile y por tanto, como al momento de aplicar el cuestionario no todo los GOREs se encontraban ejecutando el Proyecto RED o se encontraban en etapas diferentes de ejecución, entonces, había que considerarlo como tal y serían los encuestados los encargados de transmitir dicha información. En el GORE de Valparaíso se estaba ejecutando dicho proyecto pero no se encontraba en la fase de elaboración de su Estrategia de Innovación y sólo se inició ejecución “en terreno” con la finalidad de levantar el diagnóstico a finales de septiembre de 2013, es decir, cuando nuestro cuestionario se había cerrado. Detengámonos algo más en la percepción que tienen los agentes del SRI del Proyecto RED.

4.3.2.2. Percepción del Proyecto RED en la Región de Valparaíso

Consultados los agentes del subsistema político institucional del SRI de Valparaíso sobre el nivel de información, conocimiento y valoración del Proyecto RED, obtuvimos los siguientes resultados: El 47% de los agentes indica que el proyecto se encuentra en ejecución en la Región de Valparaíso. De ellos, como se puede observar en el siguiente gráfico, un alto porcentaje de consejeros señala que el proyecto no se encuentra en ejecución en la región (44%) o no lo saben (22%).⁵

⁵ Con la finalidad de presentar todas las preguntas y afirmaciones sobre el Proyecto RED en un único gráfico, hemos excluido los porcentajes de “No sabe / No contesta”. Para los puntos de 1 a la 12 los porcentajes son respectivamente los siguientes: Consejeros: del punto 1 al 7: 22%; punto 8: 33%; puntos 9 y 10: 44%; puntos 11 y 12: 22%. Otro Agentes del SRI: sólo en los puntos 1 y 8: 13% y en los otros no se obtiene porcentaje: 0%.

Gráfico N° 4.3: Percepción Proyecto RED-Valparaíso



Fuente: Elaboración propia

Por su parte, consultados sobre lo que permitió o hizo posible el Proyecto RED en la región (puntos 7-10), menos del 50% de agentes está “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” respecto de las cuatro afirmaciones relacionadas con aquello que permitió RED (7. Diagnóstico y 9. Estrategia) junto con la condición de haber participado en lo que permitió (puntos 8 y 10). Sin embargo, al contrastar las respuestas de COREs y Otros Agentes del SRI, se producen diferencias importantes, esto es, el 75% de Otros Agentes indica que el Proyecto RED permitió realizar un diagnóstico y diseñar una estrategia, a diferencia del 11% de COREs que señala el diagnóstico y el 22% que indica la estrategia.

Respecto de la participación en la implementación del Proyecto RED en la región, la gran mayoría de los agentes no se sintieron considerados al momento de decidir la ejecución del mismo (punto 2: 65%) o sólo se sintieron tomados en cuenta al momento de decidir la asignación de recursos vía FIC-R para financiar dicho proyecto (punto 3: 65%). Es más, según los propios COREs se sintieron “[...] pasados por alto y no considerarlos al momento decidir su ejecución en la región”, lo que generó una

tensión respecto de su implementación.⁶ Lo anterior explica además por qué demora más de un año la ejecución del Proyecto RED en la Región, pese a indicarse en la Guía de octubre de 2012, etapa de arranque de la iniciativa, que en “[...] junio de 2012, las regiones de Valparaíso, Los Lagos, La Araucanía, y Aysén decidieron voluntariamente solicitar a la SUBDERE su incorporación al Proyecto RED” (RED, Guía octubre, 2012: 1). La no consideración de algunos de los principales agentes del SRI (65%), probablemente también permita comprender por qué el 47% de los agentes considere que el Proyecto RED se superpone a iniciativas que se están ejecutando en la Región, pese a que por las características de la iniciativa y los objetivos que persigue, no existía ni existe nada que se le parezca en la Región de Valparaíso. Además, con ello se puede comprender las bajas expectativas que genera el Proyecto RED en los agentes del sistema, esto es, sólo el 18% considera que la iniciativa “permitirá una real descentralización de la innovación” (punto 4), donde ningún CORE considera que lo hará; el 29% cree que “hará posible la gobernabilidad del SRI” (punto 5), donde nuevamente ningún CORE espera que ello ocurra y, por su parte, el 41% considera que el proyecto permitirá “la asignación eficaz y eficiente de los recursos públicos destinados al financiamiento del SRI” (punto 11).

Por otra parte, el 41% de los agentes señaló estar *de acuerdo* o *completamente de acuerdo* con la afirmación que indica que el Proyecto RED “se basa en un modelo de elaboración de Estrategia Regional de Innovación que es útil para España y no para las regiones de Chile” (punto 12), donde el 44% de COREs y el 38% de Otros Agentes del SRI así lo indica. Afirmación incorporada dentro del listado para intentar recoger información sobre la percepción de la experiencia europea y su pertinencia para el caso de la Región de Valparaíso. Es más, en conversación previa con los propios COREs de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica, se había discutido respecto de qué experiencia resultaba conveniente considerar para avanzar en la descentralización del SRI.

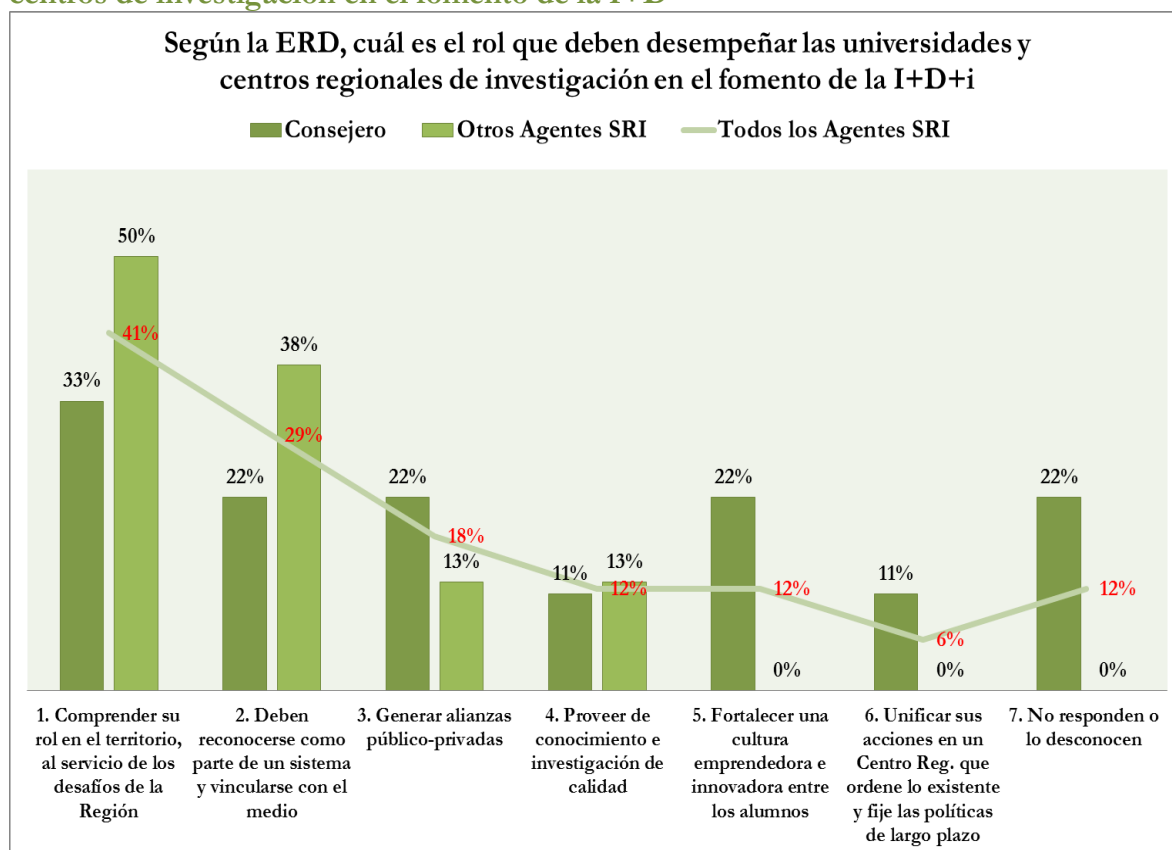
4.3.2.3. Percepción de la *ERD-Valparaíso 2020*

Con la finalidad de determinar el nivel de información, conocimiento y valoración de los agentes del SRI sobre la *ERD-Valparaíso 2020*, elaboramos tres preguntas relacionadas, en primer lugar, con su gestación; luego, con los mecanismos e instrumentos para fomentar la innovación y la competitividad; finalmente, con el rol de las universidades, institutos y centros regionales en el fomento de la I+D en el marco de la estrategia (véase Anexo N° 4.1). Respecto de lo primero, se les presentó un listado de agentes y agencias públicas y privadas para ser seleccionadas por los agentes del

⁶ Posterior a la aplicación y cierre del cuestionario, realicé entrevistas a algunos de los agentes para profundizar sobre respuestas evaluadas como problemáticas, en tensión o simplemente conflictivas para poder interpretar de la mejor forma los resultados. En este caso específico, la tensión se produce entre las respuestas a las preguntas del segundo apartado (preguntas 1.1 y 2) y el quinto apartado (pregunta 12).

subsistema político institucional del SRI de Valparaíso, incluyendo un espacio de respuesta libre donde pudieran incorporar otros agentes o agencias no consideradas en el listado ofrecido. Los principales resultados (de mayor a menor), ante la pregunta sobre quienes habían participado en la gestación de la *ERD-Valparaíso 2020*, fueron los siguientes: DIPLAD (88%); GORE-Valparaíso (82%); Intendente Regional (82%); Universidades Regionales (65%); CORFO-Regional (53%); Asociación de empresas de la Región (53%). Las menos seleccionadas fueron CONICYT-Regional (35%), los Centros Regionales de Investigación (35%), los Municipio de la Región (29%) y la ARDP (24%). Recordemos que la ERD es producto del trabajo mancomunado de todos los agentes públicos y privados en la búsqueda del desarrollo de la región al año 2020 (véase Apartado N° 3.3.5.2). Por su parte, sobre el rol de las instituciones de investigación, como las universidades, institutos y centros, en el fomento de la I+D, los resultados se pueden apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 4.4: *ERD-Valparaíso 2020*. Rol de las universidades, institutos y centros de investigación en el fomento de la I+D



Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, debemos advertir que, contrario a lo ocurrido en el ítem anteriormente comentado, a los agentes del SRI no se les ofreció ningún listado de afirmaciones para seleccionar y sólo se les proporcionó un espacio ilimitado de respuesta en donde se les solicitó señalar el rol de dichas instituciones en el fomento de

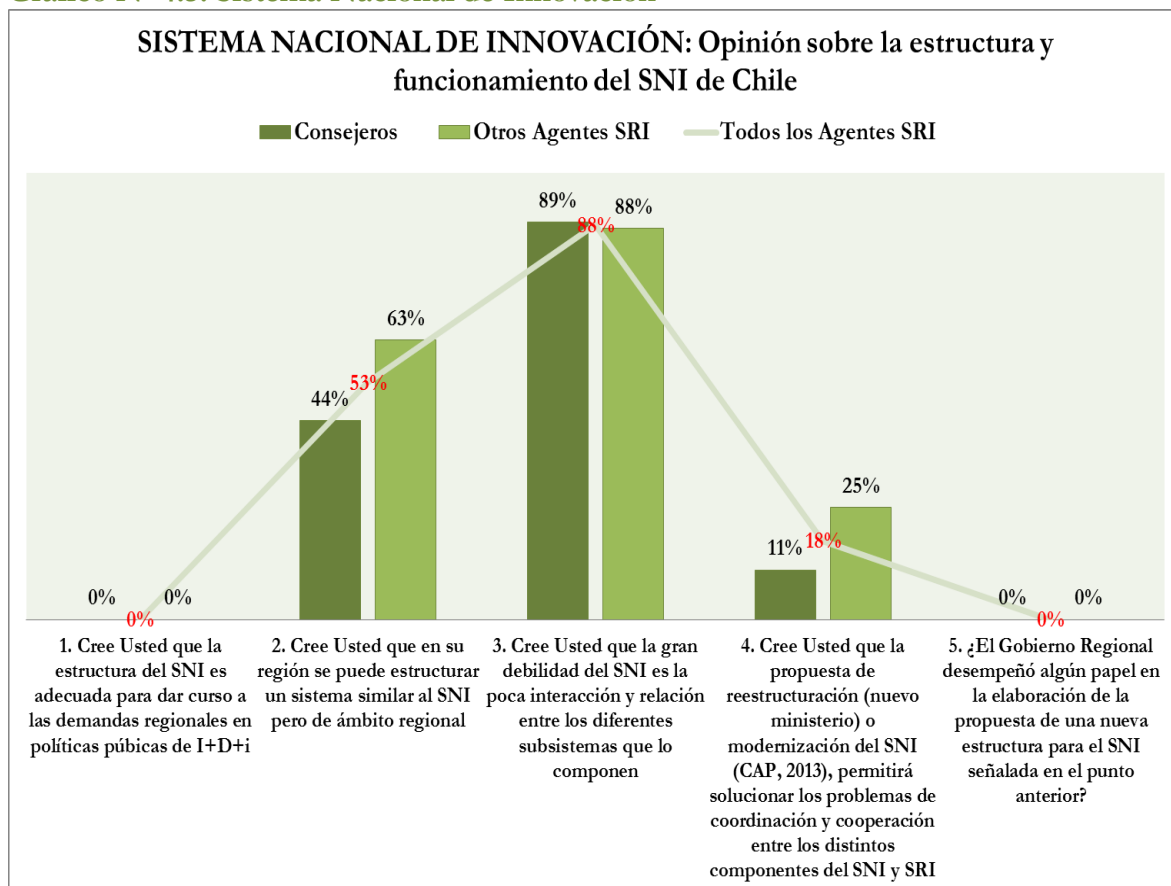
la I+D en el marco de la ERD (véase Anexo 4.1). Por lo mismo, los siete enunciados presentes en el gráfico precedente corresponden a afirmaciones articuladas por los agentes del SRI y la cuantificación (%) corresponde al porcentaje de acuerdo respecto de idéntico o similar enunciado. En segundo lugar, es importante recordar que uno de los aspectos que permite alcanzar la imagen objetivo de la ERD es que la Región de Valparaíso logre una “[...] alta vinculación de sus universidades y centros de investigación con el sector público y las empresas [...]” (DIPLAD, GORE-Valpo., 2012: 76). En esta dirección, como se puede observar en el gráfico precedente, el 41% de los agentes del SRI considera que el rol de las universidades, institutos y centros de investigación en el fomento de la I+D es “comprender su rol en el territorio, al servicio de los desafíos de la región” (punto 1); el 29% de los agentes coinciden en señalar que dichas instituciones “deben reconocerse como parte de un sistema y vincularse con el medio” (punto 2), tarea aún pendiente y reconocida como una de las principales debilidades del SRI (véase tabla N° 4.2); el 18% de los agentes considera que el rol de las instituciones es “generar alianzas público-privadas” (punto 3); el 12% de agentes señala que su rol se restringe a “proveer de conocimientos e investigación de calidad” (punto 4) y “fortalecer una cultura emprendedora e innovadora entre los alumnos” (punto 5), coincidiendo con el objetivo estratégico N° 3 de la *ERD-Valparaíso 2020*, esto es, “impulsar una cultura de valoración de la innovación y el emprendimiento en la comunidad regional” (véase Apartado N° 3.3.5.2). Por último, idéntico porcentaje (12%), señaló directamente que lo desconocía o no respondieron (punto 7).

Por otra parte, consultados los agentes del SRI sobre los mecanismo e instrumentos que posee el GORE para el fomento de la innovación y la competitividad en el marco de la ERD, sin haberles ofrecido ningún listado de mecanismos e instrumentos y sólo dejando espacio ilimitado para completar, los resultados fueron los siguientes: Los dos más señalados por los agentes del SRI fueron el FIC con el 53% y el FNDR con el 24%, seguidos por el 18% que refiere al Artículo 18 de la Ley N° 19.175 que, según los agentes, identifica dichos mecanismos, mismo porcentaje para quienes dicen directamente que lo desconocen. Además, el 12% identifica al Programa de Apoyo a las Líneas Base de CORFO e idéntico porcentaje señala que no existe “ningún mecanismo porque la ERD es un documento indicativo”. Por su parte, el 6% identifica a la ARDR o CRDR y a la futura Estrategia de Desarrollo de la Innovación Regional. Sin embargo, resulta extremadamente sorprendente que sólo en este último caso, esto es, “diseño e implementación de la estrategia regional de innovación” (6%), sea el único acierto del listado elaborado por los propios agentes del SRI de Valparaíso. Se indican fondos de financiamiento (FIC y FNDR), agencias o programas específicos de agencias (ARDR, CRDR, CORFO) y de manera muy general, pero acertada, la normativa que regula la administración de los GOREs de Chile y sus autoridades. Sin embargo, la mayoría de los agentes no identificó el listado de diferentes iniciativas asociadas a los objetivos estratégicos de la *ERD-Valparaíso 2020* (véase tablas N° 3.18 y 3.19 de Apartado N° 3.3.5.2).

4.3.2.4. Percepción del Sistema Nacional de Innovación y los resultados de la VI y VII Encuesta Nacional de Innovación e I+D

Sobre el Sistema de Innovación de Chile se preguntó la opinión de diferentes temas relacionados con su estructura y funcionamiento. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 4.5: Sistema Nacional de Innovación



Fuente: Elaboración propia

Como hemos señalado en el primer capítulo de la presente investigación, una de las principales características de los sistemas de innovación, independientemente del ámbito de aplicación del mismo (transnacional, nacional, regional, sectorial u otro), es el conjunto de relaciones e interacciones que se puedan establecer entre: (a) los diferentes subsistemas que forma parte de él; (b) los agentes y organizaciones que forman parte de un mismo subsistema; (c) cada uno de los elementos componentes del sistema con el entorno social y cultural (véase Capítulo I, Apartados N° 1.4.3.1 y 1.5). En definitiva, lo que mantiene con vida al sistema es aquello que Jorge Sábato — pionero de los Sistemas de Innovación en América Latina— definió como Intra, Inter y Extrarrelaciones del Triángulo de las Interacciones (Cf. Sábato y Botana, 1968: 6-8). Sin embargo, como se puede observar en el gráfico precedente, la percepción que

tienen los agentes del SRI de Valparaíso del SNI es, precisamente, contraria a la que se espera de un sistema ya que casi el 90% de los agentes señala que “la gran debilidad del SNI es la poca interacción y relación entre los diferentes subsistemas” (punto, 3). Percepción que es reafirmada en el marco del análisis DAFO realizado a los Agentes del SRI de Valparaíso, cuyos resultados son presentados más adelante (véase Apartado N° 4.3.2.7). La explicación a dicha percepción se podría encontrar, en principio, en la primera consideración sobre el SNI, donde ningún agentes del SRI considera adecuada la actual “estructura del SNI para dar curso a las demandas en políticas públicas en I+D+i” (punto, 1). Sin embargo, al juzgar por el 18% de apoyo, la solución a dicho problema no habría que esperarla de parte de la propuesta de reestructuración del SNI presentada por la Comisión Asesora Presidencial el 2013 (punto, 4) y expuesta en el segundo capítulo del presente trabajo (véase Apartado 2.2) donde, según los agentes entrevistados, ningún miembro del subsistema político institucional del SRI de la Región de Valparaíso, desempeña algún papel en su elaboración (punto, 5). Con todo, el 53% de los agentes consideran que es posible “estructurar un sistema similar al SNI pero del ámbito regional” (punto 2), consideración que tiene un dejo de optimismo y esperanza al considerar todo lo que hay que avanzar en desarrollar y potenciar el Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso.

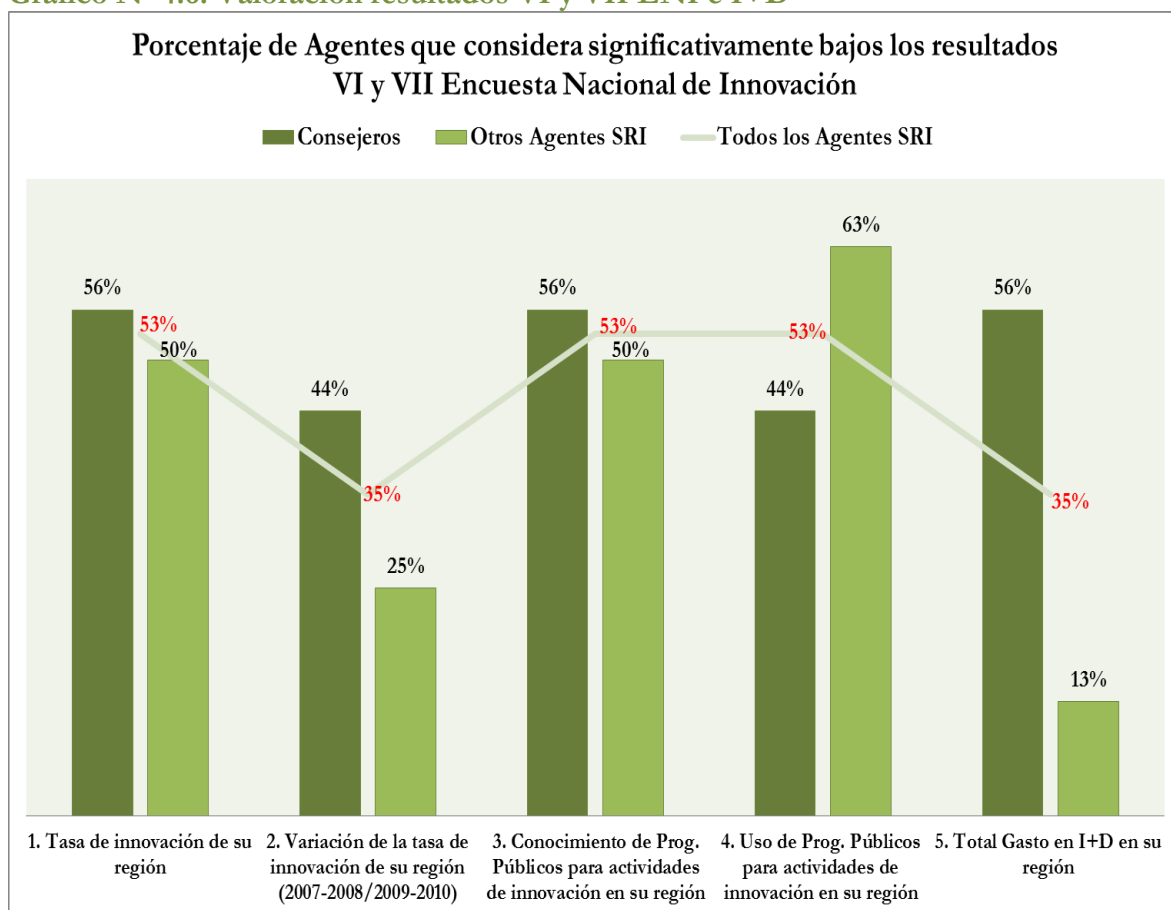
Por otra parte, respecto de los resultados regionales obtenidos en la VI y VII Encuesta Nacional de Innovación e I+D (INE, 2010 y 2012), instrumento cuyos principales resultados fueron expuestos y comentados en el tercer capítulo de la presente investigación (Apartado N° 3.3.1.5), preguntamos a los agentes del SRI sobre la representatividad regional de los resultados (pregunta N° 14) y sobre la valoración de los mismos, esto es, si los consideraban significativamente bajos, normal o significativamente altos (Pregunta N° 13). Sobre lo primero, hay que destacar el 47% de agentes del SRI que dice “no saber o no contesta” sobre la representatividad de los resultados obtenidos en materia de innovación empresarial y gasto en I+D en la Región de Valparaíso, donde el 56% son COREs y el 38% son los Otros Agentes del SRI. Además, el 35% de los encuestados considera que los resultados representan lo que ocurre en la región y el 18% indica que no son representativos.

Antes de comentar estos resultados es necesario recordar que el instrumento aplicado a los agentes del subsistema político institucional del SRI, incluía un anexo con los datos obtenidos por cada una de las regiones de Chile en las dos últimas encuestas de innovación e I+D (véase Anexo N° 4.1).⁷ Se trata de los últimos resultados publicados al momento de aplicar el cuestionario y por lo mismo, no

⁷ A modo de síntesis, los resultados de las dos últimas Encuestas Nacionales de Innovación e I+D (2010 y 2012) para la Región de Valparaíso fueron respectivamente los siguientes: (a) Tasa de Innovación (porcentaje de empresas innovadoras sobre el total de empresas de la región): 33,0% y 14,2%; (b) Conocimiento de Programas Públicos para Innovación VII ENI: 29,9% (conoce) y 70,1 (no conoce); (c) Uso de Programas Públicos para Innovación según VII ENI: 8,3%; (d) Gasto En I+D. Distribución regional del gasto en I+D en % total del gasto de Chile (2008: 04 del PIB y 2010: 0,5% del PIB): 2008: 9,0%; 2010: 7,62%. Véase al respecto Anexo N° 4.1

considera los resultados de la VIII ENI (INE, 2014) que fueron publicados en febrero de 2014 y que sí consideramos en el tercer capítulo de la presente investigación. El objetivo era que se produjera una valoración del SNI en perspectiva y contrastable con los resultados obtenidos por otras regiones del país. Recordemos, además, que tal como sostuvimos en el tercer capítulo, las encuestas de innovación entregan información sobre el funcionamiento del SNI de forma directa e indirecta, permitiendo, de esta manera, caracterizar el subsistema productivo y su relación con los otros subsistemas del SNI. Por esta razón, es importante saber cuál es la valoración de los resultados de las dos últimas Encuestas Nacionales de Innovación e I+D por parte de los agentes del subsistema político institucional del SRI. Del rango de valoraciones ofrecidas en el cuestionario, (Significativamente baja, Normal, Significativamente alta y No sabe / No contesta), la más compartida por los agentes del SRI de Valparaíso fue la “significativamente baja” y por lo mismo, es la que hemos decidido ilustrar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 4.6: Valoración resultados VI y VII ENI e I+D



Fuente: Elaboración propia

Respecto de la tasa de innovación (punto 1) obtenida por la Región de Valparaíso en las dos últimas encuestas de innovación empresarial de Chile, más de la mitad de los agentes del SRI (53%) considera que es “significativamente baja” y el 35% de los

agentes valora de igual forma la variación de la misma (punto 2). Percepción que, a nuestro juicio, se encuentra en correspondencia con la tasa de innovación obtenida por las empresas de la Región de Valparaíso en la VI y VII ENI, esto es, 33% y 14% respectivamente. Por su parte, respecto del conocimiento (punto 3) y uso (punto 4) de programas públicos para actividades innovativas, la valoración es también superior al 50% para ambos casos, esto es, el 53% de los encuestados considera significativamente bajo el nivel de conocimiento y uso de dichos programas. Recordemos que se trata de financiamiento público para actividades de innovación y que, según la VII ENI, cerca del 30% de las empresas de la Región de Valparaíso dice conocer dichos programas y de ese porcentaje, sólo el 8,3% indica que ha usado dichos fondos de financiamiento (véase Capítulo III, Apartado N° 3.3.1.5).

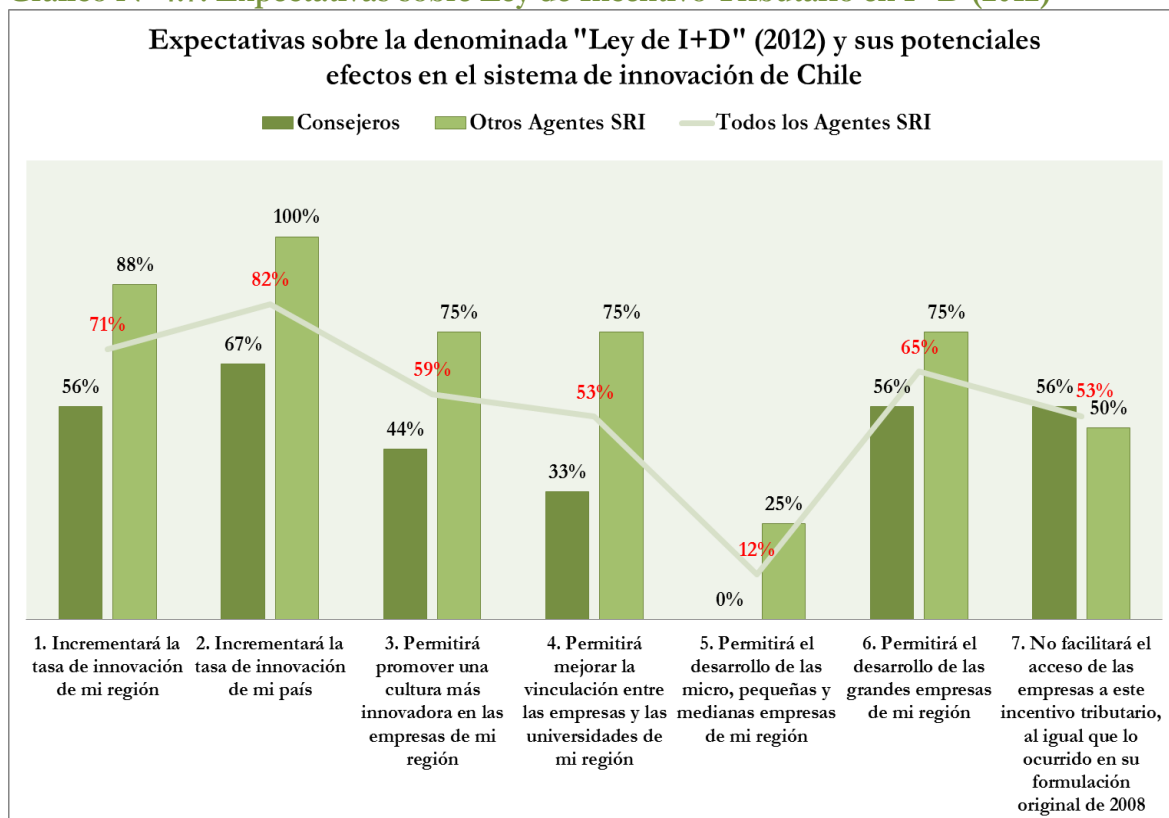
Finalmente, consultados los agentes sobre la percepción del Gasto en I+D a nivel regional (punto 5), el 35% de los entrevistados consideró como “significativamente bajos” dichos resultados. De ellos, más de la mitad de los COREs (56%) y el 13% de los otros Agentes del SRI los consideró significativamente bajos. Así, la percepción del gasto en I+D de la región de estos dos grupos de agentes difiere respecto de la categoría de valoración ya que el 63% de Otros Agentes del SRI y el 11% de COREs considera *normal* el gasto en I+D de la Región. En otras palabras, para los COREs es significativamente bajo (56%) y para los Otros Agentes del SRI es normal (63%). Recordemos que tal como vimos en el tercer capítulo, el gasto en I+D de Chile el 2008 fue de 0,4% del PIB y dentro de ese porcentaje la región ocupa el segundo lugar a nivel nacional con el 9,0%, por debajo de la Región Metropolitana que contribuye con el 54,9% del porcentaje nacional. Además, en ese mismo periodo el promedio de los países OCDE fue de 2,3% del PIB. En el 2010, el gasto en I+D en Chile fue del 0,45% del PIB y dentro de ese porcentaje la Región de Valparaíso ocupó el tercer lugar con el 7,6%, por debajo de la Región Metropolitana (52,8%) y la del Biobío (9,7%). En el mismo periodo el promedio de los países OCDE fue de 2,4% del PIB.

4.3.2.5. Percepción, valoración y expectativas sobre la Ley de Incentivo Tributario en I+D

La denominada Ley de I+D es una medida política específica introducida con la finalidad de incentivar a las empresas para que inviertan en actividades de I+D internas y externas a la misma, lo que en último término permitirá mejorar los indicadores de I+D que posee Chile y sus regiones. Lo anterior, vale para su versión original, como Ley N° 20.241 (2008), y para su actual versión que modifica la citada normativa, ahora Ley N° 20.570 (2012). Ésta última versión, tal como señalamos en el capítulo anterior (véase Apartado 3.3.5.5), ofrece una serie de mejoras respecto de la anterior normativa que, en principio, genera algunas expectativas sobre el incremento de las actividades de I+D en la Región de Valparaíso. En efecto, consultados los agentes del SRI sobre la

importancia de la normativa, el 76% de ellos la valora como una medida política *importante* o *muy importante*, donde el 67% de los COREs y el 88% de los Otros Agentes del SRI así lo indican. Por su parte, preguntamos a los agentes del sistema sobre el grado de acuerdo sobre una serie de afirmaciones relacionadas con las posibles expectativas que genera la Ley de I+D y los resultados permiten advertir una cierta diferencia entre los COREs y los Otros Agentes del SRI.

Gráfico N° 4.7: Expectativas sobre Ley de Incentivo Tributario en I+D (2012)



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico precedente, ningún CORE 25% de los Otro Agentes del SRI considera que la Ley de I+D permitirá el desarrollo de la micro, pequeña y medianas empresas de la Región (punto 5). Es más, el 78% de COREs y el 75% de los Otros Agentes del SRI dicen directamente que están “en desacuerdo” o “completamente en desacuerdo” con la afirmación. Junto con ello, hay que considerar que el 65% de agentes entrevistados considera que dicha medida sólo permitirá el desarrollo de las grandes empresas de la región (punto 6), siendo el 56% COREs y el 75% Otros Agentes del SRI. Percepción que, en principio, se encuentra en correspondencia con los resultados obtenidos a nivel nacional en la *VII y VIII Encuesta Nacional de Innovación* (INE, 2012 y 2014), donde mayoritariamente son las grandes empresas a nivel nacional las que dicen conocer y usar la Ley de I+D. Sin embargo, a nivel regional son las medianas empresas de la Región de Valparaíso las que encabezan

el nivel de conocimiento y uso de la iniciativa.⁸ Por su parte, el 53% de los agentes del sistema indica que la nueva Ley de I+D de 2012, no facilitará el acceso de las empresas de la región a este incentivo tributario (punto 7), de la misma manera como no lo consiguió su versión original de 2008, donde el 56% son COREs y el 50% son Otros Agentes del SRI. Además, dichos resultados también se encuentran en correspondencia con los obtenidos en la *VII* y *VIII ENI*, donde el número de empresas que dice conocer y utilizar el incentivo tributario disminuyen a nivel nacional y regional.⁹ Sin embargo, tendremos que esperar una nueva ENI para poder saber con algo más de certeza si la iniciativa facilitó el acceso de las empresas al beneficio.

Por otra parte, los resultados ilustrados en el gráfico N° 4.7, permite identificar un cierto optimismo respecto de aquello que hará posible la nueva Ley de I+D, tal como se puede apreciar en las cuatro primeras afirmaciones: el 71% de los entrevistados está de acuerdo o completamente de acuerdo en que la nueva normativa incrementará la tasa de innovación de la región (punto 1); el 82% indica que incrementará la tasa de innovación del país (punto 2); el 59% dice que permitirá promover una cultura más innovadoras en las empresas de la región (punto 3); finalmente, el 53% dice que mejorará la vinculación entre las empresas y las universidades de la región (punto 4). Sin embargo, dicho optimismo es matizado por el nivel de aceptación de COREs y Otros Agentes del SRI que difieren significativamente en los cuatro primeros puntos y sobre todo, respecto de los puntos 3 y 4. Es más, el 44% de los COREs está “en desacuerdo” o “completamente en desacuerdo” con la afirmación que señala que la normativa permitirá mejorar la vinculación entre el subsistema productivo (empresas) y el subsistema científico y de investigación (universidades), porcentaje superior al 33% que indica estar “de acuerdo” o “completamente de acuerdo”. Además, el 33% de COREs está “en desacuerdo” o “completamente en desacuerdo” con la afirmación del punto 3 relacionada con promover una cultura más innovadora en la Región de Valparaíso.

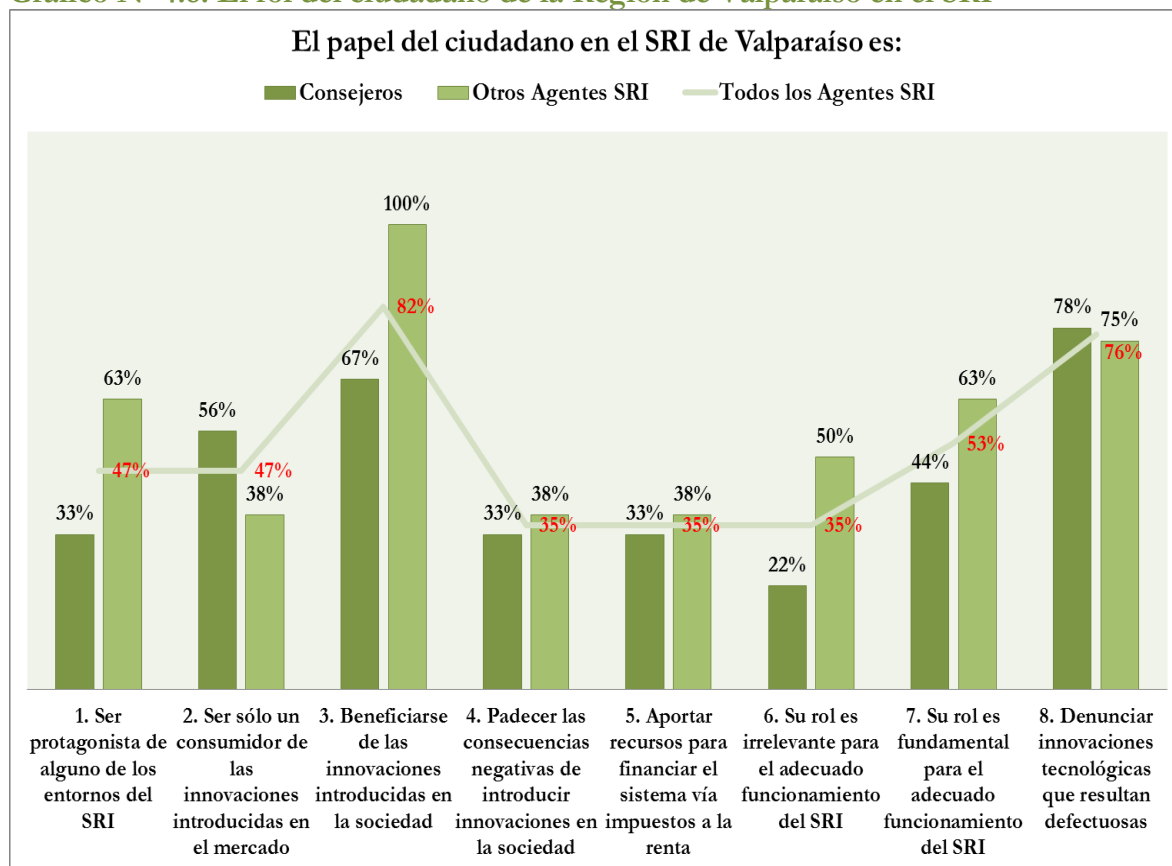
⁸ Por ejemplo, tras considerar el tamaño de la empresa, en la *VII ENI* los resultados son los siguientes: el 36,66% de grandes empresas dice conocer Ley de Incentivo Tributario a la I+D, de ellas el 5,70% dice haberla utilizado; el 27,62% de medianas empresas señala conocer la normativa y el 3,69% dice haber accedido a la misma; finalmente, el 18,47% de pequeñas empresas indica conocer la Ley y el 3,76% accedió a ella. Pero, en la Región de Valparaíso son las medianas empresas las que lideran el nivel de conocimiento (37,74%) y uso de la normativa (10%), dejando en segundo lugar a las grandes empresas de la región que en el primer caso obtienen el 29,52 y en el segundo 0%, porcentaje de uso de la iniciativa que es compartida por las pequeñas empresas cuyo 10,84% dice conocer la Ley de I+D. Lo mismo tendríamos que señalar, tras considerar los resultados de la *VIII ENI*. Al respecto véase Capítulo III, Apartado N° 3.3.5.5 de la presente investigación.

⁹ Como señalamos en el tercer capítulo, en la *VII ENI* (INE, 2012) el porcentaje de empresas a nivel nacional que dice conocer y utilizar la Ley de I+D (2008) es para el primer caso de 29,07% y para el segundo de 4,90%. A nivel regional los resultados son los siguientes: el 24,90% dice conocer y el 3,33% señala que utilizó la normativa. Sin embargo, en el caso de la *VIII ENI* (INE, 2014), pese a encontrarse parcialmente operativa la nueva Ley de I+D (2012) ya que en dicha encuesta se da cuenta del período 2011 y 2012, los porcentajes de conocimiento y uso disminuyen a nivel nacional y regional, esto es, el 28,28% de las empresas dice que conoce la Ley y el 3,91% accedió al beneficio. A nivel regional, el 28,76% dice conocer la normativa y el 1,16% indica que accedió a dicho incentivo tributario. Al respecto véase, Capítulo III, Apartado N° 3.3.5.5.

4.3.2.6. El rol del ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI

Es habitual en la bibliografía especializada en sistemas de innovación considerar el papel de la sociedad y del ciudadano de una zona determinada sólo si forma parte de algún subsistema específico del sistema de Innovación. Sin embargo, como hemos a lo largo de la presente investigación, los sistemas de innovación son por definición sistemas sociales y no debemos subestimar el papel del ciudadano en dicho sistema. Esta es una de las razones por las que incorporamos ocho afirmaciones respecto del rol o función que debe desempeñar el ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI. El principal objetivo era saber la opinión y valoración de los agentes del SRI sobre dicho rol y su relevancia para el funcionamiento del sistema.

Gráfico N° 4.8: El rol del ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, la mayoría de los agentes del SRI (82%) señala estar “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con la afirmación que sostiene que el papel del ciudadano en el sistema de innovación es “beneficiarse de las innovaciones introducidas en la sociedad” (punto 3), donde el 67% de COREs y el 100% de Otros Agentes del SRI así lo indica. De igual forma, el 76% de los agentes considera que los ciudadanos pueden “denunciar innovaciones tecnológicas que resultan defectuosas” (punto 8), tarea muy importante ya que las denuncias son fuentes fundamentales de

información y pueden generar mejoras en innovaciones ya existentes e inclusive ser fuente de innovaciones de procesos, piénsese en los sistemas de reclamaciones, por ejemplo, del sector hotelero. Por su parte, el 53% de los agentes considera que el rol del ciudadano de la Región de Valparaíso es fundamental para el adecuado funcionamiento del sistema (punto 7), donde el 44% de COREs y el 63% de Otros Agentes del SRI así lo indican. Como podrá observar el lector, esta afirmación (punto 7), que es la tercera afirmación más seleccionada por los agentes, es incompatible con la afirmación que sostiene la irrelevancia del papel del ciudadano para el adecuado funcionamiento del sistema (punto 6), lo que explica posiblemente el bajo 35% de agentes que la seleccionaron. Sin embargo, sorprende que en este punto el 50% de los Otros Agentes del SRI esté “de acuerdo” o “completamente de acuerdo” con dicha afirmación (punto 6) ya que el 63% indicó que su rol era fundamental (punto 7). Por otra parte, las afirmaciones que más “desacuerdo” generan, el 53% así lo indica, son aquellas que sostienen que el rol del ciudadano es: padecer las consecuencias negativas de las innovaciones (punto 4) y financiar el sistema vía impuesto a la renta (punto 5).

En síntesis, si consideramos tres de las afirmaciones sobre el rol del ciudadano de la Región de Valparaíso que generan más acuerdo entre los COREs y los Otros Agentes del SRI, podemos resumir su percepción de la siguiente manera: Para los COREs, el rol del ciudadano de la Región de Valparaíso en el SRI es principalmente el de denunciar innovaciones tecnológicas que resulten defectuosas (punto 8), junto con beneficiarse (punto 3) y consumir (punto 2) las innovaciones introducidas en la sociedad y el mercado. Por su parte, para los Otros Agentes del SRI el papel del ciudadano es beneficiarse de las innovaciones introducidas en la sociedad (punto 3), junto con denunciar aquellas innovaciones defectuosas (punto 8) y cumplir un rol protagónico en alguno de los subsistemas del SRI (punto 1), lo que en definitiva permite reconocer su rol como fundamental para el adecuado funcionamiento del SRI (punto 7).

4.3.2.7. Análisis DAFO del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso

En este último apartado presentamos los resultados del análisis DAFO del SRI de acuerdo con la percepción de los agentes del mismo. Es importante advertir que el ítem N° 9 del cuestionario solicitaba a los agentes identificar un máximo de tres debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del SRI (véase Anexo N° 4.1). Por ello, con la única finalidad de reagrupar las afirmaciones más recurrentes, presentamos las afirmaciones más compartidas por los agentes. Para ello, hemos elaborado dos tablas en donde se ofrece una síntesis que contrasta las debilidades con las fortalezas (tabla 4.2) y las amenazas con las oportunidades (tabla 4.3).

Tabla N° 4.2: Debilidades y Fortalezas Sistema de Innovación Región de Valparaíso

Debilidades SRI	Fortalezas SRI
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de espacios de interacción para potenciar un sistema realmente regional • Falta de articulación para levantar propuestas desde las necesidades • Bajo nivel de coordinación entre el sector público, privado y académico • Falta de institucionalidad, no hay liderazgo, falta autoridad y dirección • Falta de objetivos comunes, duplicidad de esfuerzos, ausencia de una Estrategia Regional de Innovación • Dispersión de los actores, demasiado complicado reunirlos a todos para definir objetivos comunes. Brecha entre actores claves • Falta de descentralización, la mayoría de las medidas sobre innovación y competitividad son tomadas desde el Gobierno Central • Falta de información y difusión sobre los fondos de financiamiento para la innovación • Falta de cultura de la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran cantidad y calidad de instituciones que forman parte del Sistema de Educación Superior • Un GORE preocupado por el tema y voluntad de instalar estrategias relacionadas con la innovación • Multisectorialidad del sistema productivo organizado • Fuerte grupo de empresas con buena disposición a innovar • Disponibilidad de recursos para trabajar • Centros de investigación científicos y tecnológicos de alto nivel, Parque científico y tecnológico (Curauma-Valparaíso) • Gran conectividad geográfica

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, respecto de las debilidades es importante destacar, entre otras cosas, que los agentes del SRI señalan aspectos relacionados con la deficiencia estructural y sistémica del SRI; deficiente institucionalidad; problemas de gobernanza; bajo nivel de coordinación e interacción entre los diferentes entornos; problemas de difusión e información y falta de una cultura de la innovación. Todas, debilidades que, en principio, nos hacen sospechar si en sentido estricto existe un real sistema de innovación en la Región de Valparaíso o, siendo más mesurados y siguiendo la distinción introducida por algunos especialistas, tendríamos que reconocer a la luz de los resultados que nos encontramos ante un sistema *conceptual* y no *operacional* de innovación (cf. Cooke, 2001: 77-78 y Carlsson y Otros, 2002). Sin embargo, también hay que destacar las fortalezas identificadas por los agentes del SRI, entre otras, el reconocimiento del subsistema científico de investigación y las instituciones de educación superior que abastecen el SRI de recursos humanos de calidad; respecto del subsistema productivo, se destaca la multisectorialidad del mismo, la solidez de las empresas y su compromiso con la innovación; del subsistema político institucional, la consciencia, voluntad y

compromiso del GORE por desarrollar estrategias que potencien el SRI; finalmente, la disponibilidad de recursos y la buena conectividad de la región. Por otra parte, en la siguiente tabla se puede apreciar la percepción de las amenazas y oportunidades del SRI.

Tabla N° 4.3: Amenazas y Oportunidades Sistema de Innovación Región de Valparaíso

Amenazas SRI	Oportunidades SRI
<ul style="list-style-type: none"> • La consolidación del efecto isla y casi nula interacción y coordinación entre los agentes del SRI • No darse cuenta de lo atomizado que están las instituciones que son parte del SRI • La no descentralización en la materia • Conformismo y falta de cuestionamiento de las medidas asumidas desde el Gobierno Central • Hacer iniciativas sin proyección • Aprobar proyectos que no están relacionados con ninguna estrategia • Presupuesto anual variable y/o falta de financiamiento • Constante cambio de autoridades, líderes y lineamientos estratégicos • Disminución del crecimiento económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de desarrollo en múltiples sectores • Fortalecer los sectores de energía y la hortofruticultura (viñedos) • Apertura de nuevos mercados • Potenciar el capital humano instalado • Aprovechar la calidad académica como la multisectorialidad del sistema productivo para potenciar el SRI • Conseguir una real interacción y trabajo en Red entre los principales agentes del SRI • Autoridad política que comprenda la importancia del SRI • Aprovechar la ubicación estratégica de la región y su conectividad • Desarrollar cultura de la innovación desde la educación primaria

Fuente: Elaboración propia

Sobre las principales amenazas, destacaremos en principio dos cuestiones: En primer lugar, que las afirmaciones más recurrentes se relacionan con un aspecto netamente estructural, de gobernanza (actual y futura) y financiamiento del SRI. Así parecen sugerirlo las primeras afirmaciones: “consolidación del efecto isla y la casi nula interacción y coordinación entre los agentes” y las referencias a la atomización institucional del SRI. Junto con ello, los reiterados llamados a la descentralización y el carácter fuertemente centralizado del sistema. En la misma dirección van las afirmaciones que identifican como una amenaza el constante cambio de autoridades, líderes y lineamientos estratégicos. En segundo lugar, sorprende que dentro de las amenazas, no exista ninguna que refiera directamente al subsistema científico de investigación y formación de recursos humanos o capital humano avanzado. Si bien, en el marco de las oportunidades se refiere a dicho entorno, es un aspecto a tener en consideración ya que tal como hemos expuesto a lo largo de la presente investigación la cercanía de la Región de Valparaíso con la Región Metropolitana de Santiago es un aspecto que juega a favor pero también en contra del desarrollo del SRI de Valparaíso,

piénsese, por ejemplo, en aquellos profesionales, académicos e investigadores de la región que por una mejor y variada oferta laboral se trasladan a la ciudad de Santiago de Chile a trabajar.

Respecto de las oportunidades del SRI, destacan mayoritariamente aquellas afirmaciones relacionadas con el subsistema productivo, esto es, el reconocimiento del potencial de desarrollo en múltiples sectores y la apertura de nuevos mercados. Por su parte, se indica como potencial de desarrollo del SRI la calidad académica y con ellos se refiere directamente al subsistema científico y de investigación, donde también tenemos que considerar la formación profesional y técnica de quienes serán los próximos agentes del SRI, esto es, el capital humano avanzado. De igual forma, se ofrece como una oportunidad para mejorar el funcionamiento del sistema el desarrollo de una cultura innovadora desde el nivel de formación primario. Por su parte, se reconoce como una oportunidad el reconocimiento de parte del subsistema político institucional de la importancia del SRI. Finalmente, se reitera la importancia del trabajo en red y la real interacción de los diferentes agentes del SRI.

4.4. Conclusión: Resultados y sobre la necesidad de los cuestionarios de percepción político institucional del SRI

Diferentes son las temáticas abordadas en el presente capítulo pero todas con un denominador común, esto es, la percepción del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso por parte del subsistema político institucional. Para ello, aplicamos el *Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013*, cuyos principales resultados fueron presentados en el presente capítulo y que ahora destacaremos algunos de ellos sobre la base de nuestro modelo de SRI. Posteriormente, ofrecemos algunas razones a favor de la aplicación de este tipo de instrumentos de autopercepción del SRI por parte de los agentes del subsistema político institucional.

En general, podemos sostener que la percepción de los dos tipos de agentes entrevistados en el marco de nuestra encuesta de percepción institucional del SRI es bastante similar a nivel de valoración de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, siendo el FIC-R, la Política Nacional de Innovación y la Estrategia Regional de Innovación, las medidas consideradas más significativas. Sin embargo, difieren respecto del nivel de conocimiento de las diferentes medidas políticas en ciencia, tecnología e innovación de la última década, siendo los COREs quienes menos conocen dichas políticas (33%), a diferencia de los Otros Agentes que mayoritariamente las conocen (63%). Por su parte, la percepción de la participación de los agentes en la elaboración de políticas también es similar, aunque hay ciertas diferencias que es importante señalar porque nos permite identificar a los actores que influyen en el diseño y elaboración de políticas públicas según COREs y Otros Agentes del SRI. Por ejemplo, si identificamos los agentes considerados por más de la mitad de

los Consejeros entrevistados obtendríamos el siguiente ranking de agentes que son percibidos como los más participativos al momento de diseñar y elaborar dichas políticas: 1. COREs (89%); 2. Universidades (78%); 3. Intendente (67%) y 4. CONICYT (56%). Por su parte, el ranking de los Otros Agentes del SRI sería el siguiente: en el primer lugar habría un triple empate, Intendente (75%), COREs (75%) y DIPLAD (75%); seguido de un empate entre CONICYT (63%) y CORFO (63%). Como los agentes entrevistados son parte de dicho ranking, la ausencia o presencia de algunas agencias e instituciones ilustra la autopercepción de relaciones de COREs y Otros Agentes del SRI con los agentes identificados en el cuestionario. Esa puede ser la razón por la que las universidades regionales terminen en el segundo lugar según la identificación de COREs, por sobre el Intendente y por debajo de ellos mismos, junto con no señalar ni a la DIPLAD ni a CORFO, cosa que sí ocurre en el caso de Otros Agentes del SRI. Más del 50% de estos últimos agentes identifican un conjunto de actores, agencias e instituciones que en su conjunto ilustran a los diferentes subsistemas del SRI. Por otra parte, la casi nula identificación de Municipalidades como participantes en la elaboración de políticas en ciencia, tecnología e innovación es un aspecto que hay que observar con mayor detenimiento ya que son los agentes que forman parte de los municipios quienes están en contacto directo con las comunas y los ciudadanos de la región, en quienes repercuten directamente dichas medidas. Lo mismo hay que advertir respecto de las Asociaciones de Consumidores de la región. En ambos casos, ningún Consejero los identificó y sólo un porcentaje menor de Otros Agentes del SRI (13%) los señaló como participando en la elaboración de dichas políticas.

Las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación fueron ejemplificadas en el cuestionario con el Proyecto RED y la Estrategia Regional de Desarrollo. En ambos casos podemos afirmar que, a diferencia de los COREs, son los Otros Agentes del SRI quienes poseen un mayor nivel de información y conocimiento sobre dichas iniciativas. Además, son éstos agentes los que, a diferencia de los COREs, son optimistas y valoran positivamente el Proyecto RED. Recordemos que, a nuestro juicio y como señalamos en la presente investigación, dicha iniciativa es la más relevante en materia de innovación regional y esperamos que el levantamiento de diagnósticos y estrategias desde los propios protagonistas del SRI se convierta en una práctica habitual y no en la excepción.

Por otra parte, la percepción de los agentes entrevistados sobre el sistema nacional de innovación es muy similar. Cerca del 90% de ellos cree que la gran debilidad del SNI es la poca interacción y relación entre los subsistemas que lo componen. Ningún agente considera que la actual estructura del SNI es adecuada para favorecer las demandas regionales en políticas públicas de I+D y la mayoría de ellos considera que la propuesta de reestructuración del SNI, de la que no participaron, no será la solución a los problemas de coordinación y cooperación entre los subsistemas componentes del SNI y SRI. Sin embargo, los Otros Agentes del SRI (63%) son más

optimistas que los COREs (44%) respecto de la posibilidad de implementar un sistema regional de innovación.

Sobre los resultados de innovación empresarial a nivel regional según la VI y VII Encuesta Nacional de Innovación e I+D, los agentes entrevistados valoran como significativamente bajos los resultados obtenidos a nivel de la tasa de innovación regional, conocimiento y uso de programas públicos para actividades de innovación, sin embargo, discrepan sobre la percepción del gasto en I+D. Más de la mitad de los COREs entrevistados (56%) considera que el gasto realizado por las empresas de la región en I+D es significativamente bajo, percepción que se encuentra en sintonía con la tradicional demanda por más recursos para I+D por parte de los agentes del subsistema científico y tecnológico a nivel nacional y regional. Sin embargo, la mayoría de los Otros Agentes del SRI considera “normal” (63%) el gasto en I+D realizado por las empresas de la región.

La demanda por más recursos para realizar I+D motivó, entre otras cosas, la modificación a la Ley de Incentivo Tributario a la I+D (2012), normativa que intenta aumentar la inversión en I+D, incrementando los recursos y facilitando los trámites administrativo para poder acceder al beneficio. Sin embargo, la percepción y valoración de dicha normativa, que en general es bastante optimista respecto del incremento de la tasa de innovación a nivel regional (71%) y nacional (82%), promoviendo una cultura innovadora en las empresas (59%), junto con mejorar la relación entre empresas y universidades (53%) y permitiendo el desarrollo de las grandes empresas de la región (65%), es bastante escéptica respecto del desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas de la región (12%) y sobre facilitar el acceso de las empresas al incentivo tributario (53%), cosa que no ocurría con la anterior normativa (2008).

Por otra parte, si nos centramos en la percepción de la mayoría (más del 50%) de los entrevistados sobre el rol del ciudadano en el SRI, se puede apreciar una valoración positiva del mismo ya que se su rol es considerado como fundamental para el funcionamiento del sistema (53%), aunque dicho rol se reduce a beneficiarse de las innovaciones introducidas en la sociedad (82%) y en denunciar innovaciones defectuosas (76%), es decir, cumple un rol de usuario. Lo anterior no es menor ya que la información y el nivel de conocimiento de los usuarios de innovaciones resulta de una vital importancia para las innovaciones principalmente de procesos y es el flujo constante de información entre los usuarios y las empresas lo que facilita el cambio.

Respecto de las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del SRI de la Región de Valparaíso, es importante destacar que dentro de las debilidades y amenazar se insiste en señalar los problemas de estructuración e interacción entre los diferentes subsistemas del SRI y el peligro de que dichas debilidades perduren en el tiempo. Sobre las fortalezas y oportunidades destaca el subsistema científico y tecnológico, gracias a la presencia de cuatro universidades tradicionales, tres de ellas acreditadas en investigación (UV, UTFSM y PUCV) y la apuesta del GORE de Valparaíso y CONICYT para financiar dos de tres Centros

científicos y tecnológicos de excelencias (CREAS, CERES y CITYP). De igual forma, destaca dentro de las principales oportunidades la posibilidad de potenciar el desarrollo de múltiples mercados y lograr una interacción adecuada de los diferentes subsistemas que componen el SRI.

Finalmente, diferentes son las razones que se pueden ofrecer para justificar la aplicación de cuestionarios de percepción al subsistema político institucional del SRI. En primer lugar, nuestra investigación consideró que ante la falta de estudios de casos que intentaran determinar la percepción de los agentes del subsistema político institucional de un SRI específico, era necesario articular un cuestionario que permitiera recoger dicha información, valorada aquí como fundamental para la posterior elaboración de diagnósticos y políticas públicas de innovación. En segundo lugar, los estudios sobre sistemas de innovación, independientemente del ámbito del mismo, no pueden seguir subestimando las funciones de los agentes que administran el sistema o suponer que sus acciones se realizan de manera óptima y a la altura del sistema del que forman parte. En tercer lugar, como los agentes que forman parte del subsistema político institucional son los que financian el sistema o deciden, sobre la base de criterios específicos, qué iniciativas financiar o cuáles apoyar para que sean ejecutadas en la región, consideramos de vital importancia saber cuál es su nivel de información, conocimiento y valoración del funcionamiento del sistema y sus respectivos subsistemas. En cuarto lugar, como los agentes del SRI que forman parte del subsistema político institucional son, en principio, quienes además diseñan las políticas públicas de innovación, si logramos saber cómo perciben el sistema, podremos saber, en líneas generales, en qué nivel es necesario intervenir o implementar medidas que garanticen en algún sentido el incremento de las actividades de innovación en la región. En quinto lugar, la serie de medidas y modificaciones estructurales que ha sufrido en la última década el sistema nacional de innovación de Chile ha repercutido a nivel regional y es necesario saber cuál es la percepción de tales medidas por parte de los agentes del subsistema político institucional del SRI. Por último, en sexto lugar, consideramos que la aplicación de un instrumento con los mismos objetivos trazados en la presente investigación permitirá, previo a cualquier diagnóstico sobre el funcionamiento del sistema, sentar las bases para la elaboración de nuevos instrumentos que permita la percepción de los agentes que forman parte de los otros subsistemas del SRI, esto es, la percepción del subsistema productivo, científico, tecnológico y financiero, junto con avanzar en la percepción social de los sistemas de innovación. De esta forma, se espera contribuir a mejorar las diferentes etapas que hacen posible la generación de políticas públicas de innovación: percepción por subsistemas, diagnóstico sistémico, estrategia de innovación y política de innovación.

Conclusión General

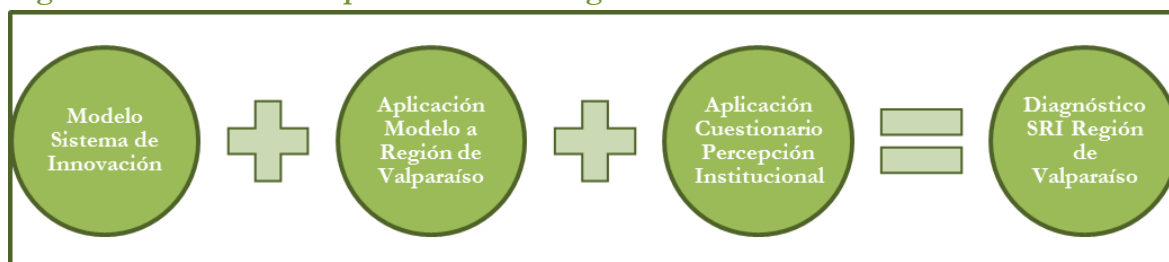
Conclusión General

Diagnóstico Sistema de Innovación Región de Valparaíso

5. Diagnóstico y percepción SNI y SRI

Si pudiéramos articular una ecuación simple que permita ilustrar de la forma más representativa posible el proceso de elaboración de los resultados de la presente investigación, obtendríamos una expresión que transitaría de nuestra propuesta de modelo de sistema de innovación a la aplicación del mismo a la Región de Valparaíso y la aplicación del cuestionario de percepción al subsistema político institucional del SRI, para finalmente presentar un diagnóstico del SRI de la Región de Valparaíso. De los cuatro aspectos considerados (Figura N° 0.0), el único que se encuentra parcialmente pendiente es el último, esto es, el diagnóstico del SRI. Tarea que será abordada en la presente conclusión, junto con mostrar la manera como fueron alcanzados cada uno de los objetivos trazados en la presente investigación.

Figura N° 0.0: Ecuación proceso de investigación



Fuente: Elaboración propia

Respecto de la propuesta de representación esquemática de sistema de innovación, es importante destacar que nuestro modelo se articula tras analizar e integrar diferentes concepciones y propuestas de representaciones esquemáticas de sistemas de innovación, llegando a nutrirse de los modelos y concepciones de la innovación de Sábato (apartado 1.4.3.1), Lundvall (apartado 1.4.2), Cooke (apartado 1.4.4.3), Triple Hélice (apartado 1.4.3.3), Conesa y Fernández de Lucio (apartado 1.4.3.2) y Fundación COTEC (apartado 1.4.3.4). Así, propusimos un modelo que considera un total de cinco subsistemas en donde se establecen intra, inter y extra-relaciones: el subsistema productivo, el científico, el tecnológico, el financiero y el subsistema político institucional. La revisión y análisis de diferentes fuentes de datos, normativas e informes oficiales nos permitieron caracterizar cada uno de los subsistemas componentes. Para ello, recurrimos a diferentes agencias e instituciones, principalmente públicas, quienes nos facilitaron todas las fuentes de datos disponibles, las que luego de ser analizadas se integraron al subsistema respectivo. Hasta aquí,

podríamos establecer sin mayor dificultad un diagnóstico que nos mostrara el estado de la innovación en la Región de Valparaíso, sin embargo, optamos por integrar en el diagnóstico la percepción de los agentes que forman parte del subsistema político institucional, en cuanto agentes que administran y financian el SRI y, por lo mismo, estimulan, facilitan y favorecen los diferentes tipos de relaciones que se establecen entre los agentes del sistema. En lo que sigue, presentaremos el diagnóstico complementando todos estos aspectos y refiriendo directamente a la percepción de los agentes del subsistema político institucional.

5.1. Diagnóstico general SNI de Chile

El siguiente listado comentado presenta un diagnóstico general del SNI de Chile integrando, cuando corresponda, la percepción del subsistema político institucional del sistema de innovación de la Región de Valparaíso.

5.1.1. La economía chilena se basa principalmente en la exportación de materias primas y tiene una balanza tecnológica negativa: Los recursos naturales como el cobre y otros minerales tienen una importancia de primer orden en la economía chilena, ella se basa principalmente en *commodities* e ilustra aquellos sectores productivos que requieren ser modernizados e integrarlos en estrategias competitivas por medio del desarrollo de innovaciones, con la finalidad de obtener productos y servicios con mayor valor agregado y de mayor especialización. La economía chilena tiene un bajo nivel de sofisticación de su oferta exportadora e, inversamente, un alto nivel de sofisticación tecnológica de las importaciones. En términos comparativos, el porcentaje de exportaciones manufactureras de alta tecnología no sólo se ubica muy por debajo de países como Finlandia y Japón sino que a nivel regional se encuentra por debajo de México, Brasil, Argentina y Colombia.

5.1.2. Estructura, composición y funcionamiento deficiente del SNI de Chile: La estructura pública del sistema nacional de innovación se encuentra en constante movimiento y desde que se aplica el enfoque sistémico en el país (2005), sus elementos componentes siguen modificándose y hasta la fecha no hay acuerdo respecto de la institucionalidad del sistema. Lo anterior se traduce en la aparición y desaparición de agentes y agencias, que genera desconcierto respecto de la administración y falta de gobernabilidad del sistema. En este contexto, la percepción de los agentes del subsistema político institucional del SRI de la Región de Valparaíso es bastante crítica y consideran que la gran debilidad del SNI es la poca interacción y relación entre los subsistemas que lo componen, además, ningún agente considera que la actual estructura del SNI es adecuada para favorecer las demandas regionales en políticas públicas de I+D y la mayoría de ellos considera que la propuesta de reestructuración del SNI, de la que no participaron, no será la solución a los problemas de coordinación y cooperación entre los subsistemas componentes del SNI y SRI. Pese a lo anterior,

son optimistas respecto de la posibilidad de implementar un sistema regional de innovación.

5.1.3. Deficiente inversión o gasto en I+D: El gasto en I+D de Chile es del 0,34% del PIB en el periodo 2007-2012 y se ubica en el último lugar de los países miembros de la OCDE que promedian 2,34%. A nivel iberoamericano o latinoamericano, Chile continúa lejos del promedio ya que nunca ha superado el 0,4% del PIB en el período señalado. La principal fuente de financiamiento de la I+D es el Estado, seguido de las empresas, la educación superior y la IPSFL. Respecto de la ejecución del gasto en I+D, son las instituciones de educación superior (38,2%) junto con las empresas (37,1%) los principales destinos de dicho gasto. El esfuerzo en I+D de las grandes empresas está por debajo de sus posibilidades y es inferior al esfuerzo realizado por las medianas empresas del país. El personal dedicado a I+D sigue siendo deficiente si comparamos a Chile con países miembros de la OCDE, donde ocupa el último lugar.

5.1.4. Chile sigue careciendo de capital humano avanzado en ámbitos claves de las áreas de ciencia, tecnología e innovación: El 2013 sólo obtenemos un total de 3,34 graduados por cada programa de doctorado en ciencia y tecnología y 4,79 graduados por cada programa de magíster en ciencia y tecnología. Las bajas tasas de graduación a nivel de postgrado es un tema que hay que advertir y tener presente, sobre todo, si consideramos las preferencias de los estudiantes de pregrado durante el periodo 2004-2013, esto es, el 52% se matricula en carreras del área de las ciencias sociales y humanidades, que también concentran más de la mitad de los graduados. Sin embargo, si bien los resultados de los importantes esfuerzos a nivel político administrativo aún no se observan en el aumento de matrícula o graduación a nivel de postgrado, igual debemos destacar el incremento de recursos para financiar el capital humano avanzado necesario para potenciar el sistema chileno de innovación. En este contexto, destacan las preferencias de los becarios por cursar postgrados nacionales en ciencia y tecnología en el periodo 2004-2013, esto es, la mayoría de ellos empleó su beca para cursar programas de doctorado (60%) y magister (64%) en ciencia y tecnología. Sin embargo, dicha situación contrasta con la tendencia histórica de los becarios que cursan posgrados en el extranjero ya que la mayoría de ellos prefiere programas en ciencias sociales.

5.1.5. Incremento en cantidad y calidad de la producción científica chilena: Si bien Chile retrocede en el ranking mundial de producción científica del lugar 42 (2004) al 46 (2013) y mantiene su cuarta posición relativa en América Latina tras Brasil, México y Argentina, es importante destacar el liderato chileno en el crecimiento de la producción de documentos científicos por millón de habitantes de la población económicamente activa en América Latina y de los investigadores activos. Respecto de la calidad de dichas publicaciones, el 2012 el grueso de la producción científica nacional (34,2%) se publica en revistas del primer cuartil (Q1), además destaca su capacidad de alcanzar Impacto Normalizado con producción total y proporción liderada a nivel

mundial y en América Latina. Junto con ello, destaca el liderato de Chile a nivel regional en el nivel de Excelencia científica en umbral 10%, el que contrasta con la excelencia 10% liderada, quedando en evidencia la dependencia de investigadores internacionales para alcanzar la Excelencia. Lo mismo ocurre con Excelencia 1% total y liderada.

5.1.6. Bajo nivel de inscripción de patentes de invención en los mercados internacionales o nacionales: Si bien en las dos últimas décadas se ha incrementado el número de patentes solicitadas y otorgadas tanto en residentes como en no residentes, el nivel de inscripción sigue estando muy por debajo de las posibilidades del SNI. En el caso de residentes, la mayoría de las solicitudes proviene de personas naturales, seguidas de las empresas, las universidades y centros de investigación. De los cuatro tipos de solicitantes, las universidades son las únicas que han incrementado de manera considerable el porcentaje de solicitudes del 5% al 17% en los periodos 1994-2003 y 2004-2013 respectivamente. Es más, dentro de los diez primeros solicitantes de patentes de invención en el periodo 1991-2010, seis son universidades y los otros cuatro corresponden a empresas de la industria minera destacando, entre ellas, las tres que corresponden a la empresa nacional Codelco.

5.2. Diagnóstico Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso

Al igual que en el apartado precedente, en lo que sigue presentamos un listado comentado con el diagnóstico del SRI de la Región de Valparaíso integrando, cuando corresponda, la percepción del subsistema político institucional del sistema de innovación de la Región de Valparaíso.

5.2.1. Subsistema Productivo del SRI

5.2.1.1. La Región de Valparaíso muestra un pobre crecimiento económico pese a ser la tercera región que más empresas registra: Si bien la participación en el PIB ubica a la Región de Valparaíso en el tercer lugar relativo, su crecimiento económico es inferior a la media de Chile (2008-2013) y sus principales sectores son Minería, Transportes y comunicaciones, Industria manufacturera y Servicios personales. Contribuye con el 10% del parque empresarial nacional y su comportamiento es similar al que sucede a nivel nacional, esto es, un parque empresarial concentrado en la micro y pequeña empresa (82%) y un escaso registro de grandes empresas (0,8%). En materia de comercio exterior e inversión extranjera directa la situación de la región es bastante deficiente ya que las exportaciones se centran principalmente en recursos naturales como el cobre y sus diferentes formatos, junto con los frutos frescos y secos, además de recibir una baja inversión extranjera directa (1,8%), donde alcanza el sexto lugar nacional.

5.2.1.2. Deficiente competitividad regional e innovación empresarial muy por debajo de las posibilidades: El índice de competitividad de la región se mantiene

constante desde 2007, sin embargo, la Región de Valparaíso retrocede del segundo (2008) al cuarto lugar relativo (2012), siendo los factores más críticos los de Inversión pública y seguridad (13°), Entorno económico y financiero (7°) y Gestión empresarial y calidad de empleo (6°) e Innovación, ciencia y tecnología (5°). Por su parte, según las tres últimas encuestas nacionales de innovación empresarial, la tasa de innovación de la región se mantiene rezagada en los últimos lugares a nivel nacional, donde se realizan principalmente innovaciones de proceso y gestión, con un deficiente porcentaje de empresas que posee unidad formal de I+D y pese a ubicarse en el segundo lugar relativo en términos de ejecución del gasto en I+D, la región se ubica en el décimo lugar relativo en relación al gasto en actividades innovativas (incluida I+D), donde la única actividad que supera la media nacional es la de adquisición de conocimientos externos. Por su parte, las empresas de la Región de Valparaíso desconocen mayoritariamente los programas de apoyo a la innovación y muy pocas los utiliza, en ambos casos la región se encuentra muy por debajo de la media de empresas a nivel nacional. En este contexto, la valoración de los resultados en materia de innovación empresarial por parte de los agentes del subsistema político institucional, fue de significativamente baja, al igual que la valoración del conocimiento y uso de programas públicos para actividades de innovación. Respecto de la percepción del gasto en I+D, no hay acuerdo entre los agentes entrevistados: más de la mitad de los COREs (56%) considera que el gasto realizado por las empresas de la región en I+D es significativamente bajo y la mayoría de los Otros Agentes del SRI considera “normal” (63%) el gasto en I+D realizado por las empresas de la región. La diferente valoración se puede explicar por los roles desempeñados por los agentes, esto es, COREs que reciben y aprueban presupuesto para I+D y Otros Agentes del SRI que al ser mayoritariamente funcionarios, saben que el gasto en I+D históricamente no supera el 0,4% del PIB, de ahí que lo consideren “normal”.

5.2.1.3. Falta de acciones de cooperación y colaboración por parte de las empresas de la región: Las empresas de la región realizan muy pocas acciones de cooperación y cuando lo hacen, la realizan principalmente con instituciones extranjeras, específicamente con institutos de investigación extranjeros, en desmedro de los institutos de investigación nacional y de las universidades. Lo anterior, no es menor si consideramos que las empresas de la región perciben como principales obstáculos para innovar, no sólo aquellos relacionados con factores de costo y de mercado, sino también aquellos vinculados al conocimiento, donde “dificultad de encontrar cooperación de *partners* para la innovación” es el obstáculo más señalado (61%).

5.2.2. Subsistema Tecnológico del SRI

5.2.2.1. Número considerable de centros tecnológicos de excelencia pertenecientes principalmente a las universidades del CRUCH (78%): Ubicados mayoritariamente en las provincias de Valparaíso (72%) y Viña del Mar (12%), tienen como principales áreas de conocimiento Salud, Biotecnología y Alimentos. CREAS,

CERES y CITYP, son producto del esfuerzo conjunto de CONICYT y el GORE de Valparaíso, dos de ellos financiados con los recursos provenientes del FIC-R y por lo mismo, se trata de una decisión y apuesta pionera del GORE-CORE de Valparaíso consistente en apoyar y favorecer la I+D e innovación regional.

5.2.2.2. Nula o escasa presencia de estructuras de intermediación entre los diferentes subsistemas del SRI: La reciente creación de Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL) con recursos CORFO evidenció el tradicional problema de vinculación de las universidades con el sector productivo, quedando al descubierto nuevamente que la transferencia de la I+D de las universidades a las empresas es muy limitada. Respecto de la presencia de estructuras de interfaz en las empresas con la finalidad de facilitar la cooperación con las universidades y centros tecnológicos, sólo tenemos registro de la fallida apuesta del GORE por implementar y potenciar el Parque Tecnológico Curauma. Tres son las universidades que poseen OTL en la región (UV, PUCV y UTFSM), las tres forman parte del CRUCH y en ellas se concentra el 62% de solicitudes de patentes de la región y las empresas de la región sólo participaron con el 7,8% de solicitudes y concesiones de patentes de innovación.

5.2.3. Subsistema Científico del SRI

5.2.3.1. Región universitaria con una mayoritaria oferta de programas de postgrado en ciencia y tecnología: La Región de Valparaíso tiene tres de las cuatro universidades del CRUCH acreditadas en investigación y contribuye con el 14% y 16% de programas de doctorado y magíster en ciencia y tecnología a nivel nacional y con un porcentaje no menor de graduados de doctorado (10%) y de magíster (8%) a nivel nacional.

5.2.3.2. Capital humano avanzado en ciencia y tecnología aún insuficiente: Pese a contribuir con el 12% a nivel nacional de profesionales con postgrado y que del total de académicos (JCE) con postgrado, el 41% posee doctorado y el 59% el grado de magíster, el capital intelectual disponible aún es insuficiente para abastecer el SRI.

5.2.3.3. Incremento de la cantidad y calidad de producción científica de los investigadores de la región: El esfuerzo investigador de la región en el periodo 2003-2012 se ha incrementado considerablemente y es la única región de Chile que mejoró su capacidad de hacer ciencia, duplicando su participación relativa del 6% al 12%. La región creció en cantidad, impacto y excelencia, publicando los resultados de sus investigaciones en las revistas más prestigiosas de sus respectivas disciplinas (Q1), aspecto que se vio favorecido por el incremento de colaboración internacional y la selección estratégica de dicha colaboración. La Región de Valparaíso obtiene la productividad más elevada en el periodo 2003-2012, donde las universidades de la región pertenecientes al CRUCH concentran cerca del 90% de publicaciones científicas, siguiendo una estrategia que complementa la cantidad con la calidad y donde tres de ellas (UV, UTFSM y PUCV) se ubican entre las diez universidades que más publican y más citas reciben.

5.2.3.4. Una de las regiones que más proyectos CONICYT le fueron otorgados: Se trata de proyecto de excelencia que posicionan a la región entre las dos (FONDECYT y PAI) o tres (FONDEF y PIA) primeras regiones que más proyectos se adjudicaron en el periodo 2008-2013.

5.2.4. Subsistema Financiero del SRI

5.2.4.1. Incremento de fondos públicos de financiamiento para investigación e innovación: Los investigadores de la región se adjudicaron cerca de \$MM65 de los fondos concursables de CONICYT en el periodo 2008-2013. Las empresas de la región se adjudicaron (2012-2013) en subsidios CORFO poco más de \$MM 11 y poco más de los \$MM 140 en créditos CORFO centrados principalmente en la pequeña (45%), mediana (30%) y microempresa (19%). Además, destacan los poco más de \$MM 1,7 asignados y ejecutados del FIA en el periodo 2004-2013. Sin embargo, con más de \$MM 15 en el periodo 2008-2013 el FIC-R es el fondo que más recursos directos aporta a la innovación regional, siendo Valparaíso la segunda región del país que más recursos se adjudicó. Lo anterior, se encuentra en correspondencia con el reconocimiento y valoración positiva del FIC-R como la medida política más significativa del último tiempo en el país, según los agentes del subsistema político institucional del SRI.

5.2.4.2. Deficiente gasto en actividades de I+D por parte de las empresas de la región: La Región de Valparaíso con poco más de \$MM 137 es la segunda región del país donde más se ejecutó el gasto en I+D en el periodo 2007-2012 (promedio de 9,3%), sin embargo, se registra una alarmante y constante caída del gasto en actividades de innovación por parte de las empresas, transitando de los poco más de \$MM 85 a los cerca de \$MM 19. Lo sorprendente es que son sólo las grandes empresas las que disminuyen dicho gasto y las de menor tamaño lo aumentan, por tanto, son las primeras las llamadas a revertir la situación. En este contexto, si existiera mayor conocimiento de los fondos públicos para financiar actividades de I+D o conocimiento de la propia Ley de Incentivo Tributario a la I+D (2012), se podrían incrementar dicho gasto, esperanza que comparten los agentes del subsistema político del SRI aunque, sólo para las grandes empresas ya que son bastante escépticos respecto del desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas de la región.

5.2.5. Subsistema Político Institucional del SRI

5.2.5.1. Gobierno y Consejo Regional comprometido con potenciar la innovación regional: Diferentes son las medidas e iniciativas tomadas por el GORE y CORE de Valparaíso con la finalidad de apoyar y favorecer el funcionamiento del SRI, la mayoría de ellas se encuentran en proceso de implementación y por lo mismo, de las que tenemos pocos resultados que mostrar, sin embargo, son medidas estratégicas y fundamentales para potenciar el SRI. La decisión del GORE-CORE de Valparaíso de financiar dos de los tres Centros Tecnológicos de Excelencia de la región ilustra el

compromiso de dichos agentes con el SRI. La Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), actualmente en ejecución, es probablemente la única política pública cuyos ejes, objetivos e iniciativas relacionadas con la innovación, se han implementado en el corto plazo y sólo nos queda esperar para ver si dichos objetivos estratégicos fueron alcanzados. Dentro de la materialización de las iniciativas, encontramos el Proyecto RED, reconocido en el marco de la presente investigación como una oportunidad única para las regiones de Chile de poder avanzar en la construcción y desarrollo de Sistemas de Innovación “realmente” regionales y no meras copias de modelos foráneos. RED es una estupenda oportunidad para reordenar la manera como se ha gestionado y administrado desde el subsistema político institucional las preocupaciones sobre el fenómeno de la innovación. Sin embargo, como veremos en el siguiente punto, la percepción del Proyecto RED por parte de los agentes del subsistema político institucional es bastante dispar.

5.2.5.2. Alto nivel de desinformación por parte de COREs respecto de medidas políticas sobre innovación: La mayoría de los Consejeros entrevistados (67%) señaló que no posee suficiente información respecto de las medidas políticas sobre ciencia, tecnología e innovación tomadas por el Gobierno de Chile en el último tiempo. Lo anterior se puede ejemplificar con el desconocimiento de la ejecución del Proyecto RED en la región, esto es, sólo el 33% lo sabía.

5.2.5.3. La centralización de las decisiones genera desconfianza, tensión y trabas que perjudican el funcionamiento del SRI: La descentralización en la toma de decisiones, reconocida como una de las grandes amenazas por los agentes, ha sido motivo de tensión a nivel político y administrativo llegando a trabar iniciativas cuyo único objetivo es fortalecer el sistema. Ejemplo señero de esto es el retraso en la ejecución del Proyecto RED en la Región de Valparaíso y la desaparición de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP). Detengámonos en el primero de ellos. La mayoría de los agentes entrevistados indica que se trata de una decisión del Gobierno Central que no los consideró (65%) o que sólo fueron considerados para financiarlo vía FIC-R (65%). Lo anterior lo comparten tanto COREs como Otros Agentes del SRI, sin embargo, son estos últimos quienes independientemente de no ser considerados, son optimistas y valoran positivamente el Proyecto RED, contrario a lo ocurrido con los COREs que son bastante pesimistas respecto de los objetivos de RED.

5.3. Limitaciones y algunas líneas de investigación

Diferentes son las limitaciones de la investigación realizada. En primer lugar, al tratarse de un estudio de caso, sobre un sistema de innovación específico, lo que tiene ciertas ventajas pero también inconvenientes, como por ejemplo, no poder trasladar nuestras conclusiones a otros casos de estudio. Por lo mismo, sería conveniente aplicar el modelo analítico propuesto a otras regiones de Chile y poder comparar los resultados.

Lo anterior exige, en segundo lugar, poder revisar y aplicar el cuestionario de percepción institucional a los agentes de otros SRI. En tercer lugar, la aplicación de cuestionario de percepción a todos los subsistemas del SRI hará más representativo el diagnóstico y permitirá comprender de mejor forma el funcionamiento y las diferentes relaciones del SRI. En cuarto lugar, algunas de las iniciativas políticas sobre innovación han sido recientemente implementadas y no disponemos de datos o resultados que nos permitan evaluar su funcionamiento, como por ejemplo, la reestructuración del SNI, Ley de I+D, Proyecto RED y Oficina de Transferencia y Licenciamiento de la universidades regionales. Sería conveniente, por tanto, realizar futuras investigaciones que nos permitan comparar y analizar sus resultados.

Bibliografía

Bibliografía General Tesis

- Ahedo, M. (2012): “Repensando los estudios de sistemas de innovación. El sistema catalán de innovación como caso estratégico de investigación”, en *Arbor*, N° 753, 49-62.
- Ahumada, L. (2001): *Teoría y cambio en las organizaciones. Un acercamiento desde los modelos de aprendizaje organizacional*, Ediciones Universitarias de Valparaíso de la UCV, Valparaíso.
- Albornoz, M. (2001): “Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina”, en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación*, OEI, Madrid. Disponible en <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>
- Albornoz, M. (2010): “Ciencia, tecnología e inclusión social en Iberoamérica”, en Albornoz, M. y López, J. (2010): 21-43.
- Albornoz, M. (2012): “Usos y abusos del término innovación”, en Merino, L. (Ed.), 23-38.
- Albornoz, M. (2012b): “Los sistemas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica y el mundo”, en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Trotta, Madrid, 199-219.
- Albornoz, M. (2013): “Innovación, equidad y desarrollo latinoamericano”, en *Isegoría. Revista de Filosofía Moral y Política*, N° 48, Madrid, 111-125.
- Albornoz, M. y Sebastián, J. (1993): “Jorge Sábato revisitado: “del triángulo a las redes”, en *Arbor*, 146, N° 575, 117-128.
- Albornoz, M. y López, J. (Eds.) (2010): *Ciencia, Tecnología y Universidad en Iberoamérica*, OEI/Eudeba, Buenos Aires.
- Andersen, E.S. and Lundvall, B.-Å., (1997): “National innovation systems and the dynamics of the division of labor”, en Edquist (Ed.), 242-265.
- Aracil, J. (1986): *Máquinas, sistemas y modelos. Un ensayo sobre sistemática*, Tecnos, Madrid.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2004): *La nueva ilustración: una concepción del fenómeno tecnológico*, Universidad de Valparaíso, Valparaíso [Tesis de Magister].
- Arancibia Gutiérrez, M. (2007): “Desventuras y vigencia de las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo: el caso chileno”, en *Actas del IV Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: Cultura Científica y Cultura Democrática*, CSIC y FECYT, Madrid.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2010a): *Cultura científica y tecnológica en la Región de Valparaíso: difusión y comunicación social de la ciencia, tecnología e innovación. Informe Final FIC-R 2009-2010*, Centro CTS-UV, Valparaíso. Disponible en <http://centrocts.uv.cl>
- Arancibia Gutiérrez, M. (2010b): “Francis Bacon y C. P. Snow: la integración de las dos culturas”, Trabajo de fin de Máster, ECyT-USAL, Salamanca-España.
- Arancibia Gutiérrez, M. (Ed.) (2011): *Ciencia, tecnología y sociedad en la Región de Valparaíso*, Universidad de Valparaíso Editorial, Valparaíso.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2012): “Usos y abusos del concepto sistema nacional de innovación: el caso chileno”, *Segundo Encuentro de Estudiantes de Doctorado (ECyT-USAL)*, Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Salamanca.
- Arancibia Gutiérrez, M. (2013): “Génesis de dos concepciones de la innovación: Joseph Schumpeter y Jorge Sábato”, en *Tercer Encuentro de Estudiantes de Doctorado*

- (ECyT-USAL), Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Salamanca.
- Arancibia Gutiérrez, M. y Márquez, A. (2010): “Percepción social de la ciencia, tecnología e innovación en la Región de Valparaíso”, Centro CTS-UV, Valparaíso. Disponible en <http://centrocts.uv.cl>
- Arancibia Gutiérrez, M. y Verdugo, C. (2012): “De la técnica a la tecnología”, en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid, 79-102.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000a): “Looking at national systems of innovation from the south”, en *Industry and Innovation*, Vol. 7, N° 1, 55-75.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000b): “Interactive learning spaces and development policies in Latin America”, en Documentos de Trabajo de DRUID, N° 00-13.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2003): *Subdesarrollo e innovación: navegando contra el viento*, Cambridge University Press, Madrid.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2009): “Sistemas de innovación e inclusión social” en *Revista Pensamiento Iberoamericano*, N° 5, 99-120.
- Asheim, B. (2007): “Sistemas regionales de innovación y bases del conocimiento diferenciadas: un marco teórico analítico”, en Buesa, M. (Coord.) (2007).
- Asheim, B. (2009): “La política regional de innovación de la próxima generación: cómo combinar los enfoques del impulso por la ciencia y por el usuario en los sistemas regionales de innovación”, en *Economía*, N° 70, 86-105.
- Asheim, B. (2012): “Introduction: Learning and Interaction — Drivers for Innovation in Current Competitive Markets”, en Asheim, B. y Parrilli, M (Eds.) (2012), 1-29.
- Asheim, B. e Isaksen, A. (1997): “Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?”, en *European Planning Studies*, N° 5,3, 299-330.
- Asheim, B. y Isaksen, A. (2001): “Los sistemas regionales de innovación, las PYMEs y la política de innovación”, en Olazarán, M. y Gómez, M. (Eds.) (2001), 93-114.
- Asheim, B. y Gertler, M (2005): “Regional innovation systems and the geographical foundations of innovation”, en Fagerberg, J., Mowery, J y Nelson, R (Eds.) (2005), 291-317.
- Asheim, B. y Parrilli, M. D. (Eds.) (2012): *Interactive Learning for Innovation. A Key Driver within Clusters and Innovation Systems*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK.
- Autio, E. (1998): “Evaluation of RTD in regional systems of innovation”, en *European Planning Studies* 6, 131-140.
- Bacon, F. (1620): *La gran restauración* (traducción de M. A. Granada), Alianza, Madrid, 1985.
- Bacon, F. (1597): *Bacon's Essays*, John W. Parker and Son, London, 1857.
- BCChile (2010): *Cuentas Nacionales de Chile. Evolución de la actividad económica en el año 2009*, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.
- BCChile (2011): *Cuentas Nacionales de Chile. Evolución de la actividad económica en el año 2010*, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.
- BCChile (2012): *Cuentas Nacionales de Chile. Evolución de la actividad económica en el año 2011*, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.
- BCChile (2013): *Cuentas Nacionales de Chile. Evolución de la actividad económica en el año 2012*, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.

BIBLIOGRAFÍA

- BCChile (2014): *Cuentas Nacionales de Chile. Evolución de la actividad económica en el año 2013*, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.
- Barletta, F. y Yoguel, G. (2009): “La actualidad del pensamiento de Schumpeter”, en *Revista de Trabajo*, Año 5, N° 7, 77-94.
- Benavente, J. y Crespi, G. (1994): *Hacia una caracterización del sistema nacional de innovación chileno*, Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía, Santiago de Chile.
- Benavente, J. (2004): *Antecedentes para el diseño de una política tecnológica nacional – informe final*, Comisión de Hacienda, Senado de la República, Valparaíso.
- Benavente, J. y Olivari, J. (2007): *Elaboración del Informe sobre Ciencia, Tecnología e Industria para la OCDE*, Documento de trabajo DECON/INTELIS, Santiago de Chile. Disponible en http://www.economia.cl/1540/articulos-186973_recurso_1.pdf
- Berumen, S. (Cord.) (2011): *Los sistemas de innovación en Europa*, ESIC Editorial, Madrid.
- Bianchi, C. (2006): “La innovación como objeto de estudio de la Historia Económica”, en *Boletín de Historia Económica*, Asociación Uruguaya de Historia Económica, Montevideo, Año IV, N° 5, 2006, 32-44.
- Björn, J. (2012): “Organization and Innovation: The Topic of Creative Cities”, en Asheim, B. y Parrilli, M. (Eds.) (2012), 90-99.
- Boschma, R. (2005): “Proximity and Innovation: A Critical Assessment”, en *Regional Studies*, N° 39.1, 61-74.
- Braczyk, H., Cooke, P. y Heidenreich, M. (1998): *Regional Innovation Systems. The role of governances in a globalized world*, UCL Press, London.
- Buesa, M. (2001): “El sistema regional de innovación de la comunidad de Madrid”, Documento de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid, N° 30, 1-69.
- Buesa, M. (2007): *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición*, Funcas, Madrid.
- Buesa, M., Martínez, M., Heijis, J. y Baumert, T. (2002): “Los sistemas regionales de innovación en España: tipología basada en indicadores económicos e institucionales de las Comunidades Autónomas”, en *Economía Industrial*, N° 347, 15-32.
- Bunge, M. (1963): “Tecnología, Ciencia y Filosofía”, en *Anales de la Universidad de Chile*, Año CXXI, N° 126, Santiago de Chile, 64-92.
- Bunge, M. (1966): “*Technology as Applied Science*”, en *Technology and Culture*, N°3, 329-349.
- Bunge, M. (1979): *Treatise on Basic Philosophy. Ontology II: A Word of Systems*, Reidel, Dordrecht.
- Bunge, M. (1997b): *Ciencia, técnica y desarrollo*, Sudamericana, Buenos Aires.
- Bush, V. (1945): *The Endless Frontier: A Report to the President*, Washington D. C.
- Burgueño, O. y Pittaluga, L. “El enfoque neo-schumpeteriano de la tecnología”, *Quantum*, Vol. 1, N° 3, 5-32.
- Caballero, R. (2010): “Implicaciones de política de innovación derivadas del enfoque de los sistemas nacionales de innovación”, en *Revista Ide@s CONCYTEG*, N° 7 (80), 189-219.
- Caballero, R. (2011): “Estructura y dinámica de los sistemas nacionales de innovación en el enfoque de los sistemas nacionales de innovación”, *Actas del VI Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad 2011*, México D.F., MT2, 1-28.

- Calvo Hornero, A. (2008): “La unión europea en la sociedad de la innovación y el conocimiento. Reformas y retos”, en *Revista de Economía Industrial*, N° 370, 25-32.
- CAP (2013): *Institucionalidad Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe Final*, Comisión Asesora Presidencial Gobierno de Chile, Santiago de Chile.
- Carlsson, B., Jacobsson, S. y Holménb, M (2002): “Innovation systems: analytical and methodological issues”, en *Research Policy*, N° 31.2, 233-245
- Castells, M. (2006): *Globalización, desarrollo y democracia: Chile en el contexto mundial*, F. C. E., Santiago de Chile.
- Castro, E. y Vega, J. (2009): “Las relaciones universidad entorno socioeconómico en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento”, en *Revista Iberoamericana Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Vol. 4, N° 12, 71-81.
- Castro, E. y Sutz, J. (2010): “Universidad, conocimiento e innovación”, en Albornoz, M. y López, J. (2010), 103-119.
- Castro, E y Fernández de Lucio, I. (2013): *El significado de innovar*, CSIC/Catarata, Madrid.
- Cañibano, C. y Castro, E. (2011): “El sistema de innovación de España”, en Berumen (Cord.), 23-65.
- CEEN (2013): *Índice de Competitividad Regional – ICORE 2012*, Centro de Estudios en Economía y Negocios, Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile.
- CEEN (2012): *Índice de Competitividad Regional – ICORE 2011*, Centro de Estudios en Economía y Negocios, Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile.
- CEEN (2011): *Índice de Competitividad Regional – ICORE 2010*, Centro de Estudios en Economía y Negocios, Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile.
- CEPAL (2010): *Las agencias regionales de desarrollo productivo: un germen de colaboración público-privada para el desarrollo regional de Chile* (Documento de proyecto), Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- CEPAL (2007): *Políticas de ciencia y tecnología en economías abiertas: la situación de América Latina y el Caribe*, Serie Desarrollo Productivo N° 165, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- Chesbrough, H. W. (2003): *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, H. W. (2011): *Open Services Innovation*, Jossey Bass a Wiley Imprint, San Francisco.
- Cheyre, J. E., Olivares, J. M. y Rodríguez, N. (Eds.) (2010): *Chile en el club de los países desarrollados*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- Cimoli, M. y Dosi, G. (1994): “De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación”, en *Revista Comercio Exterior*, Vol. 44, N° 8, 669-682.
- CINDA (1982): *El sistema de desarrollo científico y tecnológico en la subregión andina*, SECAB, Bogotá.
- CONICYT (2006): *Las regiones de Chile ante la ciencia, tecnología e innovación: diagnósticos regionales y lineamientos para sus estrategias*, Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología – Transversal Consultores, Santiago de Chile. [Disponible en www.kawax.cl/observatorio/5.htm].

BIBLIOGRAFÍA

- CONICYT (2008): *Bases para la formulación de una estrategia regional de ciencia, tecnología e innovación para la Región de Valparaíso*, Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, Valparaíso [Disponibles en www.conicyt.cl].
- CONICYT (2009): *Informe: Primera encuesta de percepción social y cultura científica Chile 2007*, Departamento de estudios y planificación estratégica, Santiago de Chile. [Disponibles en www.conicyt.cl]
- CONICYT (2010): *Región de Valparaíso: Diagnóstico de las capacidades y oportunidades de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación*, Programa Regional de CONICYT, Santiago de Chile. [Disponibles en www.conicyt.cl]
- CONICYT (2012): *Compendio Estadístico. Concursos de CONICYT 2008-2011*, DEGE-CONICYT, Santiago de Chile. [Disponibles en www.conicyt.cl]
- CONICYT (2013a): *Compendio Estadístico. Concursos de CONICYT 2008-2012*, DEGE-CONICYT, Santiago de Chile. [Disponibles en www.conicyt.cl]
- CONICYT (2013b): *Memoria de Gestión 2010-2013*, DEGE-CONICYT, Santiago de Chile. [Disponibles en www.conicyt.cl]
- CONICYT (2015): *Compendio Estadístico. Concursos de CONICYT 2012-2014*, DEGE-CONICYT, Santiago de Chile. [Disponibles en www.conicyt.cl]
- CONICYT (2015): *Base de datos Compendios Estadísticos 2008-2014*, DEGE-CONICYT, Santiago de Chile [Disponibles en www.conicyt.cl]
- Cooke, P. (1992): “Regional Innovations Systems: Competitive Regulation in the New Europe”, en *GeoForum*, Vol. 23, N° 3, 365-382.
- 1996
- Cooke, P. (1998): “Introduction: origins of the concept”, en Braczyk, H., *et al*, 1998, 2-25.
- Cooke, P. (2001): “Sistemas de innovación regional: conceptos, análisis y tipología”, en Olazarán y Gómez, 2001, 73-91.
- Cooke, P. (2012): “Knowledge Economy Spillovers, Proximity, and Specialization”, en Asheim, B. y Parrilli, M. (Eds.) (2012), 100-111.
- Cooke, P. y Morgan, K. (1998): *The Associational Economy: firms, regions and Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Cooke, P. (2001): “Regional innovation systems, clusters and knowledge economy”, en *Industrial and Corporate Change*, Vol. 10, N° 4, 945-974.
- Cooke, P. (2004): “Introduction: regional innovation systems – an evolutionary approach», en Cooke, P., Heidenreich, M. y Braczyk, H. (Eds.) (2004), 1-18.
- Cooke, P. (2009): “Orígenes del pensamiento de los sistemas regionales de Innovación y avances recientes de la innovación ‘verde’”, en *Ekonomiaz*, N° 70, 60-85.
- Cooke, P., Gómez, M. y Etxebarria (1997): “Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions”, en *Research Policy*, N° 26, 474-491.
- Cooke, P., Boekholt, P. y Todling, F. (2000): *The governance of innovation in Europe*, Pinter, London.
- Cooke, P. y Schienstock, G. (2000): “Structural Competitiveness and Learning Regions. Enterprise and Innovation Management Studies”, en Routledge. Vol. 1 (3), 265-280.
- Cooke, P., Heidenreich, M. y Braczyk, H. (Eds.) (2004): *Regional Innovation Systems*, Routledge, London.
- COTEC (1998): *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones. Libro Blanco*, Fundación COTEC. Madrid.

- COTEC (2007): *Las relaciones en el sistema español de innovación. Libro Blanco*, Fundación COTEC, Madrid.
- CNIC (2006): *Lineamientos para una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad*, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Santiago de Chile.
- CNIC (2007): *Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad (Vol. I)*, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Santiago de Chile.
- CNIC (2008): *Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad (Vol. II)*, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Santiago de Chile.
- CNIC (2009): *Orientaciones para el presupuesto público del sistema nacional de innovación*, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Santiago de Chile.
- CNIC (2010): *Agenda de innovación y competitividad 2010-2020*, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Santiago de Chile.
- CNIC (2013): *Orientaciones estratégicas para la innovación: Surfeando hacia el futuro. Chile en el horizonte 2025*, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, Santiago de Chile.
- Dalum, B., Johnson, B. y Lundvall, B.-A. (1992): “Public Policy in the Learning Society”, en Lundvall (Ed), 296-317.
- Del Castillo, J. y Barroeta, B. (1995): “La contribución de la innovación al desarrollo regional”, en *Economía Industrial*, N° 301, 131-140.
- DIPLAD-GORE (2012): *Estrategia Regional de Desarrollo. Región de Valparaíso 2020*, División de Planificación y Desarrollo, Gobierno Regional de Valparaíso, Valparaíso.
- DIPLAD-GORE (2013): *Propuesta de Estrategia Regional de Innovación, Región de Valparaíso*, Proyecto RED-Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo, Gobierno Regional de Valparaíso, Valparaíso.
- DIPLAD-GORE (2014): *Informe I. Diagnóstico del Sistema Regional de Innovación, Región de Valparaíso*, Proyecto RED-Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo, Gobierno Regional de Valparaíso, Valparaíso.
- DIPLAD-GORE (2014): *Informe II. Propuesta de Estrategia Regional de Innovación, Región de Valparaíso*, Proyecto RED-Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo, Gobierno Regional de Valparaíso, Valparaíso.
- DIPLAD-GORE (2015): *Estrategia Regional de Innovación, Región de Valparaíso*, Proyecto RED-Valparaíso, División de Planificación y Desarrollo, Gobierno Regional de Valparaíso, Valparaíso.
- Díaz, G. (2007): “La dimensión geográfica e institucional del sistema de innovación regional en Chile: el caso de la Región de Los Lagos”, Universidad de Barcelona, Barcelona [Tesis de Doctorado]
- Díaz, G. (2011): “Análisis de un sistema de innovación regional: una aproximación para el caso de la Región de Los Lagos, Chile”, en *Región y Sociedad*, Vol. XXIII, N° 50, 249-278.
- Díaz, G., Lemarie, R. y Vallejos, A. (2012): Componentes y dinámicas internas de un sistema de innovación regional: la Región de los Lagos (Chile)”, en *Ciencia, Docencia y Tecnología*, Año XXIII, N° 44, 9-45.

- Doloreux, D. (2002): “What we should know about regional systems of innovation”, en *Technology in Society*, N° 24, 243-263.
- Doloreux, D., y Parto, S. (2005): “Regional innovation systems: Current discourse and challenges for future research”, en *Technology in Society*, N° 27, 133-154.
- Dosi, G. (1988a): “Preface”, en Dosi, G, Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (Eds.) (1988), 120-123.
- Dosi, G. (1988b): “The nature of innovative process”, en Dosi, G, Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (Eds.) (1988), 221-238.
- Dosi, G. (1999): “Some Notes in National Systems of Innovation and Production and their Implications for Economic Analysis”, en Archibugi D, *et al.* (Eds.), *Innovation Policies in a Global Economy*, Cambridge University Press, Cambridge, 35-48.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (Eds.) (1988): *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London/New York.
- Echeverría, J. (2006): “Modelo pluralista de innovación: el ejemplo de las Humanidades”, en Ibarra, *et al* (2006), 135- 155.
- Echeverría, J. (2008): “El Manual de Oslo y la innovación social”, en *Arbor*, Vol. 184, N° 732.
- Echeverría, J. (2008): “La innovación desde una perspectiva filosófica”, en *Revista Madri+d*, Monográfico N° 20, 32-36.
- Echeverría, J. (2012a): “Elucidar el concepto de innovación social”, en Merino, L. (ed.): *Contextos y usos de la innovación social*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 81-112.
- Echeverría, J. (2012b): “Innovación y destrucción”, en *RiUNA*, Universidad de Málaga, Málaga.
- Echeverría, J. y Gurrutxaga, A. (2012): *La luz de la luciérnaga. Diálogos de innovación social*, Plaza y Valdez Editores, Madrid.
- Edquist, C. (1997): “System of Innovation Approaches. Their Emergence and Characteristics”, en Edquist (Ed.), 1-35.
- Edquist, C. (2005): “Systems of Innovation: Perspectives and Challenges”, en Fagerberg, Mowery, y Nelson, (Eds.), 181-208.
- Edquist, C. (Ed.) (1997): *System of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*, Pinter, London.
- Edquist, C. y Johnson, B. (1997): “Institutions and Organizations in Systems of Innovation”, en Edquist (Ed.), 41-63.
- Edquist, C. y Hommen, L. (2009): *Small Country Innovation Systems: globalization, change and policy in Asia and Europe*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Etzkowitz, H. (1989): “Entrepreneurial Science in the Academy: A Case of the Transformation of Norms”, en *Social Problems*, Vol. 36, 1, 14-29.
- Etzkowitz, H. (2002a): “Incubation of incubators: Innovation as a triple helix of university-industry-government net works”, en *Science and Public Policy*, Vol. 29.2, 115-128.
- Etzkowitz, H. (2002b): “The Triple Helix of University-Industry-Government. Implications for Policy and Evaluation”, Working Paper 2002-11 [Disponible en www.sister.nu].

- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000): “The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government relations”, en *Research Policy*, Vol. 29, N° 2, 109-123.
- Fagerberg, J., Mowery, J y Nelson, R (Eds.) (2005): *The Oxford Handbook of Innovation*, Norfolk, Oxford University Press.
- Fernández de Lúcio, I., Castro, E., Conesa, F. y Gutiérrez, A. (2000): “Una visión crítica de las relaciones universidad-empresa: El papel de la estructuras de interrelación”, CSIC e Ingenio UPV, Valencia.
- Freeman, C. (1975): *La teoría económica de la innovación industrial*, Alianza, Madrid.
- Freeman, C. (1982/2004): “Technological infrastructure and international competitiveness” en *Industrial and Corporate Change*, Vol. 13, N° 3, 540-552.
- Freeman, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan*, Pinter Publisher, London.
- Freeman, C. (1988a): “Introduction”, en Dosi, G, Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (Eds.) (1988), 1-8.
- Freeman, C. (1988b): “Japan: A new National Innovation Systems?”, en Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg, y Soete (Eds), 330-348.
- Freeman, C. (1992): “Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation”, en Lundvall, B-Å. (1992), 169-187.
- Freeman, C. (1994): “The economics of technical change”, en *Cambridge Journal of Economics*, N° 18, 463-514.
- Freeman, C. (1995): “The ‘National System on Innovation’ in Historical Perspective”, en *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19, N° 1, 5-24.
- Freeman, C. (2004): “Sistemas de innovación continental, nacional y subnacional. Interrelación y crecimiento económico”, en *Economías*, N° 56, 2° Cuatrimestre, 46-83.
- Freeman, C., Clark, J. y Soete, L. (1985): *Desempleo e innovación tecnológica. Un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994): *La nueva producción de conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Pomares-Corredor S.A., Barcelona, 1997.
- Gobierno de Chile (1939): *Ley 6.334, Crea la Corporación de Reconstrucción y Auxilio a los damnificados del Terremoto, y establece, además, la Corporación de Fomento de la Producción*. Gobierno de Chile, Santiago de Chile [Disponible en www.bcn.cl].
- Gobierno de Chile (1968): *Ley N° 16.746, Crea el Premio Nacional de Ciencia y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica*, Gobierno de Chile, Santiago de Chile [Disponible en www.bcn.cl].
- Gobierno de Chile (1992): *Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional y Jurisprudencia Administrativa*, (Texto actualizado 2011) Gobierno de Chile, Santiago de Chile [Disponible en www.bcn.cl].
- Gobierno de Chile (2005): *Ley N° 20.026, Establece un impuesto específico a la actividad minera*, Gobierno de Chile, Santiago de Chile [Disponible en www.bcn.cl].
- Gobierno de Chile (2008): *Ley N° 20.241, que Establece un Incentivo Tributario a la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo*, Gobierno de Chile, Santiago de Chile [Disponible en www.bcn.cl].

BIBLIOGRAFÍA

- Gobierno de Chile (2012): *Ley N° 20.570, que Establece un Incentivo Tributario para la Inversión en Investigación y Desarrollo*, Gobierno de Chile, Santiago de Chile [Disponible en www.bcn.cl].
- Gómez, D. (Ed.) (2011): *Prospectiva e innovación tecnológica*, Siglo XXI y UAQ, México D.F.
- Gómez, M., Etxebarria, G. y Barrutia, J. (2009): “Estudio de los cambios en los sistemas regionales de innovación a través de la evolución y diversificación de los sectores más representativos de la industria vasca”, en *Ekonomiaz*, N° 70, 106-131.
- Gurrutxaga, A. (2009): “Recorridos por la innovación”, en *Innobasque (2009): ¿Cómo es una sociedad innovadora?*, Innovasque-Agencia Vasca de Innovación, Zamudio, 42-93.
- Gurrutxaga, A. (2010): *Recorridos por el cambio, la innovación y la incertidumbre*, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Gurrutxaga, A. y Echeverría, J. (2012): *La luz de la luciérnaga. Diálogos de innovación social*, Plaza y Valdéz Editores, Madrid.
- Heijs, J. (2001): “Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica”, en Documento de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid, N° 24, 1-49.
- Heijs, J. (2012): “Innovation Capabilities and Learning: Virtuous and Vicious Circles”, en Asheim, B. y Parrilli, M (Eds.) (2012), 206-233.
- Hodgson, G. (1993): *Economics and Evolution. Bringing life back into economics*, Polity Press, Cambridge.
- Hodgson, G. (1998): “Evolutionary and Competence-Based Theories of the Firm”, en *Journal of Economics Studies*, N° 25 (1), 25-56.
- Hodgson, G. (1997): “Economics and Evolution and the Evolution of Economics”, en Reijnders, J. (Ed.) (1997), 9-40.
- Hodgson, G. (2007): *Economía Institucional y Evolutiva Contemporánea* (traducción de Grobet, M. y McLean, A.), Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F.
- Howells, J. (2002): “Tacit Knowledge, Innovation and Economic Geography”, en *Urban Studies*, N° 39, 871-884.
- Ibarra, A., Castro, J. y Rocca, L. (Eds.) (2006): *Las ciencias sociales y las humanidades en los sistemas de innovación*, Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación, UPV/EHU, Cátedra Sánchez-Mazas, Vol. 2.
- INE (2009): *Metodología Mustral Efectiva VI Encuesta de Innovación y de Gasto y Personal en I+D en el Sector Privado*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE (2012): *Informe Metodológico Muestra Efectiva VII Encuesta Nacional de Innovación*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE (2013a): *Informe Metodológico Muestra Efectiva VIII Encuesta Nacional de Innovación*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE (2013b): *Compendio Estadístico 2013*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE (2014): *Resultado XVIII Censo de Población 2012. Tomo I*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE y MINECON (2009): *VI Encuesta de Innovación y III de Gasto y Personal en I+D*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.

- INE y MINECON (2011): *VII Encuesta de Innovación*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE y MINECON (2013): *VIII Encuesta de Innovación*, Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- INE-Valpo. (2008-2013): *Indicadores de Empleo. Trimestre Móvil*, Dirección Regional de Estadísticas, Región de Valparaíso, Instituto Nacional de Estadísticas, Valparaíso.
- INE-Valpo. (2008-2013): *Anuario Estadístico Regional*, Instituto Nacional de Estadísticas, Región de Valparaíso, Valparaíso.
- INE-Valpo. (2010-2014): *Informe de Empleo Regional*, Instituto Nacional de Estadísticas, Región de Valparaíso, Valparaíso.
- Innerarity, D. (2009): “La sociedad de la innovación. Notas para una teoría de la innovación social”, en *Innobasque* (Ed.): *Cómo es una sociedad innovadora*, Innobasque, Bilbao, 18-41.
- Jiménez, F. y Altamiro, F. (Ed.) (2011): *El papel de las instituciones de educación superior en los sistemas de educación latinoamericanos*, Editorial Universidad Politécnica de Valencia y Consorcio Proyecto CESAR, Comisión Europea, Valencia.
- Johnson, B. (1992): “Institutional Learning”, en Lundvall (1992), 23-44.
- Johnson, B. y Lundvall, B-Å. (1994): “Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional”, en *Revista Comercio Exterior*, Vol. 44, N° 8, 695-704
- Johnson, B., Edquist, C. y Lundvall, B-Å. (2003): “Economic Development and the National System of Innovation Approach”, en *First Global Conference*, Rio de Janeiro, 1-24.
- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986): “An overview of process of innovation”, en Landau y Rosenberg (Eds.), *The positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic*, National Academy Press, Washington D.C., 275-305.
- Larraín, F. (2006): “Innovación en Chile: análisis y propuesta”, en *Serie de Estudios Económicos y Sociales*, Banco Interamericano del Desarrollo.
- Lawler, D. (2012): “Ciencia, tecnología y desarrollo sostenible”, en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Trotta, Madrid, 163-197.
- Lemarchand, G. (2010): *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, UNESCO, Montevideo.
- Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. (1996): “Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations”, en *Science and Public Policy*, Vol. 23, N° 5, 279-286.
- Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. (Eds.) (1997): *A triple Helix of University-Industry-Government relations. The future location of Research, Book of Abstracts*, Science Policy Institute, State University of New York.
- Llisterri, J. J., Pietrobelli, C. y Larsson, M. (Eds.) (2011): *Los sistemas regionales de innovación de América Latina*, Banco Interamericano del Desarrollo (BID), Washington D. C.
- López, A. y Lugones, G. (1997): “El proceso de innovación tecnológica en América Latina en los años noventa. Criterios para la definición de indicadores”, en *Redes*, Vol. IV, N° 9, 13-48.
- López, J. y Luján, J. (1998): “Filosofía de la Tecnología”, en *Teorema. Revista Internacional de Filosofía*, V. XVII/3, 4-6.

- López, J., Luján, J. y García, E. (Eds.) (2001): *Filosofía de la tecnología*, OEI y Teorema, Madrid.
- López, J. y Sánchez, J. (Eds.) (2001): *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*, Biblioteca Nueva, Madrid.
- López, S. (1992): “Un sistema tecnológico que progresa sin innovar. Aproximación a las claves de la tercera revolución tecnológica en España”, en *Ekonomiaz*, N° 22, 30-55.
- López, S. y Valdaliso, J. (2001): “Cambio tecnológico y crecimiento económico en España en la segunda mitad del siglo XX: indicadores y polémica”, en *Revista de Historia Industrial*, N° 19-20, 319-337.
- List, F. (1979): *Sistema Nacional de Economía Política*, F. C. E., México, D. F.
- Lundvall, B-Å. (1985): “Product innovation and user-producer interaction”, en *Industrial development Research series*, Vol. 31, Aalborg University Press, Aalborg.
- Lundvall, B-Å. (1988): “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation”, en Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg y Soete (Eds.), 349-369.
- Lundvall, B-Å. (1992a): “Introduction”, en Lundvall (Ed.) (1992), 1-19.
- Lundvall, B-Å. (1992b): “User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation”, en Lundvall (Ed.) (1992), 45-67.
- Lundvall, B-Å. (Ed.) (1992): *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive learning*, Pinter, London.
- Lundvall, B-Å. (1996): “The social dimension of the learning economy”, DRIUD Working Paper, N° 96-1, 1-24.
- Lundvall, B-Å. (2002): “Estados-nación, capital social y desarrollo económico. Un enfoque sistémico de al creación de conocimiento y el aprendizaje en la economía global”, en *Revista de Economía Mundial*, N° 7, 69-90.
- Lundvall, B-Å. (2005): “National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool”, DRUID Conference, Copenhagen [también publicado el 2007 en *Industry and Innovation*, 14:1, 95-119].
- Lundvall, B-Å. (2007): “Innovation System Research and Policy. Where it came from and where it might go”, en CAS Seminar, Oslo.
- Lundvall, B-Å., y Johnson, B. (1994): “The Learning Economy”, *Journal of Industry Studies*, Vol. 1, N° 2, 23-42.
- Lundvall, B-Å, Johnson, B., Andersen, E.S. y Dalum, B. (2002): “National systems of production, innovation and competence building”, *Research Policy*, Vol. 31, N° 2, 213-231.
- Lundvall, B-Å. y Borrás, S. (2005): “Science, technology, and innovation policy”, en Fagerberg, Mowery, y Nelson (Eds.) (2005), 599-631.
- Lundvall, B-Å. y Lorenz, E. (2012): “Innovation and Competence Building in the Learning Economy: Implications for Innovation Policy”, en Asheim, B. y Parrilli, M (Eds.) (2012), 33-71.
- Maidagán, M., Ceberio, I., Garagalza, L. y Arrizabalaga, G. (Eds.) (2009): *Filosofía de la innovación: el papel de la creatividad en el mundo global*, Plaza y Valdés Editores, Madrid.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1995): “Schumpeter Patter of innovation”, en *Cambridge Journal of Economist*, Vol. 9, 47-66.

- Martínez, C. (1993): “Sábado en el pensamiento sobre el desarrollo científico-tecnológico latinoamericano”, en *Arbor*, 146, N° 575, 45-76.
- Martínez, C. (1997): “Sobre el documento ‘bases para un régimen de tecnología’”, en *Revista Redes*, Vol. IV, N° 10, 139-150.
- Martínez, M. (2002): “Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de los sistemas de innovación en España”, en Documento de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid, N° 34, 1-79.
- Markusen, A. (2003): “Fuzzy concepts, scanty evidence, policy distance: the case for rigor and policy relevance in critical regional studies”, en *Regional Studies*, N° 37. 6, 701-717.
- Marx, K. (1968): *El Capital. Crítica de la economía política* (traducción de W. Roces), FCE, México D.F. Vol. I.
- Maskell, P, y A. Malmberg (1999): “The Competitiveness of Firms and Regions. ‘Ubiquitification’ and the Importance of Localized Learning”, en *European Urban and Regional Studies*, N° 6, 9-25.
- Méndez, R. (2006): “Ciudades innovadoras y desarrollo territorial en regiones periféricas y áreas urbanas”, en Tarroja, A. y Camagni, R. (Coord.) (2006): *Una nueva cultura del territorio. Criterios sociales y ambientales en las políticas y el gobierno del territorio*, Visiones, Barcelona, 46–61.
- Méndez, A., Fernández de Lucio, I. y Jiménez, F. (2011): “Sistemas regionales de innovación. Caracterización y situación en América Latina”, en Jiménez, F. y Altamiro, F. (Ed.), 19-43.
- Merino, L. (Ed.) (2012): *Contextos y usos de la innovación social*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao.
- MINECON (2009): *Política nacional de innovación para la competitividad*, Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, Santiago de Chile.
- MINECON (2010): *Política nacional de innovación. Memoria 2006-2010*, Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, Santiago de Chile.
- MINECON (2010b): *Resultados de la VI Encuesta de Innovación e I+D 2007-2008*, Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, División de Innovación, Santiago de Chile.
- MINECON (2012): *Informe de Resultados VII Encuesta de Innovación*, Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, División de Innovación, Santiago de Chile.
- MINECON (2014): *VIII Encuesta de Innovación en Empresas, 2011-2012. Principales Resultados*, Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, División de Innovación, Santiago de Chile.
- MINECON (2012): *Informe de resultados Encuesta de Gasto en Investigación y Desarrollo*, Gobierno de Chile, Ministerio de Economía, División de Innovación, Santiago de Chile.
- Muchie, G. y Lundvall, B. A. (2003): *Putting Africa First – The Making of African Innovation Systems*, Aalborg University Press, Aalborg.
- Mullin, J. (2000): *Science, Technology and Innovation in Chile*, IDRC, Ottawa, Canadá.
- Muñoz, E. (2007): “Prólogo”, en Chinchilla, Z. y de Moya, *La Investigación Científica Española (1995-2002): una aproximación métrica*, Editorial Universidad de Granada, Granada, 15-19.

- Muñoz, E. y Sebastián, J. (2008): “Exploración de la política científica en España: de la espeleología a la cartografía”, en Romero, A. y Santemas, M. (Eds.), *Cien años de política científica en España*, Fundación BBVA, Bilbao y Madrid, 357-384.
- Muñoz, E. y Cornejo, M. (2009): “Percepción de la innovación: cultura de la innovación y capacidad creadora”, en *Revista Pensamiento Iberoamericano*, N° 5, 121-147.
- Moulaert, F. Y Sekia, F. (2000): “¿Región innovadora, región social? Una perspectiva alternativa sobre la innovación regional”, en Olazarán, M. y Gómez, M. (2000): 185-219.
- Moulaert, F. Y Sekia, F. (2003): “Territorial Innovation Models: A critical survey”, en *Regional Studies*, Vol. 37.3, 289-302.
- Navarro, M. (2001): “Los sistemas nacionales de innovación: una revisión de la literatura”, en Documento de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid, N° 26, 1-30.
- Navarro, M. (2007): “Los sistemas regionales de innovación en Europa. Una literatura con claroscuros”, en Documento de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid, N° 59, 1-50.
- Navarro, M. (2009): “Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica”, en *Ekonomiaz*, N° 70, 25-59.
- Navarro, M. y Gibaja, J. (2009): “Las Tipologías en los Sistemas Regionales de Innovación. El caso de España”, en *Ekonomiaz*, N° 70, 240-281.
- Navarro, M. y Gibaja, J. (2012): “Typologies of Innovation Based on Statistical Analysis for European and Spanish Regions”, en Asheim, B. y Parrilli, M (Eds.) (2012), 234-274.
- Nelson, R. (1980): “Production Sets Technological Knowledge, and R&D: Fragile and Overworked Constructs for Analysis of Productivity Growth?”, en *American Economic Review*, N° 70 (2), mayo, 62-67.
- Nelson, R. (1987): *Understanding Technical Change as an Evolutionary Process*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Nelson, R. (Ed.) (1993): *National Innovation System: A Comparative Study*, Oxford University Press, New York.
- Nelson, R. y Nelson, K. (2002): “Technology, institutions, and innovation systems”, en *Research Policy* N° 31, 265-272.
- Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993): “Technical innovation and national systems”, en Nelson (Ed.), 3-21.
- OCDE (1963): *Manual de Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*, OCDE y FECYT, París, 2002.
- OCDE (1992): *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, OCDE y Eurostat, París, 2005.
- OCDE (1992): *La technologie et l'économie. Les relations dominants*, OCDE Publishing, París.
- OCDE (1997): *National Innovation Systems*, OCDE Publishing, París.
- OCDE (1999): *Managing National Innovation Systems*, OCDE Publishing, París.
- OCDE (2002): *Dynamising National Innovation Systems*, OCDE Publishing, París.
- OCDE (2007): *Reviews of Innovation Policy Chile*, OCDE Publishing, París [En versión castellana (parcial) como *Estudios de la OCDE sobre Política de Innovación*. Chile, Ministerio de Economía, Santiago de Chile].

- OCDE (2011): *Mejores políticas para el desarrollo: Perspectivas OCDE sobre Chile*, OCDE Publishing [Disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095755-es>].
- Olazaran, M. y Gómez, M. (Eds.) (2001): *Sistemas regionales de innovación*, Editorial Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Olazaran, M. y Otero, B. (2009): “La perspectiva del sistema nacional/regional de innovación: Balance de recepción en España”, en *Arbor*, N° 738, 767-779.
- Orellana Benado, M. E. (2010): “Tradiciones y concepciones en filosofía”, en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Filosofía de la Filosofía*, Trotta, Madrid.
- Orellana Benado, M. E. (2011): *Prójimos lejanos. Ensayos de filosofía en la tradición analítica*, Ediciones Universidad Diego Portales, Santiago de Chile.
- Piñera, Sebastián (2013): “Discurso de inauguración del año de la innovación”, en <http://www.innovacion.gob.cl/2013/01/se-inicia-oficialmente-el-ano-de-la-innovacion>
- Quintanilla, M. A. (1988): *Tecnología: Un Enfoque Filosófico*, Fundesco, Madrid.
- Quintanilla, M. A. (1989): “Las virtudes de la racionalidad instrumental”, *Suplementos Anthropos*, N° 94-95, 95-99.
- Quintanilla, M. A. (Dir.) (1992): *El sistema español de ciencia y tecnología (Proyecto EPOC)*, *Arbor*, N°554-555, CXLI.
- Quintanilla, M. A. (1996): “The Incompleteness of Technics”, en Munévar (Ed.), *Spanish Studies in the Philosophy of Science*, Dordrecht, Kluwer, 89-102.
- Quintanilla, M. A. (1997): “El concepto de progreso tecnológico”, en *Arbor*, CLVII, N° 620, 377-390.
- Quintanilla, M. A. (1998): “El Concepto de Cultura Tecnológica”, en Bravo y Quintanilla (1998), *Cultura tecnológica e innovación*, Fundación Cotec, Madrid, 2-96.
- Quintanilla, M. A. (2005): *Tecnología: Un Enfoque Filosófico. Y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, Fondo de Cultura Económica, México D. F.
- Quintanilla, M. A. (2012): “Tecnología, Cultura e Innovación”, en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid, 103-135.
- Ramírez, G. (2007): “Estado del desarrollo científico y tecnológico en Chile”, en J. Sebastián (Ed.) *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, Fundación Carolina y Siglo XX, Madrid, 261-299.
- Reijnders, J. (Ed.) (1997): *Economics and Evolution*, Edward Elgar, Cheltenham,
- Roberts, E. (1996): *Gestión de la innovación tecnológica*, Fundación COTEC, Madrid.
- Rosenberg, N. (1976): *Perspectives on technology*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Rosenberg, N. (Ed.) (1979): *Economía del cambio tecnológico* (traducción de E. Suárez), Fondo de Cultura Económica, México D. F.
- Rosenberg, N. (1988): *Inside the black box: technology and economics*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Rosenberg, N. (1992): *Progreso técnico: el análisis histórico* (traducción de J. Riera), Oikostau, Barcelona.
- Sábato, J. y Botana, N. (1968): “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, *Revista de la Integración, INTAL*, Año 1, N° 3, 15-36, Buenos Aires [cito desde versión original disponible en: http://tecaleg.org/documCurso/POCI_Sabato-Botana_Unidad_3.pdf]
- Sábato, J. (1973): “Bases para un régimen de tecnología”, en *Revista Redes*, Vol. IV, N° 10, 1997, 117-153.

- Sábato, J. (Comp.) (1975), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Piados, Buenos Aires.
- Santos, B. (1998): *La globalización del derecho. Los nuevos caminos de la regulación y la emancipación*, Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Schumpeter, J. (1912): *Teoría del desenvolvimiento económico*, F. C. E., México D. F., 1976.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalismo, socialismo y democracia*, Orbis, Barcelona, 1983.
- Sebastián, J. (Ed.) (2007): *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, Fundación Carolina y Sigo XX, Madrid.
- Sebastián, J. (2009): “Innovación, entre la ciencia, la ficción y la política”, en *Revista Pensamiento Iberoamericano*, N° 5, 3-19.
- Sebastián, J. (2012): “¿Hay alguna innovación que no sea social?”, en Merino, L. (Ed.), 39-48.
- SII (2013): *Estadísticas de Empresas por Región*, Servicio de Impuestos Internos, Santiago de Chile [Disponible en www.sii.cl].
- Smith, A. (2011): *La riqueza de las naciones* (traducción de C. Rodríguez), Alianza, Madrid.
- Solow, R. (1979): “El cambio técnico y la función de producción agregada”, en Rosenberg (Ed.), 319-336.
- Storper, M. (1997): *The regional World. Territorial development in a global economy*, The Guilford Press, London.
- Tödting, F. y Trippel, M. (2004): “One size fits all? Towards a differentiated policy approach with respect to regional innovation systems SRE-Discussion 2004/01 2004” [paper prepared for the conference “Regionalization of Innovation Policy – Options and Experiences”, German Institute of Economic Research (DIW Berlin), June 4-5, 2004].
- Tödting, F. y Trippel, M. (2005): “One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach”, en *Research Policy*, N° 34, 1203-1219.
- Uyarra y Flanagan (2009): “La relevancia del concepto de ‘sistema regional de innovación’ para la formulación de políticas de innovación”, en *Ekonomiaz*, N° 70, 150-169.
- Valdaliso, J., Elola, A., Aranguren, M y López, S. (2012): “Social Capital, Knowledge, and Competitiveness: The Cases of the Basque Paper and Electronics/ICT Clusters”, en Asheim, B. y Parrilli, M. (Eds.) (2012), 161-180.
- Vega-Jurado, *et all.* (2007): “La relación universidad-empresa en América Latina: apropiación incorrecta de modelos foráneos”, en *Journal of Technology Management and Innovation*, N° 2, 2, 97-108.
- Vence, X. (1995): *Economía de la innovación y del cambio tecnológico*, Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid.
- von Hippel, E. (1988): *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York.
- von Hippel, E. (2005): *Democratizing Innovation*, The MIT Press, Cambridge.
- Viotti, E. (2002): “National Learning Systems: A new approach on technical change in late industrializing economies and evidences from the case of Brazil and South Korea”, en *Technological Forecasting and Social Change*, N° 69, 653-680
- Walras, L. (1987): *Elementos de Economía Pura o Teoría de la Riqueza Social*, Alianza Universidad, Madrid.

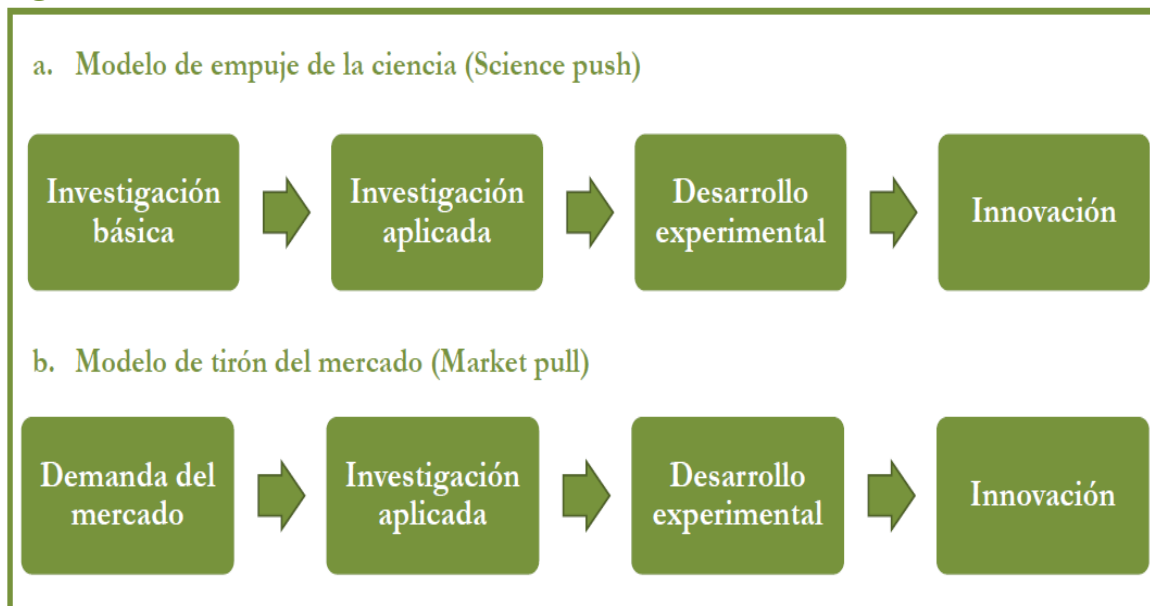
- Wynne, B. (1991): “Knowledges in Context”, en *Science, Technology & Human Values*, 16, N° 1, 111-121.
- Young Foundation and SIX (2010): *Study on Social Innovation*, European Union: Bureau of European Public Advisor.
- Zamora, A. (2008): *Ensayo sobre el subdesarrollo. Latinoamérica, 200 años después*, Foca, Madrid.

Anexos

Anexos Capítulo I: Génesis y Desarrollo del Concepto Sistema de Innovación

Anexo N° 1.1: Representación esquemática algunos modelos de innovación¹

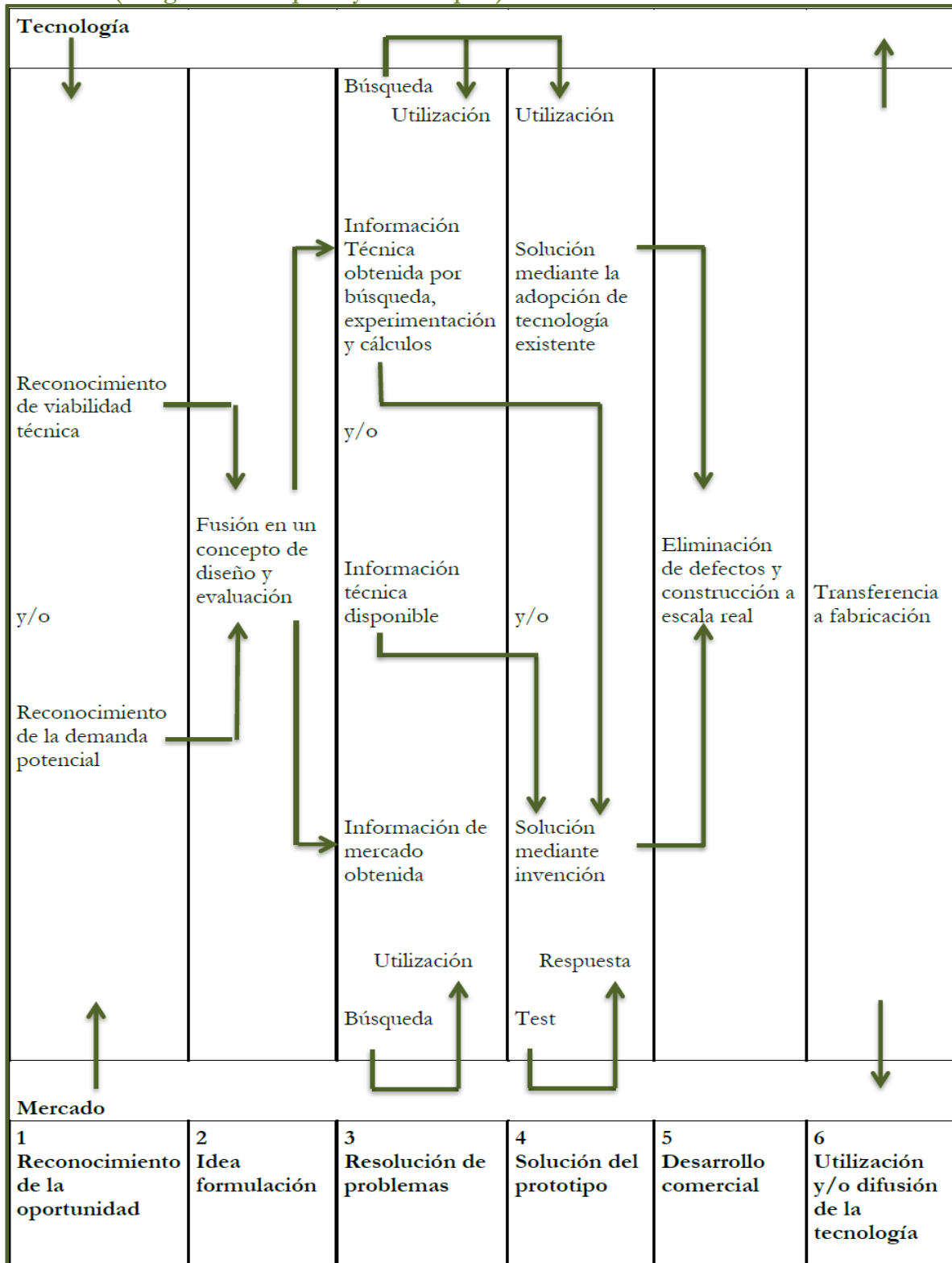
Figura N° A.1.1.1: Modelo lineal de innovación



Fuente: Elaboración propia

¹ El presente Anexo sólo considera aquellos modelos que no fueron expuestos en el capítulo primero de la presente investigación.

Figura N° A.1.1.2.: Modelo Proceso de Innovación de Edward Roberts y A. L. Frohman (integra science push y market pull)



Fuente: Elaboración propia en base a Roberts, [1984] 1996: 55

Anexo N° 1.2: Taxonomía de las Actividades de Innovación según concepción de Edquist

Tabla A.1.2.1: Taxonomía de las Actividades de Innovación del SNI según Edquist

1.	Suministro de I+D para crear nuevo conocimiento, principalmente en ingeniería, en medicina y en las ciencias naturales.
2.	Construcción de habilidades (suministro de educación y capacitación, creación de capital humano, producción y reproducción de aptitudes, aprendizaje individual) en la fuerza de trabajo para usarse en actividades de innovación e I+D.
3.	Formación de nuevos mercados.
4.	Articulación de requerimientos de calidad emanados de la demanda respecto a nuevos productos.
5.	Creación y modificación de organizaciones para desarrollar nuevos campos de innovación.
6.	Creación de redes mediante mercados y otros mecanismos, lo cual implica la integración de nuevos elementos de conocimiento provenientes en distintas esferas del sistema de innovación y de otros sistemas de innovación con elementos que ya disponen las empresas innovadoras.
7.	Creación, cambio o abolición de instituciones que influyan en las empresas y en los procesos de innovación dando incentivos u obstáculos a la innovación.
8.	Incubación de esfuerzos innovadores.
9.	Financiamiento de procesos de innovación y de otras actividades que faciliten la comercialización y adopción de conocimiento.
10.	Suministro de servicios de consultoría relevantes para los procesos de innovación.

Fuente: Elaboración propia en base a Edquist, 2005: 190-191

Tabla A.1.2.2: Taxonomía de las Actividades claves en el SNI según Edquist y Hommen

I. Suministro de insumos de conocimiento para el proceso de innovación	
1.	Suministro de I+D para crear nuevo conocimiento, principalmente en ingeniería, en medicina y en las ciencias naturales.
2.	Construcción de habilidades (suministro de educación y capacitación, creación de capital humano, producción y reproducción de aptitudes, aprendizaje individual) en la fuerza de trabajo para usarse en actividades de innovación e I+D.
II. Actividades por el lado de la demanda	
3.	Formación de nuevos mercados.
4.	Articulación de requerimientos de calidad emanados de la demanda respecto a nuevos productos.
III. Abastecimiento de componentes de los SNI	
5.	Creación y modificación de organizaciones para desarrollar nuevos campos de innovación.
6.	Creación de redes mediante mercados y otros mecanismos, lo cual implica la integración de nuevos elementos de conocimiento provenientes en distintas esferas del sistema de innovación y de otros sistemas de innovación con elementos que ya disponen las empresas innovadoras.
7.	Creación, cambio o abolición de instituciones que influyan en las empresas y en los procesos de innovación dando incentivos u obstáculos a la innovación.
IV. Servicios de apoyo a las empresas innovadoras	
8.	Incubación de esfuerzos innovadores.
9.	Financiamiento de procesos de innovación y de otras actividades que faciliten la comercialización y adopción de conocimiento.
10.	Suministro de servicios de consultoría relevantes para los procesos de innovación.

Fuente: Elaboración propia en base a Edquist y Hommen, 2009: 10.

Anexo N° 1.3: Las relaciones en el sistema español de innovación

Tabla N° A.1.3: Principales resultados esperados de las relaciones entre los subsistemas del sistema español de innovación (conclusiones del debate COTEC)

Las relaciones en el sistema español de innovación (conclusiones COTEC)	
Relación entre subsistemas	Resultados esperados:
Empresas y Administración	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar políticas de innovación encaminadas a reducir el coste del dinero público para las empresas, como por ejemplo, incentivos fiscales y subvenciones. - Identificar posibles campos de ayudas no financiera con la finalidad de facilitar las primeras y últimas etapas del proceso de innovación, por ejemplo, información sobre tecnologías y mercados, acceso a las capacidades tecnológicas del entorno y a mercados exteriores para los nuevos productos y servicios. - La administración en su función reguladora tiene que relacionarse con las empresas para evaluar las consecuencias de la normativa que diseña. - Realizar un <i>marketing</i> tecnológico de las empresas con la finalidad de proveer a la administración de tecnología innovadora. - Definir políticas científicas, tecnológicas y de innovación que atiendan a las necesidades de las empresas.
Empresas y Sistema Público de I+D	<ul style="list-style-type: none"> - Generar estrategias de investigación pública en línea con las del tejido empresarial. - La intensidad y continuidad de relaciones entre estos dos subsistemas tendría que permitir la transferencia de tecnología a las empresas por medio de acciones del tipo investigación bajo contrato, consultoría tecnológica y cesión de derechos de propiedad industrial e intelectual, la provisión de servicios tecnológicos y la formación. - Creación de espacios que fomenten el intercambio permanente del conocimiento. - Identificar las oportunidades de intercambio de personal con la finalidad de desarrollar actividades de I+D, a nivel empresarial y público, en estancias temporales y transferencias permanentes. - Creación de empresas de base tecnológica a partir de relaciones con universidades y centros públicos de I+D, adquiriendo o absorbiendo los <i>spin-off</i> nacidos de la investigación pública.
Empresas y Organizaciones de soporte a la innovación (OSI)	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de tecnología de base, el establecimiento de alianzas estratégicas entre las empresas y los centros tecnológicos para desarrollar proyectos, contratos entre empresas y centros tecnológicos para desarrollar productos y procesos necesarios para los negocios. - Los parques científicos y tecnológicos pueden proveer servicios para la innovación a las empresas. - Facilita la movilidad de personal entre las empresas y los centros de desarrollo tecnológicos. - Generar nuevas empresas de base tecnológica de la relación entre los centros tecnológicos y el subsistema productivo.
Empresas y Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Relación entre el subsistema empresa y el sistema educativo por medio de la participación en la definición de los planes de formación en todos sus niveles y orientaciones, es en ese espacio donde la empresa debe explicitar sus necesidades.

	<ul style="list-style-type: none"> - Participación de la empresa en el diseño, promoción y ejecución de etapas de formación complementaria en el trabajo. - Favorecer el financiamiento de la innovación de empresas innovadoras consolidadas. - valoración social de la tecnología por medio de la comunicación de los resultados innovadores de las empresas en el entorno social y cultural.
Administración y Sistema Público de I+D	<ul style="list-style-type: none"> - Generar una estrategia científica y tecnológica fortalecida al integrar las necesidades de ambos subsistemas. - Valoración social de la actividad investigadora y el posterior incremento de recursos, junto con hacer más atractiva la carrera científica y tecnológica. - Crear y mantener la infraestructura necesaria, junto con creación conjunta de programas que apalanquen fondos de distintas administraciones públicas.
Administración y OSI	Incluir la financiación en un régimen de competencia.
Administración y Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Generar desde la administración un marco adecuado para fomentar la implicación empresarial en la preparación y orientación de programas de estudios. - Favorecer el entorno financiero y legislativo.
Sistema Público de I+D y OSI	Favorecer la complementariedad de sus competencias, colaborando en todo nivel.
Sistema Público de I+D y Entorno	Generar a nivel educativo una valoración de las carreras científicas y tecnológicas, realizando difusión y divulgación científica y tecnológica en la sociedad.
OSI y Entorno	Impulsar los valores de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad, por ejemplo, desde los parques científicos y tecnológicos

Fuente: Elaboración propia sobre la base de **COTEC, 2007: 37-55**

Anexo N° 1.4: Enfoques de políticas y estrategias de innovación para regiones problemáticas

Tabla N° A.1.4: Enfoques de políticas y estrategias de innovación regional para regiones problemáticas

Enfoque de Políticas	Tipos de Región		
	Regiones periféricas (fragilidad organizacional)	Antiguas regiones industriales (estructuras cerradas)	Regiones metropolitanas (fragmentadas)
Orientaciones estratégicas de la Economía Regional	- Fortalecimiento y aumento de la economía regional	- Renovación de la economía regional	- Mejorar la posición de la economía regional en la economía global del conocimiento
Estrategias de	- “ <i>Catching up learning</i> ”	- Innovación en	- Ciencia basada en

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Innovación	<p>Capturando al aprendizaje (gestión y tecnológica)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar las capacidades estratégicas e innovadoras de las PYMES 	<p>nuevos campos / trayectorias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innovación en productos y procesos para nuevos mercados 	<p>innovaciones radicales, nuevas empresas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la interacción entre industria y proveedores de conocimientos
Empresas y clusters regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer los <i>clusters</i> potenciales de la región - Vincular empresas a <i>clusters</i> fuera de la región - Atraer empresas innovadoras. - Formación de nuevas empresas 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo a <i>clusters</i> en nuevas industrias o tecnologías - Reestructuración de industrias dominantes - Diversificación y formación de nuevas empresas - Atraer <i>cluster</i> relacionados con FDI 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo a <i>clusters</i> emergentes vinculados a la base de conocimiento de la región - Desarrollar ventajas especializadas para alcanzar sinergias y visibilidad internacional - Atraer <i>clusters</i> relacionados FDI - Apoyar “<i>Start ups and Spin-offs</i>” en empresas basadas en conocimiento
Proveedores de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Atraer sucursales de organismos de investigación a nivel nacional con relevancia a la economía regional 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar organismos de investigación y universidades en nuevas áreas relevantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Expandir y establecer universidades de alta calidad y organismos de investigación en áreas relevantes
Educación / Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> - Construir capacidades de nivel medio (colegios técnicos, escuelas de ingeniería, escuelas de gestión) - Planes de movilidad (por ej. asistencia en innovación para PYMES) 	<ul style="list-style-type: none"> - Acumular nuevas capacidades requeridas (colegios técnicos, universidades) - Atraer nuevas capacidades 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear universidades / escuelas para calificaciones altamente especializadas y habilidades requeridas
Redes	<ul style="list-style-type: none"> - Vincular empresas a proveedores de conocimiento y agencias de transferencia dentro y fuera de la región, con un acercamiento orientado 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular las redes con respecto a nuevas empresas y tecnologías a nivel internacional, nacional y regional 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover redes regionales entre empresas, fomentando los puntos de contacto entre industria e investigación a nivel local

Fuente: Elaboración propia en base a Tödting y Trippl, 2004: 17 y 2005

Anexos Capítulo II: Sistema Nacional de Innovación de Chile

Anexo N° 2.0: División político administrativa, morfología y clima de Chile

Tabla N° A.2.0.1: División político administrativa de Chile

Región	Provincias	N° de Comunas
Arica y Parinacota	Arica	2
	Parinacota	2
Tarapacá	Iquique	2
	del Tamarugal	5
Antofagasta	Tocopilla	2
	El Loa	3
	Antofagasta	4
Atacama	Chañaral	2
	Copiapo	3
	Huasco	4
Coquimbo	Elqui	6
	Limari	5
	Choapa	4
Metropolitana de Santiago	Chacabuco	3
	Cordillera	3
	Maipo	4
	Talagante	5
	Melepilla	5
	Santiago	32
	Valparaíso	Petorca
	Los Andes	4
	San Felipe de Aconcagua	6
	Quillota	5
	Valparaíso	7
	San Antonio	6
	Isla de Pascua	1
	Marga Marga	4
del Libertador B. O'Higgins	Cachapoal	17
	Colchagua	10
	Cardenal Caro	6
del Maule	Curicó	9
	Talca	10
	Linares	8
	Cauquenes	3
del Biobío	Ñuble	21
	Biobío	14

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

	Concepción	12
	Arauco	7
de la Araucanía	Malleco	11
	Cautín	21
de los Ríos	Valdivia	8
	Ranco	4
de los Lagos	Osorno	7
	Llanquihue	9
	Chiloé	10
	Palena	4
de Aysén	Coihaique	2
	Aysén	3
	General Carrera	2
	Capitán Prat	3
de Magallanes y Antártica Chilena	Última Esperanza	2
	Magallanes	4
	Tierra del Fuego	3
	Antártica Chilena	2
15 Regiones	54 Provincias	346 Comunas

Fuente: Elaboración propia en base a la información de BCN, 2014

Tabla N° A.2.0.2: Morfología de Chile

Sobre la morfología de Chile

La morfología característica del extenso territorio chileno en la parte sudamericana, fue originada por el transporte de materiales provenientes de sectores topográficamente altos que se acumularon en cuencas y depresiones, y el posterior proceso de sedimentación. De igual forma, la acción volcánica es protagonista en el Chile Americano, Isla de Pascua y La Antártica. Respecto del Chile Americano, los tres rasgos fundamentales que determinan el relieve en sentido longitudinal, producidos por fuertes movimientos tectónicos a fines del Terciario Superior, son: la Cordillera de los Andes (este); la Cordillera de la Costa (oeste); y la Depresión Intermedia, entre ambos sistemas montañosos. El relieve accidentado y montañoso caracteriza gran parte del territorio chileno continental, donde no más del 20% de su superficie es llana. La Cordillera de los Andes posee una altura promedio, hasta la latitud de Santiago, de 5.000 metros. Al sur de Santiago desciende hasta el extremo austral y reaparece en la Antártica con el nombre de Antartandes. Sus cumbres más sobresalientes en el norte y centro del país son: Volcán Lullailaco (6.739 m), Nevado de Incahuasi (6.621 m), Ojos del Salado (6.893 m), Tres Cruces (6.753 m) y Cerro Tupungato (6.530 m). Entre la latitud de Santiago y Los Andes Patagónicos las alturas disminuyen considerablemente y la máxima altura en la región magallánica corresponde a la Cordillera de Darwin con 3.000 m. La Cordillera de la Costa se inicia al norte del país, específicamente al sur de Arica. Forma una cadena montañosa alta y continua en el norte, confundándose con encadenamientos transversales; en la Zona Central es longitudinal y comienza a declinar en altitud; al sur del Biobío vuelve a aumentar levemente sus cimas, recibiendo nombres regionales, esto es, Cordillera de Nahuelbuta, Cordillera de Piuché y

Pirulil. A medida que va avanzando en latitud, comienza a perder su homogeneidad como unidad orográfica, desmembrándose, hasta que finalmente se hunde en los canales australes. Su máxima altura la alcanza al sur de Antofagasta en la Sierra Vicuña Mackenna (3.000 m) y entre Valparaíso y Santiago presenta alturas y formas andinas: cerros Cantillana (2.318 m), Roble (2.222 m), Vizcachas (2.108 m) y Campana (1.910 m). Por su parte, la Depresión Intermedia se extiende entre la Cordillera de la Costa por el oeste y la Cordillera de los Andes por el este desde el extremo norte hasta el seno de Reloncaví. Es árida en el norte (alcanza los 1.400 m) y más fértil en el área austral. Su extensión como rasgo continuo facilita el asentamiento de gran parte de la población nacional. Finalmente, podemos agregar un cuarto elemento característico del relieve, esto es, las planicies litorales. Se ubican entre el Océano Pacífico por el oeste y la cordillera de la Costa por el este, entre el límite norte del país hasta la isla de Chiloé al sur. Son elevadas, muy estrechas y cortadas por acantilados en el norte; anchas en el norte chico e interrumpidas por acantilados en la Zona Central y muy anchas al sur del país.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INE, 2013: 24-29

Tabla N° A.2.0.3: Clima de Chile

Sobre el clima de Chile

La gran variedad de climas en Chile se explica por una diversidad de factores: la gran extensión en términos de latitud, la presencia de las cadenas montañosas de la Costa y de los Andes, la presencia del Anticiclón del Pacífico y del frente Polar, la existencia de la corriente fría de Humboldt. Si bien este conjunto de factores confieren características climáticas diversas que varían de norte a sur y según la altitud, gran parte del territorio posee en líneas generales rasgos de clima templado. El norte de Chile se caracteriza por un clima seco, con carencia de lluvias y elevadas temperaturas que se explica por la presencia del Anticiclón del Pacífico, que impide el ingreso de masas de aire húmedo proveniente del océano; por la corriente fría de Humboldt, y por la gran elevación de la Cordillera de los Andes. Por su parte, la Zona Central de Chile se identifica en general con climas de tipo templado. En esta parte del territorio, las condiciones climáticas se presentan más moderadas, combinando un monto considerable de precipitaciones con una mayor amplitud de distribución de las mismas. Las lluvias tienden a concentrarse en los meses de invierno fundamentalmente. Las estaciones del año se encuentran más marcadas y diferenciadas. Las temperaturas son más bajas que en la región norte del país. En el centro sur de Chile se inicia una transición hacia los climas más fríos y lluviosos, en donde la influencia de las bajas presiones provenientes del polo provocan altos montos de precipitaciones, los que en algunos sectores de barlovento pueden alcanzar sobre 5.000 mm, como en el caso de las islas y canales australes. Por último, se encuentran los climas polar de altura y polar verdadero, en los cuales las condiciones de frío son intensas, lo que provoca acumulación de grandes masas de hielo en las cimas más altas, así como precipitaciones de tipo nival, fenómenos que van descendiendo en altitud a medida que se avanza hacia el sur, los cuales se proyectan en el Territorio Chileno Antártico (BCN, 2013).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INE, 2013: 29-38

Anexo N° 2.1: Gasto en I+D

Tabla N° A.2.1: Gasto en I+D como % del PIB países OCDE 2007-2012

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007-2012
Israel	4,52%	4,40%	4,17%	3,97%	3,97%	3,93%	4,16%
Finlandia	3,47%	3,70%	3,94%	3,90%	3,80%	3,55%	3,73%
Corea	3,21%	3,36%	3,56%	3,74%	4,04%	4,36%	3,71%
Suecia	3,43%	3,70%	3,62%	3,39%	3,39%	3,41%	3,49%
Japón	3,46%	3,47%	3,36%	3,25%	3,38%	3,35%	3,38%
Dinamarca	2,58%	2,85%	3,16%	3,00%	2,98%	2,98%	2,93%
Suiza		2,87%		2,87%			2,87%
Alemania	2,53%	2,69%	2,82%	2,80%	2,89%	2,98%	2,79%
Estado Unidos	2,63%	2,77%	2,82%	2,74%	2,76%	2,79%	2,75%
Austria	2,51%	2,670%	2,71%	2,80%	2,77%	2,84%	2,71%
Islandia	2,68%	2,65%	2,82%		2,61%		2,69%
OCDE Total	2,25%	2,33%	2,37%	2,34%	2,37%	2,40%	2,34%
Francia	2,11%	2,08%	2,12%	2,27%	2,24%	2,25%	2,29%
Australia		2,25%		2,19%			2,22%
Bélgica	1,89%	1,97%	2,03%	2,10%	2,21%	2,24%	2,07%
Eslovenia	1,45%	1,66%	1,85%	2,10%	2,47%	2,63%	2,03%
Holanda	1,8%	1,8%	1,8%	1,9%	2,0%	2,2%	1,91%
Canadá	1,92%	1,87%	1,92%	1,82%	1,74%	1,69%	1,83%
Reino Unido	1,75%	1,75%	1,82%	1,77%	1,78%	1,73%	1,77%
Estonia	1,08%	1,28%	1,41%	1,62%	2,37%	2,19%	1,66%
Noruega	1,6%	1,6%	1,8%	1,7%	1,7%	1,7%	1,65%
Irlanda	1,28%	1,45%	1,69%	1,69%	1,61%	1,66%	1,56%
Luxemburgo	1,6%	1,7%	1,7%	1,5%	1,4%	1,5%	1,56%
República Checa	1,37%	1,30%	1,35%	1,40%	1,64%	1,88%	1,49%
Portugal	1,17%	1,50%	1,64%	1,59%	1,52%	1,50%	1,49%
España	1,27%	1,35%	1,39%	1,40%	1,36%	1,30%	1,34%
Nueva Zelanda	1,2%		1,3%		1,3%		1,24%
Italia	1,17%	1,21%	1,26%	1,26%	1,25%	1,27%	1,24%
Hungría	0,98%	1,00%	1,17%	1,17%	1,22%	1,30%	1,14%
Turkia	0,72%	0,73%	0,85%	0,84%	0,86%	0,92%	0,82%
Polonia	0,57%	0,60%	0,67%	0,74%	0,76%	0,90%	0,71%
Grecia	0,60%				0,67%	0,69%	0,65%
República Eslovaca	0,46%	0,47%	0,48%	0,63%	0,68%	0,82%	0,59%
México	0,40%	0,40%	0,40%	0,50%	0,40%	0,40%	0,42%
Chile	0,31%	0,37%	0,35%	0,33%	0,34%	0,35%	0,34%

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por OCDE, *Main Science and Technology Indicators database*, 2014

Anexo N° 2.1.1: Sector de ejecución del Gasto en I+D por fuente de financiamiento Chile 2007-2012

Tabla N° A.2.1.1: Sector de ejecución del Gasto en I+D por fuente de financiamiento Chile 2007-2012 (en porcentajes y valores totales)

Sector de Ejecución 2007						
Financiamiento	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Total 2007	Part. % Financiamiento
Empresas	95510478	1715350	8866080	3101022	109192930	38,9%
Estado	1985082	25201093	54575279	18145290	99906744	35,6%
Educación Superior	0	176212	52123123	57063	52356398	18,6%
IPSFL	2323	46594	1589242	5956671	7594830	2,7%
Fondos Internacionales	14264	546826	3693455	7477336	11731881	4,2%
Total 2007	97512147	27686075	120847179	34737382	280782783	100,0%
Part % Ejecución	34,7%	9,9%	43,0%	12,4%	100,0%	
Sector de Ejecución 2008						
Financiamiento	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Total 2008	Part. % Financiamiento
Empresas	138871594	1492949	10527709	2996575	153888827	43,7%
Estado	3227541	31539917	66625609	17421900	118814967	33,8%
Educación Superior	3608	160176	60183240	214347	60561371	17,2%
IPSFL	0	59378	1973832	4872296	6905506	2,0%
Fondos Internacionales	144188	792119	4324905	6490885	11752097	3,3%
Total 2008	142246931	34044539	143635295	31996003	351922768	100,0%
Part % Ejecución	40,4%	9,7%	40,8%	9,1%	100,0%	
Sector de Ejecución 2009						
Financiamiento	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Total 2009	Part. % Financiamiento
Empresas	112932034	102210	8054695	2500800	123589739	36,7%
Estado	18232791	33801029	74892510	25249427	152175757	45,2%
Educación Superior	219988	0	48267894	126594	48614476	14,4%
IPSFL	0	0	348005	5444039	5792044	1,7%
Fondos Internacionales	237750	279644	3936506	2143138	6597038	2,0%
Total 2009	131622563	34182883	135499610	35463998	336769054	100,0%
Part % Ejecución	39,1%	10,2%	40,2%	10,5%	100,0%	
Sector de Ejecución 2010						

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Financiamiento	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Total 2010	Part. % Financiamiento
Empresas	152060748	95290	9043332	2626688	163826058	41,3%
Estado	26837029	38472786	80635224	26661246	172606285	43,5%
Educación Superior	115273	12912	47226771	272686	47627642	12,0%
IPSFL	30160	0	796590	5396925	6223675	1,6%
Fondos Internacionales	131127	365460	3848466	2490691	6835744	1,7%
Total 2010	179174337	38946448	141550383	37448236	397119404	100,0%
Part % Ejecución	45,1%	9,8%	35,6%	9,4%	100,0%	
Sector de Ejecución 2011						
Financiamiento	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Total 2011	Part. % Financiamiento
Empresas	113951623	334988	7607682	2813962	124708255	30,6%
Estado	8745366	16670306	88487331	30402176	144305179	35,4%
Educación Superior	2261000	27860	38622047	187071	41097978	10,1%
IPSFL	38818	0	1142139	5689720	6870677	1,7%
Fondos Internacionales	364379	10452	3108501	87700280	91183612	22,3%
Total 2011	125361186	17043606	138967700	126793209	408165701	100,0%
Part % Ejecución	30,7%	4,2%	34,0%	31,1%	100,0%	
Sector de Ejecución 2012						
Financiamiento	Empresas	Estado	Educación Superior	IPSFL	Total 2012	Part. % Financiamiento
Empresas	134235920	453318	8654371	7056636	150400245	32,9%
Estado	11527930	18630460	106375296	33000385	169534071	37,1%
Educación Superior	2215937	24640	41725330	392336	44358243	9,7%
IPSFL	30991	0	563300	9450755	10045046	2,2%
Fondos Internacionales	232715	78842	3973858	78250080	82535495	18,1%
Total 2012	148243493	19187260	161292155	128150192	456873100	100,0%
Part % Ejecución	32,4%	4,2%	35,3%	28,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia en base a I, II y III Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D (INE y MINECON, 2009, 2011 y 2013)

Anexo N° 2.2: Programas de Postgrado en Chile

Tabla A.2.2: Total programas de doctorado por área de conocimiento y región 2013

	Administración y comercio	Agricultura y otros	Arte y Arquitectura	Ciencias	Ciencias Sociales	Derecho	Educación	Humanidades	Salud	Tecnología	Total Región
R. Arica y Parinacota	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
R. de Tarapacá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R. de Antofagasta	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	6
R. Atacama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R. de Coquimbo	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
R. de Valparaíso	0	1	0	10	1	2	2	4	0	8	28
R. Metropolitana de Santiago	4	5	1	28	14	3	10	19	10	19	113
R. del Lib. B. O'Higgins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R. del Maule	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	5
R. del Bio Bío	0	5	1	9	1	0	0	2	3	8	29
R. de La Araucanía	0	0	0	2	1	0	1	0	2	1	7
R. de Los Ríos	0	4	0	2	0	0	0	2	1	0	9
R. de Los Lagos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
R. de Aysén	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R. de Magallanes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total programas 2013	4	19	2	60	19	5	13	27	16	37	202

Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2013-2014

PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SRI DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Tabla N° A.2.3: Total programas de magíster por área de conocimiento y región 2013

	Administración y comercio	Agricultura y otros	Arte y Arquitectura	Ciencias	Cs. Sociales	Derecho	Educación	Humanidades	Salud	Tecnología	Total Región
R. Arica y Parinacota	3	0	0	1	3	0	4	0	1	3	15
R. de Tarapacá	4	0	0	0	0	0	2	0	0	1	7
R. de Antofagasta	5	0	0	7	6	1	3	1	1	12	36
R. Atacama	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
R. de Coquimbo	3	2	0	5	3	1	5	0	1	1	21
R. de Valparaíso	8	4	3	12	11	3	22	12	15	29	119
R. Metropolitana de Santiago	113	20	29	20	115	39	88	45	63	70	602
R. del Lib. B. O'Higgins	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5
R. del Maule	5	2	0	2	1	2	11	0	1	3	27
R. del Bio Bío	17	7	3	15	15	4	29	9	15	25	139
R. de La Araucanía	9	2	1	5	15	1	11	1	8	4	57
R. de Los Ríos	5	9	0	5	2	1	1	1	2	4	30
R. de Los Lagos	2	0	0	1	2	0	5	1	0	0	11
R. de Aysén	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
R. de Magallanes	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	4
Total programas 2013	178	48	36	73	173	52	187	70	107	154	1078

Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2013-2014

ANEXOS TESIS

Tabla N° A.2.4: Evolución de programas de postgrado de doctorado y magíster por tipo de universidad 2005-2013

	Doctorado CRUCH	U.	Doctorado Privada	U.	Magíster CRUCH	U.	Magíster Privadas	U.
2005	110		9		339		154	
2006	123		8		359		159	
2007	91		9		291		184	
2008	108		12		362		218	
2009	112		20		441		251	
2010	156		16		545		312	
2011	159		14		566		369	
2012	164		22		585		384	
2013	174		28		630		448	

Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

Tabla N° A.2.5: Evolución de matrícula total de postgrado por tipo de programa y universidad 2009-2013

Tipo de universidad	2009	2010	2011	2012	2013	% inreme nto (2009- 2013)	% inreme nto (2012- 2013)	% distrib ución Matric ula 2013
Universidades CRUCH	18.897	21.513	20.032	23.193	24.182	28,0%	4,3%	51,8%
Doctorado	3.128	3.554	3.715	4.008	4.103	31,2%	2,4%	8,8%
Magíster	15.769	17.959	16.317	19.185	20.079	27,3%	4,7%	43,0%
Universidades Privadas	8.578	11.913	13.434	17.910	22.544	162,8%	25,9%	48,2%
Doctorado	610	501	337	463	550	-9,8%	18,8%	1,2%
Magíster	7.968	11.412	13.097	17.447	21.994	176,0%	26,1%	47,1%
Total general	27.475	33.426	33.466	41.103	46.726	70,1%	13,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

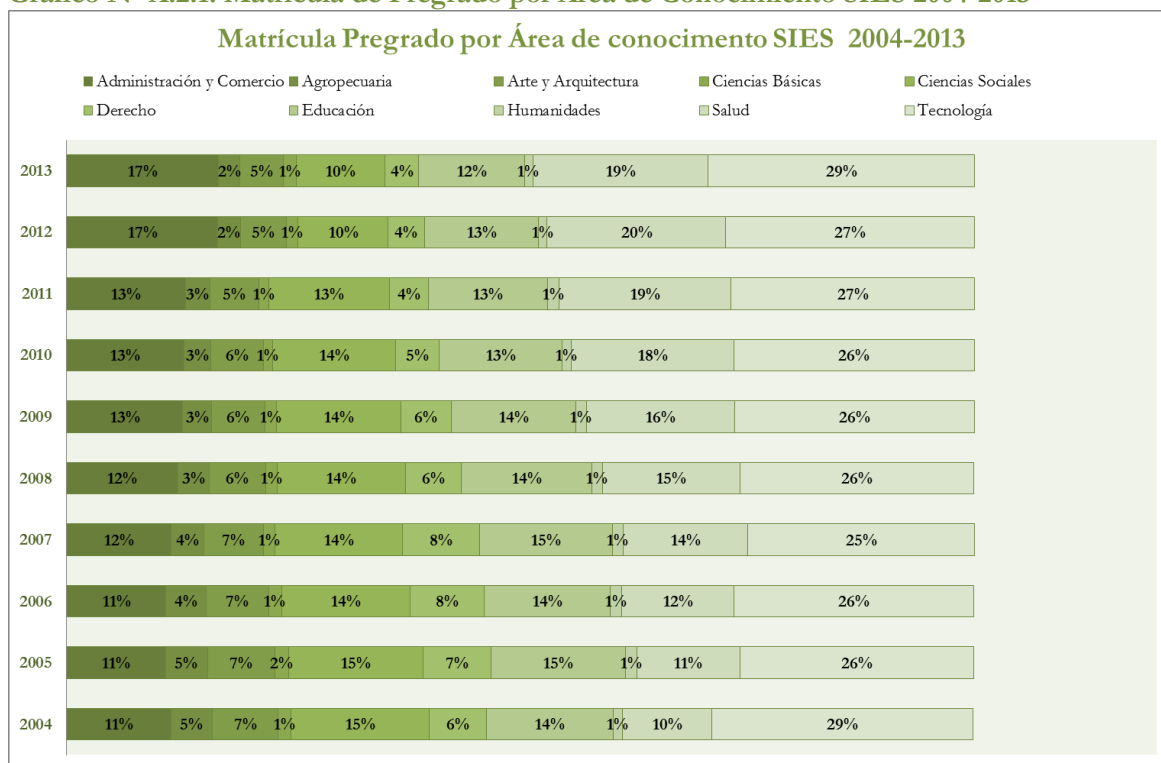
Tabla N° A.2.6: Evolución de la matrícula total de educación superior por nivel global de formación 2004-2013

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Postgrad o	15.175	14.920	19.101	19.987	25.348	27.475	33.426	33.466	41.103	46.726
Postítulo	8.997	9.055	7.090	7.151	10.071	13.521	14.053	19.647	20.920	23.439
Pregrado	560.60 6	595.02 7	634.95 1	735.39 2	769.56 2	835.24 7	940.16 4	1.015.15 0	1.065.15 8	1.114.64 0
Total general	584.77 8	619.00 2	661.14 2	762.53 0	804.98 1	876.24 3	987.64 3	1.068.26 3	1.127.18 1	1.186.81 8

Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

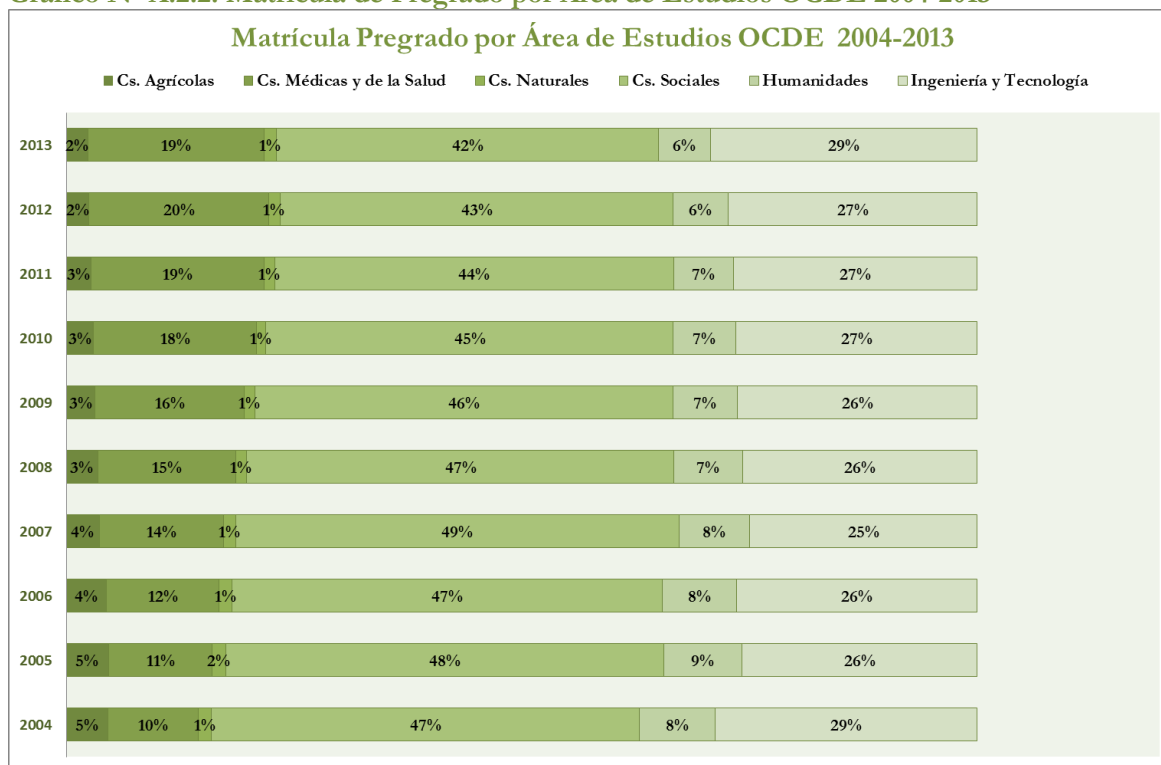
Anexo N° 2.3: Programas de Pregrado en Chile

Gráfico N° A.2.1: Matrícula de Pregrado por Área de Conocimiento SIES 2004-2013



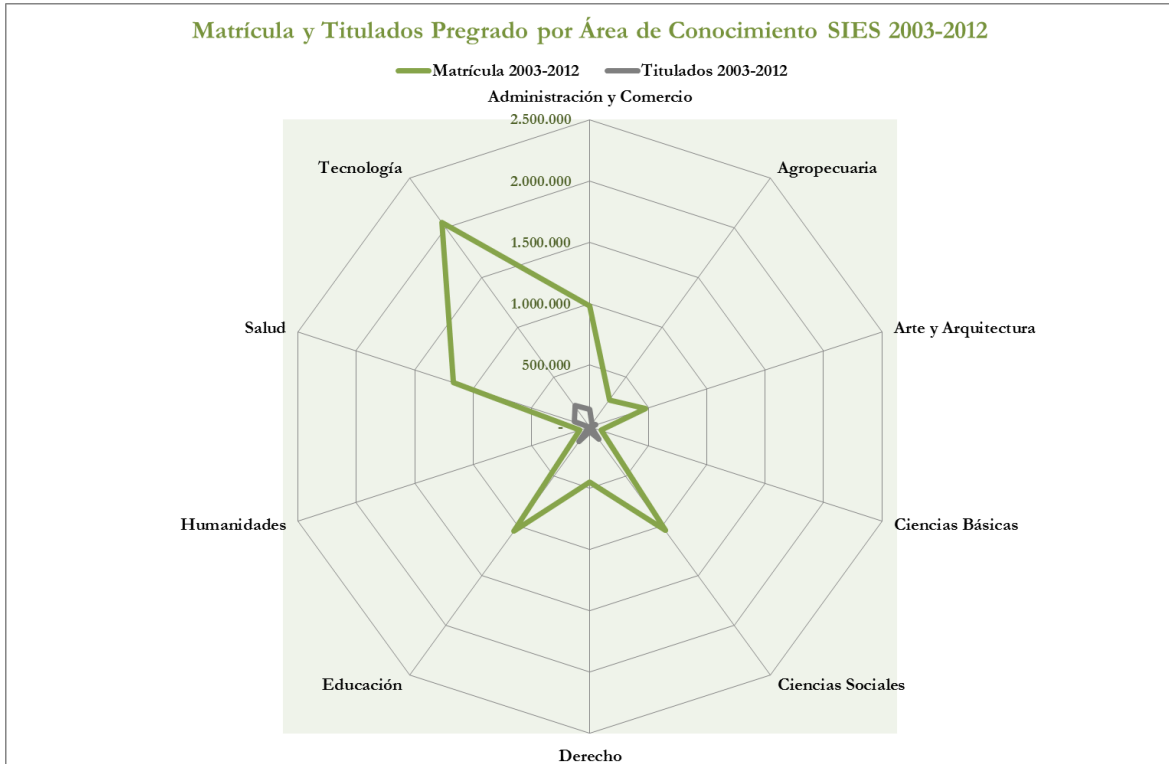
Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

Gráfico N° A.2.2: Matrícula de Pregrado por Área de Estudios OCDE 2004-2013



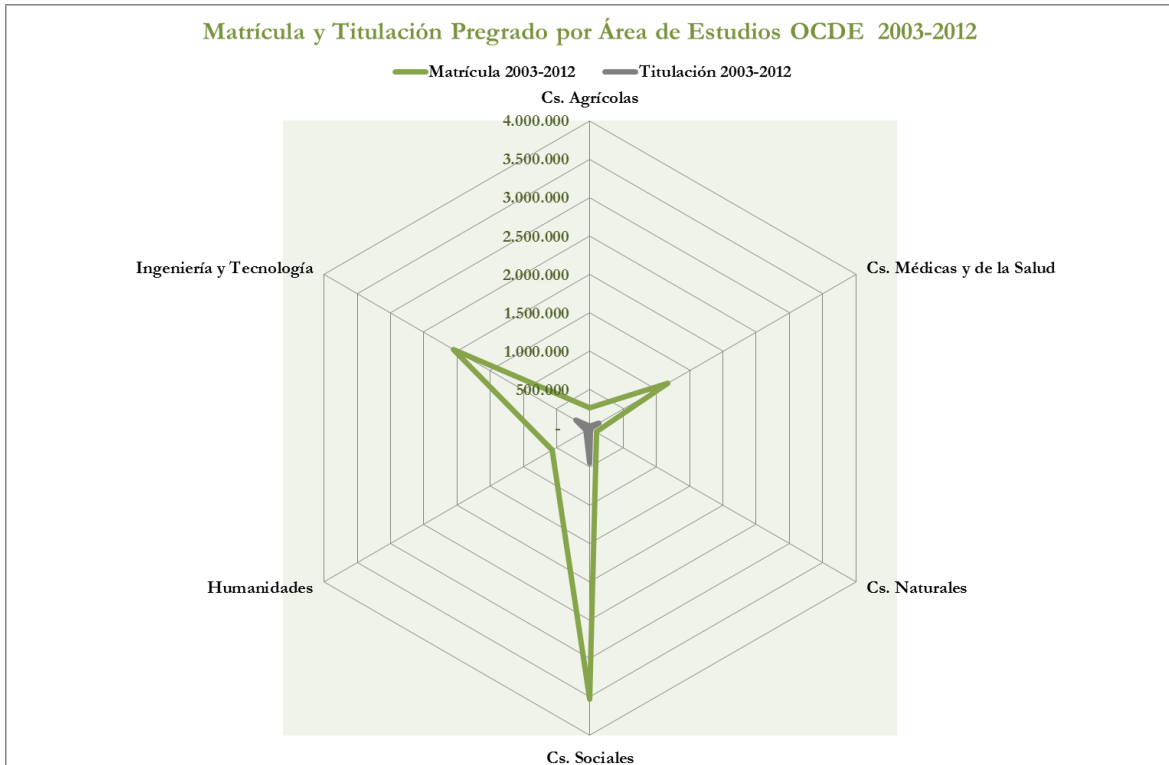
Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

Gráfico N° A.2.3: Total Matrícula y Titulación de Pregrado por Área de Conocimiento SIES 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

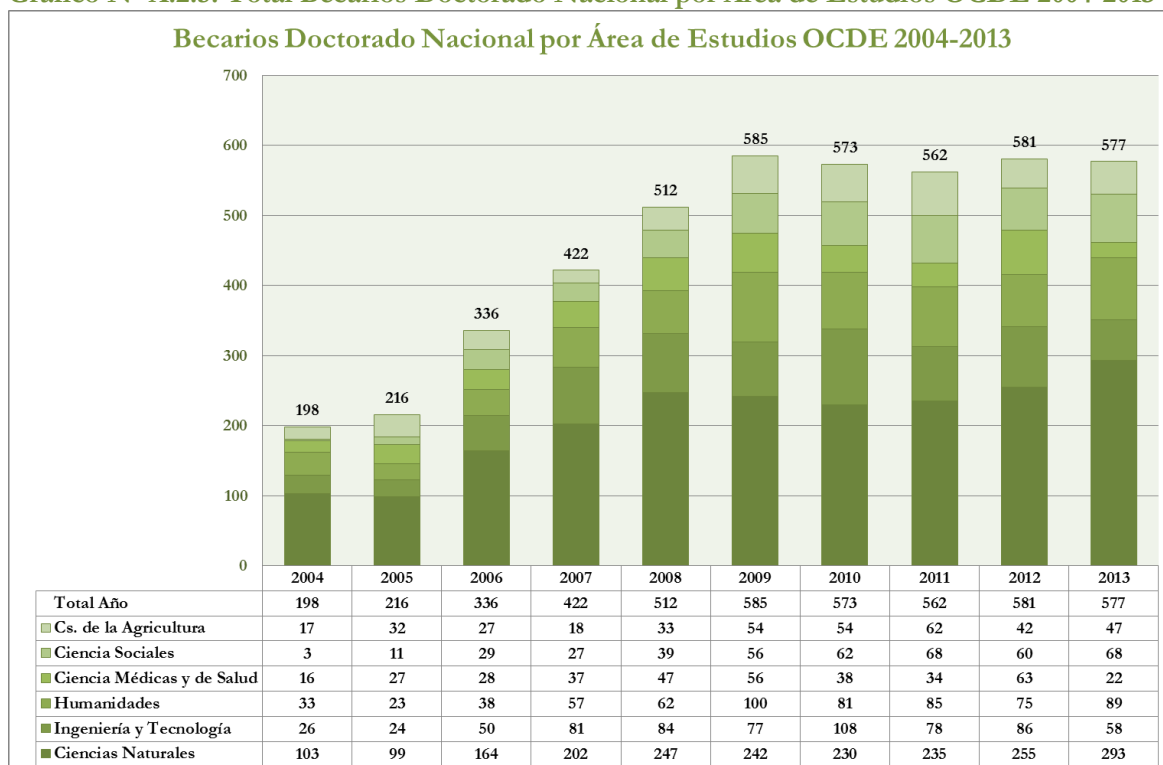
Gráfico N° A.2.4: Total Matrícula y Titulación de Pregrado por Área de Estudios OCDE 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a información del SIES 2000-2014

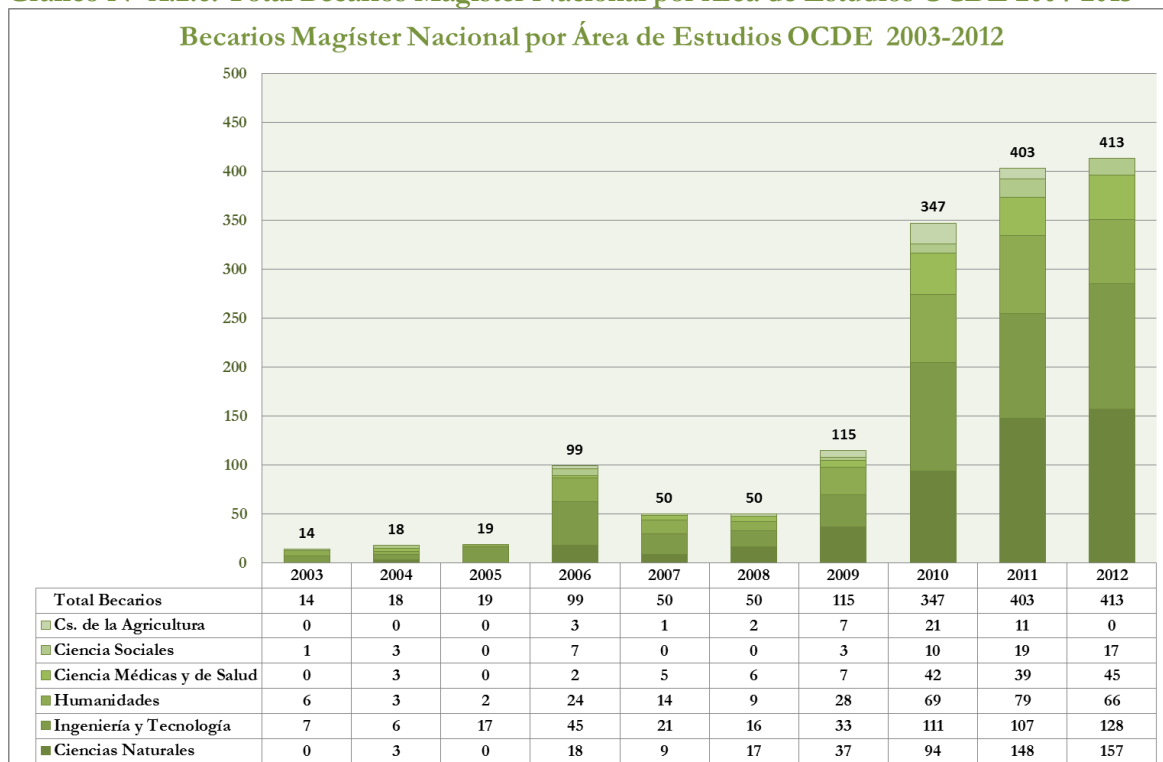
Anexo N° 2.4: Programas de Becas de Postgrado en Chile y Extranjero

Gráfico N° A.2.5: Total Becarios Doctorado Nacional por Área de Estudios OCDE 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a base de datos de CONICYT 2008-2013 y MIDEPLAN 2007

Gráfico N° A.2.6: Total Becarios Magíster Nacional por Área de Estudios OCDE 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a base de datos de CONICYT 2008-2013 y MIDEPLAN 2007

Tabla N° A.2.7: Distribución de becarios por tipo de beca del Programa Becas Chile de CONICYT 2008-2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Doctorado	473	543	446	299	323	357	2.441
Magíster	652	793	329	473	453	439	3.139
Magíster Profesionales de la Educación	48	56	43	90	64	61	362
Postdoctorado	29	30	51	53	47	55	265
Pasantías Doctorales	84	59	70	116	91	26	446
Cotutela de Doctorado	...	13	9	11	7	8	48
Subespecialidades médicas	...	50	24	12	3	9	98
Pasantías de Matemáticas y Ciencias	...	105	105	90	111	109	520
Semestre en el Extranjero	...	186	91	82	63	84	506
Pasantías de Perf. en Competencias Técnicas	278	...	258	328	864
Total por año	1.286	1.835	1.446	1.226	1.420	1.476	8.689

Fuente: Elaboración propia en base a CONICYT, 2013

Anexo N° 2.5: Capacitación en Chile

Tabla N° A.2.8: Número Total de Capacitados por sector de Actividad Económica 2011-2013

	2011	2012	2013
Agricultura, ganadería, caza y Silvicultura	57.635	53.512	43.975
Pesca	5.273	6.259	11.977
Explotación de minas y canteras	47.925	62.297	50.364
Industrias manufactureras no metálicas	160.711	159.539	156.473
Industria manufactureras metálicas	47.430	45.351	46.630
Electricidad, gas y agua	27.473	22.991	22.288
Construcción	121.608	142.425	128.578
Comercio	297.635	351.633	348.224
Hoteles y Restaurantes	62.633	79.285	66.120
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	108.579	116.481	111.418
Intermediación financiera	127.003	118.609	115.528
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	212.555	197.806	181.719
Adm. pública y defensa; planes de seg. social, afiliación obligatoria	15.582	6.229	5.021
Enseñanza	121.318	122.732	119.749
Servicios sociales y de salud	63.228	65.573	69.737
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	42.723	42.792	33.698

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Consejo de administración de edificios y condominios	87	10	30
Organizaciones y órganos extraterritoriales	40	30	14
Empresas que no especifican sector	27.763	79.095	105.376
Total	1.547.201	1.672.649	1.616.919

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario Estadístico de SENCE 2013

Anexo N° 2.6: Producción científica en Chile

Tabla N° A.2.9: Ranking Mundial Producción Científica por número de documentos 2013 (60 primeros lugares)

Ranking Mundial de Producción Científica por número de documentos 2013							
	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	United States	7846972	7281575	152984430	72993120	22,02	1518
2	China	3129719	3095159	14752062	8022637	6,81	436
3	United Kingdom	2141375	1932907	37450384	8829739	19,82	934
4	Germany	1983270	1876342	30644118	7966777	17,39	815
5	Japan	1929402	1874277	23633462	6832173	13,01	694
6	France	1421190	1348769	21193343	4815333	16,85	742
7	Canada	1110886	1040413	18826873	3580695	20,05	725
8	Italy	1083546	1015410	15317599	3570431	16,45	654
9	India	868719	825025	5666045	1957907	8,83	341
10	Spain	857158	800214	10584940	2629669	15,08	531
11	Australia	782149	723460	11447009	2449459	18,24	583
12	South Korea	658602	642983	5770844	1281366	11,49	375
13	Russian Fed.	639598	629671	3664726	1088981	6	355
14	Netherlands	614552	574144	12103482	2003644	23,03	636
15	Brazil	529841	510194	4164813	1415014	10,98	342
16	Taiwan	446282	434662	3993380	930383	11,35	300
17	Switzerland	445163	419372	9238679	1261471	24,53	629
18	Sweden	417156	397095	8069960	1267282	21,76	567
19	Poland	387982	378483	2939536	768212	8,93	336
20	Turkey	348836	330411	2417631	624695	9,07	237
21	Belgium	335160	316462	5658300	820146	19,68	502
22	Israel	247561	234696	4346150	607046	19,29	456
23	Iran	245221	238554	1135790	445205	9,15	158
24	Austria	241610	227014	3668207	505720	18,04	416
25	Denmark	234852	221544	4653794	670279	23,38	476
26	Finland	212195	204004	3677439	583752	19,94	407
27	Greece	203437	190628	2254244	383567	13,4	295
28	Mexico	188449	181539	1642228	350720	10,91	261
29	Czech Republic	185849	180816	1550054	372370	10,09	268
30	Norway	183463	172258	2802491	452749	18,83	362
31	Hong Kong	180958	172610	2448025	340370	15,53	325
32	Singapore	171037	163153	2051237	278461	14,42	308
33	Portugal	164769	157282	1696543	337555	14,1	269
34	New Zealand	146264	135988	2084166	327237	17,2	318
35	South Africa	144413	135286	1452790	319213	12,43	260

ANEXOS TESIS

36	Argentina	131915	126594	1416615	305731	12,53	249
37	Malaysia	125084	121714	497646	133502	8,68	145
38	Hungary	124265	119853	1416878	231496	12,71	277
39	Ukraine	122263	120377	539896	153214	4,65	159
40	Ireland	119983	111434	1647369	196295	17,85	299
41	Romania	109831	107883	503716	127168	6,84	153
42	Egypt	104784	102181	659779	132942	8,42	148
43	Thailand	95690	91925	790474	134626	12,09	190
44	Chile	79084	76290	842308	161604	14,36	214
45	Saudi Arabia	74210	71129	403827	63995	8,09	144
46	Pakistan	70208	67491	328281	94655	6,95	130
47	Croatia	65197	63206	377749	84018	7	161
48	Slovakia	64247	62679	473062	97773	8,52	165
49	Slovenia	57652	55911	503033	99039	10,49	172
50	Bulgaria	50312	49162	384937	64381	8,49	154
51	Nigeria	47126	45612	221059	51478	6,9	103
52	Tunisia	44798	42808	218166	48839	7,39	97
53	Colombia	43554	41874	298443	46795	11,56	151
54	Serbia	37658	36366	131298	35560	5,4	86
55	Morocco	31277	29822	195079	36093	7,88	109
56	Algeria	31153	30665	137505	26895	7,1	89
57	Venezuela	29576	28650	242086	33370	9,1	141
58	Lithuania	28091	27572	187580	43720	9,22	122
59	Cuba	27139	26186	147685	31514	6,35	106
60	Belarus	26920	26525	148685	28240	5,64	114

Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS 2014

Tabla N° A.2.10: Ranking Latinoamericano de Producción Científica por número de documentos 2013 (15 primeros lugares)

Ranking Latinoamericano de Producción Científica 2013							
Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index	
1	Brasil	59111	56017	18570	6685	0,31	342
2	México	17662	16592	6637	1759	0,38	261
3	Argentina	11346	10611	5160	1152	0,45	249
4	Chile	8601	8145	4742	1256	0,55	214
5	Colombia	6523	6142	2461	531	0,38	151
6	Cuba	2180	2052	580	113	0,27	106
7	Venezuela	1733	1643	412	90	0,24	141
8	Perú	1390	1257	703	129	0,51	126
9	Uruguay	1069	1002	564	105	0,53	114
10	P. Rico	736	694	765	50	1,04	141
11	Ecuador	685	638	406	91	0,59	92
12	Costa Rica	626	595	300	44	0,48	115
13	Panamá	454	433	331	70	0,73	119
14	Jamaica	278	254	127	14	0,46	64
15	Bolivia	267	255	192	50	0,72	71

Fuente: Elaboración propia en base a la información de SCImago, SJR, SCOPUS 2014

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Tabla N° A.2.11a: Indicadores básicos de la producción científica de Chile 2003-2012

	Docu- ment os	% R. Améri- ca Latina	% Mund o	Citas por Docum- entos	Especiali- zación	% Colabor- ación internac- ional	% Q1	Impact- o Norma- lizado en Q1	Impact- o Norma- lizado	Impact- o Normal- izado con Lideraz- go	%Exce- lencia 10	% Lidera- zgo	%Exce- lencia 1	%Exce- lencia 1 con Lidera- zgo	Conoci- miento Innovad- or	Stock de talento científ- ico
2003	3.182	7,53%	0,22%	20,46	0,58	51,70%	42,68%	1,41	0,96	0,76	10,35%	68,42%	1,06%	0,38%	76	5.002
2004	3.513	7,42%	0,22%	18,61	0,56	52,92%	43,67%	1,45	1,01	0,81	9,89%	67,92%	0,93%	0,23%	89	5.496
2005	3.979	7,37%	0,22%	15,39	0,57	54,94%	41,62%	1,42	0,94	0,77	9,99%	67,43%	0,89%	0,37%	74	6.350
2006	4.854	7,51%	0,26%	13,22	0,57	53,11%	35,66%	1,53	0,93	0,73	8,83%	68,75%	0,78%	0,17%	87	7.840
2007	5.359	7,52%	0,26%	11,16	0,55	51,78%	36,65%	1,46	0,88	0,67	9,24%	69,79%	0,71%	0,27%	9	8.651
2008	6.024	7,38%	0,28%	9,46	0,53	50,56%	34,08%	1,41	0,91	0,69	8,97%	70,88%	0,87%	0,30%	60	9.628
2009	6.448	7,50%	0,30%	7,82	0,52	49,77%	35,53%	1,58	0,90	0,66	9,28%	71,56%	1,08%	0,41%	31	10.257
2010	7.042	7,52%	0,30%	5,84	0,51	53,15%	38,06%	1,49	0,90	0,63	9,29%	67,48%	1,00%	0,15%	15	10.923
2011	7.616	7,62%	0,31%	4,05	0,50	52,67%	38,75%	1,80	1,00	0,60	9,77%	67,94%	1,24%	0,19%	3	11.814
2012	8.671	7,94%	0,33%	2,1	0,49	53,65%	38,09%	1,81	1,02	0,61	9,42%	66,97%	1,24%	0,25%	0	13.386

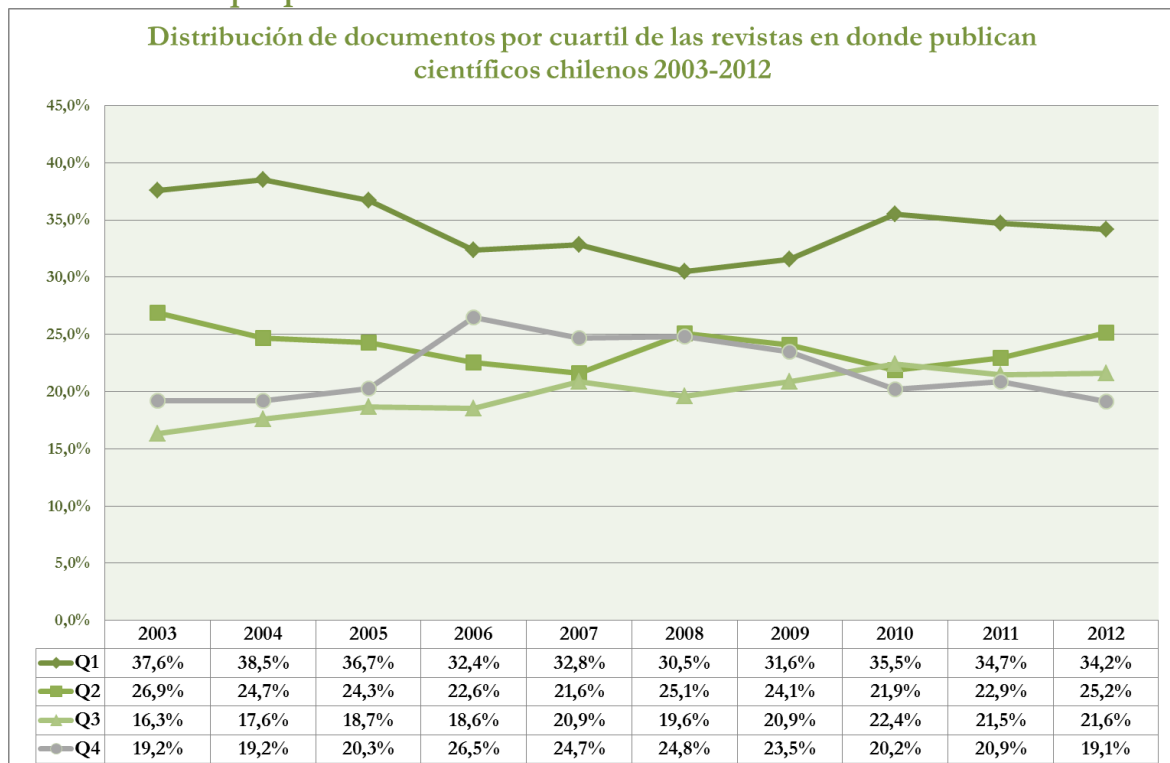
Fuente: Elaboración propia en base a la información de SCImago, SJR, SCOPUS 2014

Tabla N° A.2.11b: Distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publican los científicos chilenos 2003-2012

Distribución de publicaciones chilenas por cuartil 2003-2012				
	Q1	Q2	Q3	Q4
2003	1359	973	590	694
2004	1535	983	700	765
2005	1658	1097	843	915
2006	1737	1211	996	1421
2007	1967	1294	1251	1477
2008	2057	1692	1320	1672
2009	2292	1747	1516	1704
2010	2680	1650	1690	1525
2011	2952	1953	1829	1776
2012	3302	2434	2086	1847

Fuente: Elaboración propia en base a SCImago Institutions Ranking, Scopus, ASSJR, SCImago Journal Medio Normalizado

Gráfico A.2.7: Evolución de la distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publican los científicos chilenos 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a SCImago Institutions Ranking, Scopus, ASSJR, SCImago Journal Medio Normalizado

Anexo N°2.7: Disciplinas OCDE y áreas de conocimiento Manual de Frascati

Disciplinas	Área de Conocimiento
1. Ciencias Naturales	1.1 Matemáticas
	1.2 Computación y Ciencias de la Información
	1.3 Ciencias Físicas
	1.4 Ciencias Químicas
	1.5 Ciencias de la Tierra y Medioambientales
	1.6 Ciencias Biológicas
	1.7 Otras Ciencia Naturales
2. Ingeniería y Tecnología	2.1 Ingeniería Civil
	2.2 Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática
	2.3 Ingeniería Mecánica
	2.4 Ingeniería Química
	2.5 Ingeniería de los Materiales
	2.6 Ingeniería Médica
	2.7 Ingeniería Ambiental
	2.8 Biotecnología Ambiental
	2.9 Biotecnología Industrial
	2.10 Nanotecnología
	2.11 Otras Ingenierías y Tecnologías
3. Ciencias Médicas y de la Salud	3.1 Medicina Básica
	3.2 Medicina Clínica
	3.3 Ciencias de la Salud
	3.4 Biotecnología Médica
	3.5 Otras Ciencias Médicas
4. Ciencias Agrícolas	4.1 Agricultura, Silvicultura y Pesca
	4.2 Ciencias animales y Lácteos
	4.3 Ciencias Veterinarias
	4.4 Biotecnología Agrícola
	4.5 Otras Ciencias Agrícolas
5. Ciencias Sociales	5.1 Psicología
	5.2 Economía y Negocios
	5.3 Ciencias de la Educación
	5.4 Sociología
	5.5 Derecho
	5.6 Ciencias Políticas
	5.7 Geografía Social y Económica
	5.8 Periodismo y Comunicaciones
	5.9 Otras Ciencias Sociales
6. Humanidades	6.1 Historia y Arqueología
	6.2 Idiomas y Literatura
	6.3 Filosofía, Ética y Religión
	6.4 Arte
	6.5 Otras Humanidades

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE, 2007: 6-11

Anexo 2.8: Ranking solicitantes totales y residentes de patentes de invención en oficinas de Chile 1991-2010

Tabla N° A. 2.12: Ranking solicitantes de patentes de invención 1991-2010

	Nombre	N° Solicitudes	% Total	Industria	País
1	Procter & Gamble	1.894	4.31%	Bienes de consumo	EE.UU.
2	Unilever	1.402	3.19%	Bienes de consumo	Holanda
3	Pfizer (se fusionó con Wyeth en 2009)	1.027	2.34%	Farmacéutica	EE.UU.
4	Bayer	940	2.14%	Farmacéutica y Química	Alemania
5	Hoffmann-La Roche	870	1.98%	Farmacéutica	Suiza
6	BASF	807	1.84%	Química	Alemania
7	Novartis	686	1.56%	Farmacéutica	Suiza
8	Wyeth (se fusionó con Pfizer en 2009)	683	1.55%	Farmacéutica	EE.UU.
9	Boehringer Ingelheim	660	1.50%	Farmacéutica	Alemania
10	Qualcomm	639	1.45%	Telecomunicaciones	EE.UU.
	Total	9,608	21.86%		

Fuente: Elaboración propia en base a información de INAPI y WIPO, 1991-2013

Tabla N° A. 2.13: Ranking solicitantes residentes de patentes de invención 1991-2010

	Nombre	N° Solicitudes	% Total residentes	Industria
1	Universidad de Concepción	107	3.03%	Universidad
2	Codelco	86	2.43%	Minería
3	Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia (subsidiaria de Codelco desde 19998)	71	2.01%	Minería
4	Universidad Técnica Federico Santa María	52	1.47%	Universidad
5	Universidad de Chile	44	1.25%	Universidad
6	Universidad de Santiago Chile	39	1.10%	Universidad
7	PUC Chile	35	0.99%	Universidad
8	PUC Valparaíso	27	0.76%	Universidad
9	MI Robotic Solutions	23	0.65%	Minería
10	Biosigma (subsidiaria de Codelco desde 19998)	20	0.57%	Minería
	Total	504	14.27%	

Fuente: Elaboración propia en base a información de INAPI y WIPO, 1991-2013

Anexo N° 2.9: Contribución de empresas a la economía chilena: participación en el total, ventas y empleo

Tabla N° A. 2.14: Porcentajes de la contribución de empresas a la economía chilena por tamaño, ventas y empleo 2011-2012

	Número de empresas según tamaño		Ventas totales según tamaño de empresa		Empleo total según tamaño de empresa	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Microempresa	70,50%	75,20%	1,8%	2,0%	10,5%	6,9%
Pequeña Empresa	23,50%	20,20%	8,2%	6,0%	18,8%	20,0%
Mediana Empresa	4,00%	3,00%	8,9%	7,0%	17,0%	18,2%
Gran Empresa	1,90%	1,50%	81,2%	85,0%	53,7%	54,9%

Fuente: Elaboración propia en base a información del SII, 2013

Tabla N° A. 2.15: Estratificación de empresas en Chile

Tamaño de Empresa	Clasificación por ventas	Clasificación por empleo
Microempresa	0 - 2.400 UF	0 – 9
Pequeña Empresa	2.400,01 UF - 25.000 UF	10 – 49
Mediana Empresa	25.000,01 UF - 100.000 UF	50 – 199
Gran Empresa	100.000,01 UF y más	200 y más

Fuente: Elaboración propia en base a Ley N° 20.416

Anexos Capítulo III: Sistema Regional de Innovación de la Región de Valparaíso

Anexo N° 3.0: Clima, hidrografía e Infraestructura Región de Valparaíso y Estructura Consejo Regional de Valparaíso

Tabla N° A.3.0.1: Sobre clima e hidrografía en la Región de Valparaíso

Clima e hidrografía de la Región de Valparaíso

El clima de la Región de Valparaíso se caracteriza, con algunas excepciones, por ser templado mediterráneo. Es semiárido al norte del río Aconcagua, algo más húmedo o mediterráneo costero en el litoral y frío de altura hacia la cordillera. El comportamiento climático de la región se ve condicionado por el Océano Pacífico y la corriente de Humboldt. El frío característico de ésta corriente determina la existencia de una banda de bajas temperaturas cercanas a la costa y con ello, contribuye al descenso de las temperaturas del continente.

En líneas generales, tres son los tipos de climas que se pueden encontrar: En primer lugar, un clima de estepa con gran sequedad atmosférica, que es la continuación del existente en la Región de Coquimbo y se caracteriza por cielos limpios, despejados y alta luminosidad. Las lluvias son escasas e irregulares generando sequías frecuentes en el valle de Petorca y La Ligua. En segundo lugar, propio del sector costero de la región, encontramos un clima templado cálido con lluvias invernales y con estación seca prolongada de gran nubosidad, con mayor intensidad en invierno y asociada a nieblas y lloviznas, que produce bajas amplitudes térmicas. En tercer lugar, propio de la sección media del valle del Aconcagua y la Cordillera de la Costa, encontramos el clima templado cálido con lluvias invernales y con estación seca prolongada. Como disminuye la influencia del océano, las variaciones térmicas diarias y estacionales son menos homogéneas y la humedad relativa disminuye. En invierno son frecuentes las heladas que aumentan a medida que se asciende hacia la Cordillera de Los Andes.

Por su parte, la hidrografía de la región se caracteriza por diversos sistemas de cursos y cuerpos de agua, generados principalmente por la variedad de relieves y precipitaciones. Los principales son las cuencas hidrográficas mayores de los ríos Petorca, La Ligua, Aconcagua y la desembocadura del río Maipo, que son de alimentación nival y pluvial. Junto con ellos, pero de menor tamaño, encontramos las cuencas hidrográficas que nacen en la cordillera de la costa y que son de alimentación pluvial, como lo son las cuencas de los esteros Marga Marga, Casablanca y El Yalí (cf. DIPLAD, GORE Valparaíso, 2012: 22).

Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en ERD-Valparaíso 2020, DIPLAD, GORE-Valparaíso, 2012 y

Tabla N° A.3.0.2: Sobre Infraestructura Regional

Infraestructura Región de Valparaíso

La Región de Valparaíso cuenta con un total de 3.230 km. de caminos, que representan el 4% del total del país. De ellos, poco más del 40% corresponde a caminos de la red vial pavimentada y mayoritariamente asfaltada; el 25% corresponde a caminos con solución básica; el 20% a caminos de ripio y el 13% son de tierra. La región de Valparaíso se conecta con Santiago, en una hora y media aproximadamente, por medio de la carretera o Ruta 68, uno de los caminos más antiguos de Chile. Otras carreteras importantes en la región son, la Ruta Lo Orozco que une Quilpué con Casablanca; El Troncal, que une Viña del Mar (costa) con Calera (interior); la Ruta 5, que conecta todo Chile de norte a sur (más de 3.000 km.) y que en su paso por la región entra por el sector costa, al norte de La Ligua y cruza el valle central de Petorca, Quillota y San Felipe hasta llegar a Santiago. Además, destaca la Ruta 78 que une Santiago con San Antonio; la Ruta 60, que atraviesa transversalmente el territorio nacional desde Los Andes, Cristo Redentor, paso fronterizo Los Libertadores, pasando por Limache hasta llegar a Valparaíso. Se trata de una de las carreteras más transitadas en cuanto a rutas fronterizas. Finalmente la Ruta 57, que une Santiago con Los Andes y conecta con la Ruta 60.

En materia de aeropuertos, la Dirección General de Aeronáutica Civil administra en la región el Aeropuerto de Mataverí en Isla de Pascua y los aeródromos de Rodelillo, Viña del Mar, Santo Domingo y Robinson Crusoe en la Isla Juan Fernández. Por su parte, la región de Valparaíso cuenta con cuatro puertos comerciales de uso público, localizados en las ciudades de Ventanas, Quintero, Valparaíso y San Antonio. El puerto de Quinteros, se especializa en graneles químicos y se moviliza principalmente combustibles y productos químicos. Los otros tres, son puertos multipropósito que movilizan gran variedad de productos.

Por otra parte, en relación a telecomunicaciones, la Región de Valparaíso cuenta en diciembre de 2013 con una penetración de líneas telefónicas totales en servicio de 19,13 por cada 100 habitantes, frente a un total nacional de 19,60 por cada 100 habitantes. Es importante destacar que las líneas telefónicas han disminuido de manera constante en la región y el 2013, con un total de 324.804 líneas en servicio, han caído en un 10,45% respecto de 2007, donde había un total de 372.704 líneas en servicio en la región. Respecto de la conexión a internet, la penetración es de 15,01 conexiones por cada 100 habitantes, en diciembre de 2013, frente a un total nacional de 14,13 conexiones por cada 100 habitantes. Es importante destacar que desde el 2007 las conexiones a internet se han incrementado en un 77,65% en la región y siguen aumentando.²

Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en ERD-Valparaíso 2020, DIPLAD, GORE-Valparaíso, 2012; SUBTEL, 2000-2014; INE, 2014.

² La información sobre el número total de conectividad telefónica e internet, fue obtenida de la Subsecretaría de Telecomunicaciones del Gobierno de Chile (SUBTEL, 2000-2014). Posteriormente, como los indicadores de penetración cada 100 habitantes se generaron a partir de información provisional y proyecciones de población del INE, fueron modificados considerando los resultados del último Censo de Población 2012 (cf. INE, 2014). Esa es la razón por la que, en principio, podrían existir diferencias.

Anexo N° 3.1: PIB Región de Valparaíso 2003-2012**Tabla N° A.3.1.1: PIB por sector económico, Región de Valparaíso 2003-2007**

PIB por sector económico Región de Valparaíso					
	2003	2004	2005	2006	2007
Agropecuario-silvícola	195.422	204.536	226.542	241.195	264.581
Pesca	3.466	5.083	4.955	4.982	5.175
Minería	233.875	235.816	232.565	227.354	231.841
Industria Manufacturera	1.114.592	1.206.495	1.292.262	1.409.455	1.353.486
Electricidad, gas y agua	154.951	179.510	150.046	166.443	50.267
Construcción	318.882	344.427	371.166	419.340	441.531
Comercio, Restaurantes y hoteles	278.810	289.912	312.604	325.372	339.616
Transporte y Comunicaciones	472.220	510.803	536.898	516.575	550.428
Servicios financieros y empresariales	405.979	428.594	460.465	492.443	537.320
Servicios de vivienda	272.514	279.134	287.920	297.601	308.902
Servicios personales	504.605	505.285	524.429	551.856	575.631
Administración pública	271.976	283.821	294.071	301.414	312.658
PIB Región de Valparaíso	4.153.434	4.395.857	4.603.733	4.866.472	4.873.998
PIB Nacional	51.156.415	54.246.819	57.262.645	59.890.971	62.646.126

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile, 2008

Tabla N° A.3.1.2: PIB por sector económico, Región de Valparaíso 2008-2012

PIB por sector económico Región de Valparaíso					
	2008	2009	2010	2011	2012
Agropecuario-silvícola	213.257	238.853	234.400	252.919	267.861
Pesca	9.656	6.401	8.257	9.534	10.230
Minería	1.263.324	1.189.808	1.096.257	1.264.067	1.371.482
Industria Manufacturera	1.186.561	1.115.521	1.155.210	1.153.245	1.171.896
Electricidad, gas y agua	2.803	2.416	14.288	22.914	25.674
Construcción	833.060	766.969	669.445	635.091	589.025
Comercio, Restaurantes y hoteles	505.649	494.224	542.317	605.540	650.270
Transporte y Comunicaciones	1.061.847	892.130	1.012.244	1.109.405	1.186.237
Servicios financieros y empresariales	486.236	497.035	526.035	581.265	610.058
Servicios de vivienda	538.823	557.826	541.290	554.182	571.866
Servicios personales	826.601	865.880	929.481	966.265	1.010.828
Administración pública	418.482	451.484	467.130	468.273	486.180
PIB Región de Valparaíso	7.346.298	7.078.547	7.308.219	7.817.369	8.171.445
PIB Nacional	93.847.932	92.875.262	98.227.638	103.963.086	109.558.126

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile, 2014

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Anexo N° 3.2: Índice de Producción Industrial de la Región de Valparaíso 2009-2013

Tabla N° A3.2.1: Índice de Producción Manufacturera de la Región de Valparaíso 2009-2013

Índice de Producción Manufacturera, Región de Valparaíso 2009-2013											
Cifras por División según CIU Rev.3 Base Promedio Año 2009											
Índice de Producción Manufacturera (promedio)	División 15	División 16	División 22	División 23	División 24	División 25	División 26	División 27-28	División 31	División 34	
2009	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2010	107,48	103,12	116,37	98,99	105,22	116,15	107,03	100,10	106,15	156,86	126,39
2011	106,33	107,44	114,42	109,82	96,04	124,43	116,53	104,17	114,63	219,10	130,73
2012	107,18	101,45	122,99	85,25	96,89	118,89	118,30	120,16	125,57	150,60	119,89
2013	113,77	103,88	111,08	98,38	106,00	131,95	105,88	126,35	155,63	170,84	126,70

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INE-Valparaíso, 2014

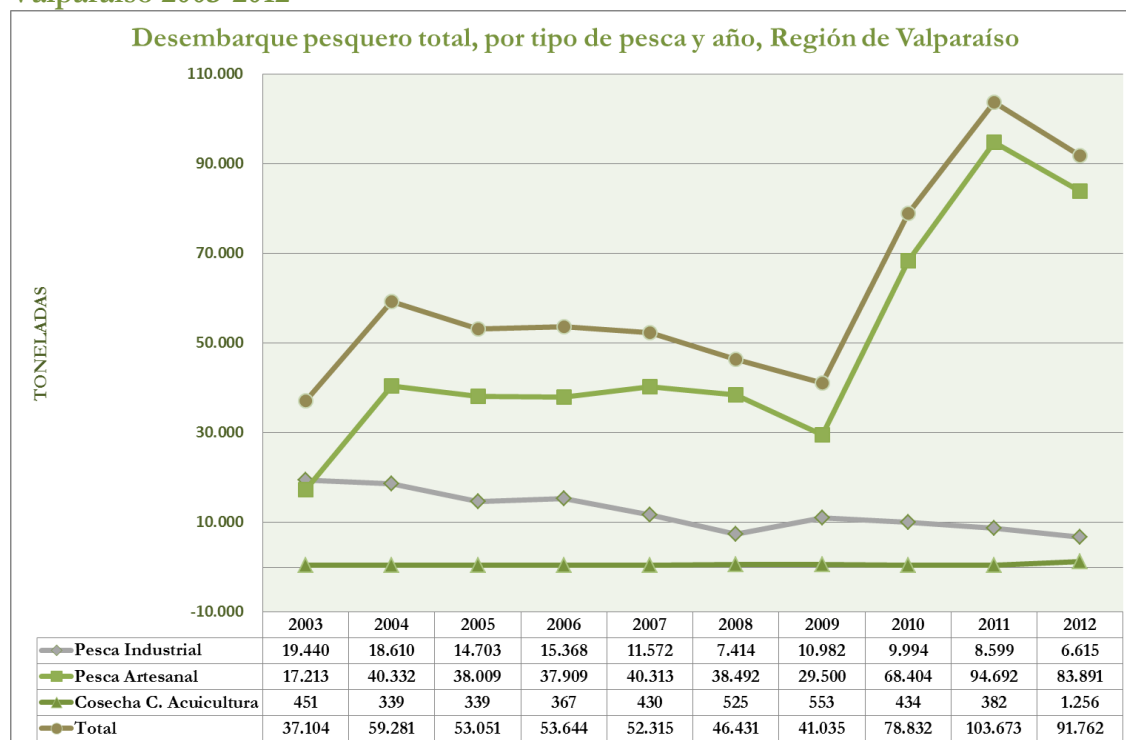
Tabla N° A.3.2.2: Industrias Manufactureras de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU), Revisión 3 de Naciones Unidas

Divisiones según CIU Rev.3			
N° División	División	N° División	División
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	25	Fabricación de productos de caucho y plástico
16	Elaboración de productos del tabaco	26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	27-28	Fabricación de metales comunes; Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
23	Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques

Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en INE-Valparaíso, 2014

Anexo 3.3: Algunos datos Sector Pesca y Silvoagropecuario, Región de Valparaíso

Gráfico N° A3.3.1: Desembarque pesquero total, por tipo de pesca y Año, Región de Valparaíso 2003-2012



Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA, 2014

Tabla N° A3.3.1: Superficie de cultivos esenciales Región de Valparaíso

Superficie de los cultivos anuales esenciales, según año agrícola y especie Región de Valparaíso y Nacional 2008/2009-2012/2013 (hectáreas)					
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Cereales Superficie					
Nacional	578.083	528.525	568.725	545.824	580.677
Cereales (grano seco)					
Superficie Valparaíso	4.207	2.562	3.503	1.928	5.740
Trigo	1.822	1.531	1.914	914	3.903
Avena	325	155	-	34	333
Cebada	744	-	-	-	-
Maíz	1.315	806	1.566	980	1.504
Arroz	-	-	-	-	-
Otros cereales	1	70	-	-	-
Legumbres y tubérculos					
Superficie Nacional	67.716	70.097	70.906	52.284	65.988
Superficie Valparaíso	1.463	805	1.719	1.758	1.318
Poroto	516	49	49	194	37
Lenteja	-	-	-	-	7
Garbanzo	218	293	166	143	171
Papa	606	447	1.493	1.421	1.103
Otros	79	16	11	-	-

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Cultivos Industriales					
Superficie Nacional	65.650	75.468	79.551	91.143	96.557
Cultivos Industriales					
Superficie Valparaíso	67	209	157	87	245
Maravilla	-	-	-	37	-
Raps	-	-	-	-	150
Remolacha	-	-	-	-	-
Tabaco	58	94	121	50	55
Lupino	-	-	-	-	-
Tomate industrial	-	3	-	-	-
Otros industriales	9	112	36	-	40
Total Superficie Valparaíso	5.648	3.576	5.379	3.773	7.303
Total Superficie Nacional	711.449	674.090	719.182	689.251	743.223

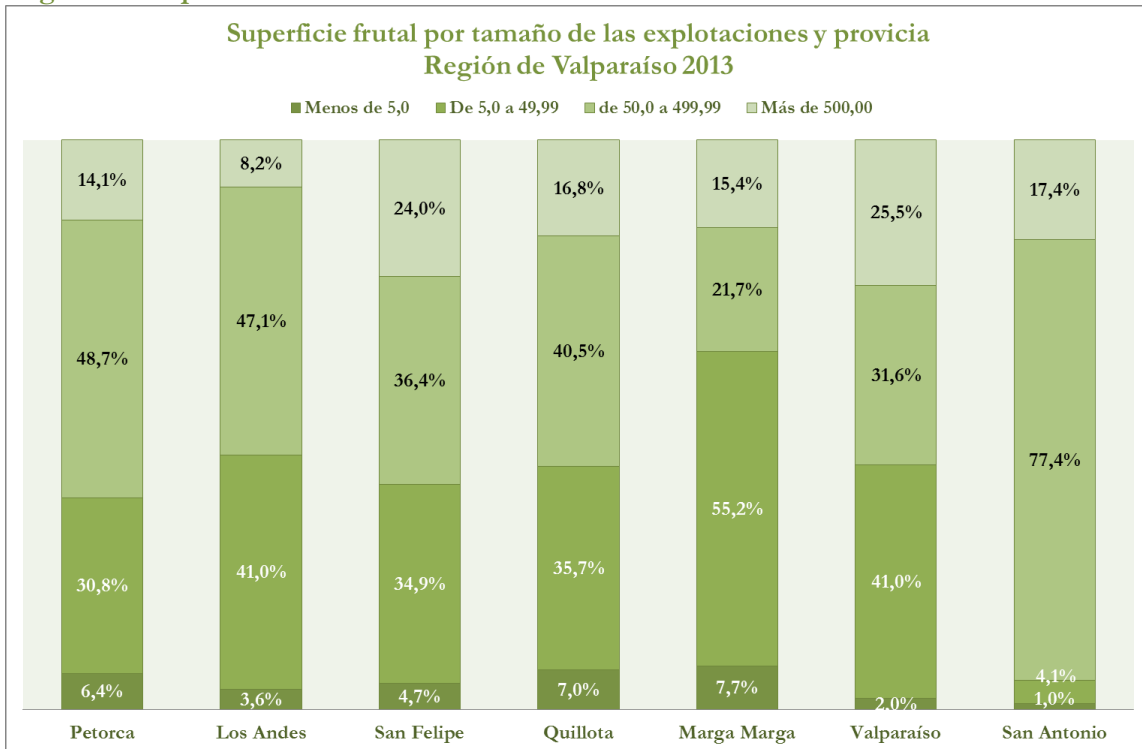
Fuente: Elaboración propia en serie de datos del INE-Valparaíso, 2014

Tabla N° A3.3.2: Superficie frutal por especie, Región de Valparaíso 2008-2013

Superficie Frutal por especie, Región de Valparaíso					
Especie	Superficie 2008 (hectáreas)	Superficie 2013 (hectáreas)	Var %	Diferencia	% regional 2013
Palto	22.007,6	18.588,0	-15,5%	-3.419,6	39,5%
Vid de mesa	11.696,5	10.770,9	-7,9%	-925,6	22,9%
Nogal	3.281,1	5.644,0	72,0%	2.362,9	12,0%
Durazno tipo conservero	3.251,3	3.049,2	-6,2%	-202,1	6,5%
Naranja	1.876,5	1.555,6	-17,1%	-320,9	3,3%
Limonero	2.466,0	1.466,0	-40,6%	-1.000,0	3,1%
Mandarino	719,8	1.096,8	52,4%	377,0	2,3%
Almendro	937,1	1.043,3	11,3%	106,2	2,2%
Olivo	1.078,7	1.012,6	-6,1%	-66,1	2,2%
Nectarino	351,9	326,6	-7,2%	-25,3	0,7%
Otros	3.164,4	2.499,6	-21,0%	-664,8	5,3%
Total	50.830,9	47.052,6	-7,4%	-3.778,3	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a ODEPA-CIREN, 2014

Gráfico N° A3.3.2: Distribución superficie frutal por tamaño de explotaciones y provincia, Región de Valparaíso 2013



Fuente: Elaboración propia en base ODEPA-CIREN, 2014

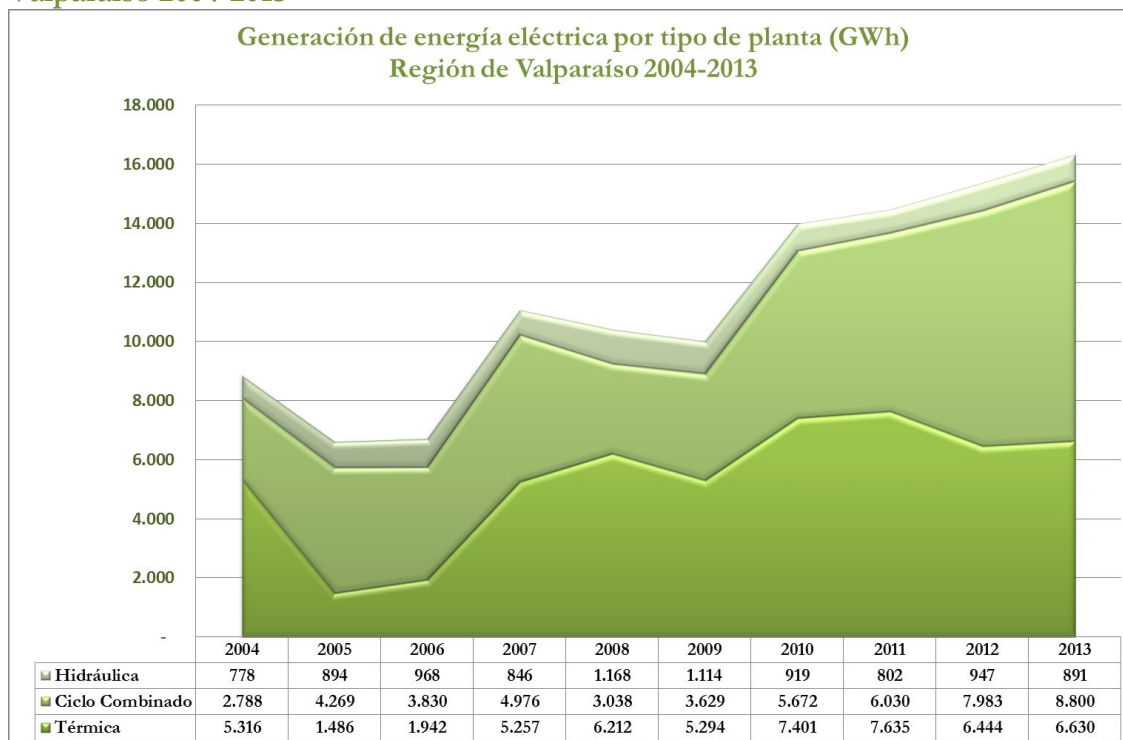
Tabla N° A3.3.3: Ganado por número de cabezas Región de Valparaíso

Ganado por número de cabezas, Región de Valparaíso									
Especie	Cerdos	Bovinos	Caprinos	Ovinos	Caballares	Conejos	Camélidos	Asnales	Mulares
Región	174.014	107.704	50.620	33.826	30.155	3.137	1.098	1.082	790
País	3.292.707	3.789.697	738.887	3.938.895	320.740	45.582	79.492	15.463	7.424
Reg/País	5,3%	2,8%	6,9%	0,9%	9,4%	6,9%	1,4%	7,0%	10,6%

Fuente: Elaboración propia en base a ODEPA-CIREN, 2007 y 2014

Anexo N° 3.4: Generación de energía Región de Valparaíso 2004-2013

Gráfico N° A3.4: Generación de energía eléctrica por tipo de planta (GWh), Región de Valparaíso 2004-2013



Fuente: Elaboración propia en base a INE, 2003-2014)

Anexo N° 3.5: Inversión Extranjera Directa, Región de Valparaíso

Tabla N° A3.5.1: Inversión Extranjera Directa, Región de Valparaíso 1993-2012

Inversión Extranjera Directa, Región de Valparaíso 1993-2012 (Miles de US\$ nominales)										
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
IED (Ing)	9.548	10.178	9.191	3.200	18.718	19.605	591.265	6.559	19.865	190.469
IED (Eg)	0	0	0	0	900	900	346	0	4.114	9.598
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
IED (Ing)	35.147	83.855	550	3.369	6.170	70.783	372.004	59.500	50	328
IED (Eg)	71.310	143.809	77.392	22.903	35.395	18.786	93.484	2.447	19.430	11.000

Fuente: Elaboración propia en base a series del CIE-Chile, 2014

Tabla N° A3.5.2: IED por sector económico, Región de Valparaíso 1974-2012

Inversión Extranjera Directa por sector económico, Región de Valparaíso 1974-2012 (Miles de US\$ nominales)						
Sector	//	Año	1974-1992	1993-2002	2003-2012	1974-2012
Agricultura			3.924	7.249	3.500	14.673
Pesca y acuicultura			503	350	0	853
Minería y canteras			79	520	9.373	9.972
Alimentos, bebidas y tabaco			8.041	18.264	4.178	30.483
Madera y papel			323	0	0	323
Química, goma y plásticos			4.255	0	13	4.268
Otras industrias			57.083	1.364	400.000	458.447
Electricidad, gas y agua			0	708.716	96.433	805.149
Construcción			10.343	67.151	59.692	137.186
Comercio			8.391	3.844	0	12.235
Transporte y almacenaje			13.945	44.508	49.075	107.528
Comunicaciones			0	1.446	0	1.446
Servicios a las empresas			244	0	0	244
Otros servicios			8.979	25.186	9.492	43.657
Total Valparaíso			116.110	878.598	631.756	1.626.464
Total Chile			8.365.782	44.079.189	37.998.774	90.443.745

Fuente: Elaboración propia en base a series del CIE-Chile, 2014

Tabla N° A3.5.3: IED por país de destino, Región de Valparaíso 1974-2012

Inversión Extranjera Directa por país de origen, Región de Valparaíso 1974-2012 (Miles de US\$ nominales)				
	1974-1992	1993-2002	2003-2012	1974-2012
Argentina	1.247	557	-	1.804
Australia	-	-	88.968	88.968
Canadá	-	562	8.995	9.557
China	-	-	378	378
Colombia	630	-	-	630
Costa Rica	-	1.329	178	1.507
Francia	17.018	27.348	-	44.366
Alemania	135	13.640	-	13.775
Honduras	74	-	-	74
Org. Internacionales	10.263	7.727	-	17.990
Italia	1.893	524	-	2.417
Japón	4.489	2.982	3.500	10.971
Rep. de Corea	323	-	-	323
México	-	4.589	-	4.589
Países Bajos	1.495	25	-	1.520
Noruega	846	-	-	846
Panamá	7.381	-	123	7.258
Perú	-	-	400.000	400.000

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Rumania	-	234	-	234
España	7.484	59.978	101.417	168.879
Suecia	146	-	-	146
Suiza	5.533	1.345	-	6.878
Reino Unido	49.481	190.292	7.465	247.238
Estados Unidos	7.672	567.289	20.855	595.816
Uruguay	-	300	-	300
Total Periodo	116.110	878.598	631.756	1.626.464

Fuente: Elaboración propia en base a series del CIE-Chile, 2014

Anexo N° 3.6: Resultados de Innovación Región de Valparaíso 2007-2012

Tabla N° A.3.6.1: Tasa y tipo de innovación según región 2011-2012

Tasa de Innovación según región de Chile, 2011-2012							
Región	Innovación Tecnológica			Innovación no tecnológica			Innovación General
	Producto	Proceso	Subtotal	Gestión	Marketing	Subtotal	
Arica y Parinacota	4,0%	17,7%	18,2%	6,9%	5,9%	8,9%	22,9%
Tarapacá	6,6%	18,3%	21,1%	6,3%	7,0%	8,1%	22,0%
Antofagasta	16,9%	20,3%	24,4%	21,4%	20,7%	24,2%	29,9%
Atacama	20,4%	23,5%	24,3%	28,6%	14,5%	28,7%	32,8%
Coquimbo	7,1%	18,4%	19,3%	13,6%	11,6%	17,7%	26,1%
Valparaíso	10,3%	14,4%	15,4%	13,9%	10,4%	15,4%	18,8%
Met. de Santiago	11,1%	16,0%	19,9%	15,7%	10,9%	18,7%	25,8%
L. B. O'Higgins	22,1%	23,4%	27,2%	13,0%	11,5%	16,8%	31,8%
Maule	21,5%	18,9%	24,8%	13,5%	9,5%	14,9%	25,6%
Biobío	7,5%	8,8%	11,5%	8,4%	4,9%	10,7%	15,8%
La Araucanía	3,2%	5,5%	6,8%	5,4%	5,8%	7,3%	9,9%
Los Ríos	7,4%	12,8%	13,9%	12,2%	8,4%	12,7%	19,6%
Los Lagos	13,2%	17,7%	18,6%	10,5%	6,9%	12,9%	22,1%
Aysén	14,2%	4,6%	17,1%	4,1%	2,5%	4,4%	17,6%
Magallanes y Antártica	12,0%	6,6%	13,5%	7,0%	8,4%	13,6%	17,9%

Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VIII ENI-INE, 2014

Tabla N° A.3.6.2: Tasa y tipo de innovación según región 2009-2010

Tasa de Innovación según región de Chile, 2009-2010							
Región	Innovación Tecnológica			Innovación no tecnológica			Innovación General
	Producto	Proceso	Subtotal	Gestión	Marketing	Subtotal	
Arica y Parinacota	7,3%	11,1%	11,7%	9,7%	5,4%	11,4%	15,4%
Tarapacá	5,3%	5,1%	6,5%	10,1%	5,9%	11,9%	13,6%
Antofagasta	16,3%	23,3%	25,2%	11,3%	3,9%	13,1%	26,2%
Atacama	12,0%	7,5%	13,0%	15,4%	13,8%	19,3%	20,7%
Coquimbo	7,7%	7,5%	10,3%	5,5%	5,4%	8,0%	11,6%
Valparaíso	6,8%	9,1%	11,6%	6,1%	9,4%	10,8%	14,2%
Met. de Santiago	9,1%	11,8%	14,9%	11,2%	8,0%	14,6%	19,5%
L. B. O'Higgins	5,7%	13,0%	13,2%	13,5%	9,4%	15,6%	20,1%
Maule	2,8%	6,8%	7,7%	8,9%	0,7%	9,1%	10,9%
Biobío	6,0%	5,0%	7,3%	6,5%	10,3%	14,7%	17,8%
La Araucanía	11,7%	13,2%	22,7%	16,9%	14,8%	18,0%	29,8%
Los Ríos	14,9%	10,2%	17,6%	14,9%	4,5%	15,2%	24,9%
Los Lagos	16,9%	7,6%	22,6%	11,1%	8,8%	12,1%	26,2%
Aysén	11,7%	11,8%	14,2%	10,7%	13,1%	14,4%	17,7%
Magallanes y Antártica	21,0%	19,4%	26,0%	16,0%	12,0%	19,0%	26,6%

Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VII ENI-INE, 2012

Anexo 3.7: Subsistema científico del SRI de Valparaíso

Tabla N° A.3.7.1: Académicos JCE por nivel de formación según región 2013

JCE por nivel de formación según región 2013			
	Doctor	Magíster	Total JCE con Postgrado
R. Arica y Parinacota	104	178	282
R. de Tarapaca	35	131	166
R. de Antofagasta	249	273	522
R. Atacama	30	56	86
R. de Coquimbo	147	286	433
R. de Valparaíso	779	1.114	1.893
Región Metropolitana	3.468	4.685	8.153
Región de O'Higgins	2	68	70
R. del Maule	302	477	779
R. del Bio Bío	950	1.415	2.365
R. de La Araucanía	248	504	752
R. de Los Ríos	292	195	487
R. de Los Lagos	80	243	323

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

R. de Aysén	1	6	7
R. de Magallanes	48	65	113
TOTAL	6.735	9.696	16.431

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del SIES, 2014

Tabla N° A.3.7.2: Total postgraduados por región y tipo de programa 2013

Graduación Total de Posgrado por región y tipo de programa 2013			
	Doctorado	Magíster	Total general
Arica y Parinacota	1	194	195
Tarapacá	1	45	46
Antofagasta	22	180	202
Atacama	-	-	-
Coquimbo	1	63	64
Valparaíso	57	948	1.005
Met. de Santiago	379	8.047	8.426
L. B. O'Higgins	-	4	4
Maule	19	295	314
Biobío	86	1.193	1.279
La Araucanía	14	354	368
Los Ríos	22	169	191
Los Lagos	-	70	70
Aysén	-	-	-
Magallanes y Antártica	-	5	5
Total general	602	11.567	12.169

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del SIES, 2014

Tabla N° A.3.7.3: Publicaciones WoS y SCIELO universidades del CRUCH Región de Valparaíso 2004-2013

Publicaciones WoS y SCIELO universidades del CRUCH Región de Valparaíso 2004-2013											
WoS											Total
2004-2013	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
UV	36	62	71	78	120	138	129	169	220	227	1.250
UPLACE	2	4	4	2	3	6	6	8	10	13	58
UTFSM	88	138	131	131	155	191	180	260	420	329	2.023
PUCV	72	89	91	112	124	199	165	220	257	276	1.605
Total	198	293	297	323	402	534	480	657	907	845	4.936
SciELO											Total
(noISI)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2004-2013
UV	3	11	3	5	3	6	2	7	3	3	46
UPLACE	2	2	1	-	-	1	10	7	2	6	31
UTFSM	11	15	16	20	20	19	20	21	27	25	194
PUCV	27	27	35	40	39	55	43	45	48	45	404
Total	43	55	55	65	62	81	75	80	80	79	675

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de WOS y SCIELO Chile, 2014

Tabla N° A.3.7.4: Indicadores básicos universidades del CRUCH 2008-2012

Indicadores universidades del CRUCH 2008-2012													
2008-2012	Doc	Cit	% Col. Int.	IN	IN L	% Doc Q1	Esp.	% Exc 10	% Exc 10L	% Exc. 1	%E xc 1L	Con oc Inn	Stock CHA
UChile	9029	5,36	47,36	0,93	0,74	39,18	0,47	9,44	3,85	0,81	0,26	38	8278
PUC	7034	6,93	47,64	1,20	0,7	43,99	0,26	11,9	3,65	1,60	0,19	25	6013
UConce	4081	5,29	54,35	0,84	0,59	40,06	0,08	8,48	2,60	0,72	0,05	7	3249
USACH	1895	4,75	48,50	0,85	0,69	40,79	0,33	8,34	3,39	1,00	0,33	6	1369
UTFSM	1841	8,43	67,46	2,02	1,21	49,54	0,36	19,7	4,68	4,81	1,19	14	773
UAustral	1790	4,97	50,95	0,82	0,65	41,28	0,26	7,55	2,54	0,63	0,12	3	1554
PUCV	1334	3,19	42,28	0,63	0,51	30,51	0,01	5,61	2,15	0,33	0,00	0	944
UFRO	1226	3,83	38,01	0,84	0,44	22,76	0,19	6,10	2,20	0,59	0,00	5	1219
UCNorte	1120	3,88	56,61	0,74	0,61	34,73	0,27	6,84	1,85	0,28	0,18	1	756
UV	1035	7,27	52,37	1,02	0,58	33,62	0,07	9,74	2,80	1,14	0,00	3	888
UTalca	982	3,58	44,40	0,61	0,55	26,58	0,09	5,38	2,85	0,11	0,11	3	840
UTarapac	575	3,36	51,48	0,63	0,44	23,83	0,15	5,37	1,97	0,89	0,36	1	315
UBioBío	569	2,60	53,08	0,56	0,46	26,01	0,22	4,18	2,19	0,20	0,00	1	412
Uantofa	471	3,29	53,08	0,55	0,38	29,51	0,32	3,67	0,86	0,00	0,00	1	352
USerena	432	5,83	52,31	1,12	1,18	43,52	0,44	13,3	7,26	1,45	0,73	0	238
UCTemu	326	2,56	32,82	0,52	0,34	15,03	0,58	3,80	0,95	0,32	0,00	1	326
UCSConc	275	2,40	36,00	0,45	0,37	25,82	0,41	3,53	1,57	0,00	0,00	0	232
UMag	260	4,33	63,85	0,92	0,80	26,54	0,58	8,64	2,47	0,82	0,82	0	170
ULagos	258	3,17	34,11	0,55	0,40	24,81	0,71	3,59	1,20	0,40	0,40	1	221
UCMaule	255	1,42	39,61	0,40	0,32	18,82	0,28	1,27	0,42	0,00	0,00	0	237
U.A.Prat	205	5,26	55,12	0,86	0,52	31,71	0,39	10,7	2,03	1,02	0,00	3	142
UMCE	115	3,96	42,61	0,59	0,27	20,87	0,53	5,20	0,00	0,00	0,00	0	93
UTEM	89	4,00	62,92	0,65	0,54	34,83	0,54	3,57	0,00	0,00	0,00	0	69
UAtacam	85	1,99	51,76	0,56	0,55	20,00	0,73	2,50	1,25	0,00	0,00	1	68
UPLACE	71	2,80	35,21	0,58	0,35	14,08	0,81	5,00	0,00	1,67	0,00	0	70

Fuente: Elaboración propia en base a SCImago, SJR, SCOPUS, 2014

Anexo 3.8: Subsistema financiero del SRI de Valparaíso

Tabla N° A.3.8.1: Gasto total en actividades de innovación regiones de Chile 2007-2012

Gasto en actividades de innovación regiones de Chile 2007-2012 (excluida I+D)				
	2007-2008	2009-2010	2011-2012	2007-2012
Arica	10.833.675	42.702.653	79.024.511	94.055.793
Tarapacá	3.702.546	35.125.628	15.061.393	43.021.701
Antofagasta	22.797.796	464.090.565	561.898.027	609.331.476
Atacama	10.960.805	922.622.195	5.883.227	937.482.757

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Coquimbo	4.645.438	13.994.824	26.823.671	40.065.027
Valparaíso	85.236.573	39.117.497	18.988.695	137.431.203
Metropolitana	1.761.693.719	3.793.942.315	2.477.253.165	7.026.992.146
O'Higgins	16.824.316	22.769.720	36.962.004	66.297.774
Maule	12.351.065	26.224.955	26.373.918	53.368.216
BioBío	12.215.576	40.029.645	23.704.675	67.614.375
La Araucanía	25.701.312	15.723.289	2.959.017	42.966.490
Los Ríos	30.157.169	128.854.824	126.410.017	182.921.151
Los Lagos	11.886.415	62.677.672	25.203.722	83.230.005
Aysén	2.589.357	2.823.494	3.922.982	8.493.469
Magallanes	8.534.909	30.701.184	20.768.938	53.121.507
TOTAL	2.034.667.171	3.974.922.812	3.451.237.961	9.460.827.944

Fuente: Elaboración propia en base a serie de datos de VI, VII y VIII ENI, MINECON-INE, 2010, 2012 y 2014

Tabla N° A.3.8.2: Montos adjudicados Programas CONICYT Chile 2008-2013

Montos adjudicados por programas CONICYT Regiones de Chile 2008-2013 (MM\$)					
	FONDECYT	FONDEF	PIA	PAI	Total Región
Arica	3.722	-	-	141	3.863
Tarapacá	1.018	1.720	195	142	3.075
Antofagasta	10.443	4.026	-	467	14.936
Atacama	253	-	-	-	253
Coquimbo	7.658	-	150	200	8.008
Valparaíso	44.533	6.228	11.115	2.773	64.649
Metropolitana	265.795	46.716	56.654	9.233	378.398
O'Higgins	325	-	-	-	325
Maule	11.567	2.489	900	891	15.847
BioBío	50.616	14.114	7.572	1.967	74.269
La Araucanía	14.043	4.989	450	739	20.221
Los Ríos	31.688	4.311	2.043	1.155	39.197
Los Lagos	3.558	3.141	146	462	7.307
Aysén	337	-	107	-	444
Magallanes	2.180	1.425	146	79	3.830
Total Nacional	447.737	89.160	79.478	18.248	634.623

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

Tabla N° A. 3.8.3: Montos adjudicados Programa FONDECYT CONICYT Chile 2008-2013

Montos adjudicados Programa FONDECYT de CONICYT Chile 2008-2013 (MM\$)							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008-2013
Arica	267	337	633	1.228	777	481	3.722
Tarapacá	47	84	-	310	395	182	1.018

ANEXOS TESIS

Antofagasta	714	891	1.634	1.624	2.732	2.849	10.443
Atacama	-	-	117	57	79	-	253
Coquimbo	582	735	1.582	1.023	1.281	2.455	7.658
Valparaíso	4.532	4.195	5.525	8.307	10.193	11.781	44.533
Metropolitana	28.475	31.893	31.893	39.723	62.835	70.976	265.795
O'Higgins	-	-	-	258	67	-	325
Maule	935	952	2.115	1.622	2.904	3.038	11.567
BioBío	4.811	6.398	6.640	9.113	12.834	10.819	50.616
La Araucanía	1.387	1.738	774	3.711	3.110	3.322	14.043
Los Ríos	4.009	3.708	3.888	6.296	7.221	6.566	31.688
Los Lagos	63	252	637	1.175	859	572	3.558
Aysén	-	-	185	68	84	-	337
Magallanes	55	337	167	285	708	629	2.180
TOTAL	45.877	51.522	55.791	74.799	106.078	113.670	447.737

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

Tabla N° A. 3.8.4: Montos adjudicados Programa FONDEF de CONICYT Chile 2008-2013

Montos adjudicados Programa FONDEF de CONICYT Chile 2008-2013 (MM\$)							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008-2013
Arica	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	1.443	-	166	20	91	-	1.720
Antofagasta	1.613	608	383	305	747	371	4.026
Atacama	-	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	-	-	-	-	-	-	-
Valparaíso	1.031	1.463	881	1.204	587	1.061	6.228
Metropolitana	6.633	9.749	9.749	9.834	3.910	6.840	46.716
O'Higgins	-	-	-	-	-	-	-
Maule	924	-	816	9	323	417	2.489
BioBío	1.666	3.221	3.207	2.781	1.714	1.524	14.114

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

La Araucanía	2.169	190	801	388	618	823	4.989
Los Ríos	1.533	1.015	809	291	568	95	4.311
Los Lagos	1.983	343	326	10	479	-	3.141
Aysén	-	-	-	-	-	-	-
Magallanes	312	852	224	38	-	-	1.425
TOTAL	19.306	17.441	17.364	14.880	9.037	11.132	89.160

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

Tabla N° A. 3.8.5: Montos adjudicados Programa PIA de CONICYT Chile 2008-2013

Montos adjudicados Programa PIA de CONICYT Chile 2008-2013 (MM\$)							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008-2013
Arica	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	-	-	-	-	195	-	195
Antofagasta	-	-	-	-	-	-	-
Atacama	-	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	-	-	-	150	-	-	150
Valparaíso	3.250	950	145	298	900	5.573	11.115
Metropolitana	13.019	6.571	6.571	5.269	9.150	16.074	56.654
O'Higgins	-	-	-	-	-	-	-
Maule	-	450	-	-	450	-	900
Biobío	3.260	632	2.190	589	900	-	7.572
La Araucanía	-	-	-	-	450	-	450
Los Ríos	-	900	98	146	900	-	2.043
Los Lagos	-	-	-	146	-	-	146
Aysén	-	-	-	107	-	-	107
Magallanes	-	-	-	146	-	-	146
TOTAL	19.529	9.503	9.003	6.851	12.945	21.646	79.478

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

Tabla N° A. 3.8.6: Montos adjudicados Programa PAI de CONICYT Chile 2008-2013

Montos adjudicados Programa PAI de CONICYT Chile 2008-2013 (MM\$)						
	2009	2010	2011	2012	2013	2009-2013
Arica	29	20	-	93	-	141
Tarapacá	-	20	70	52	-	142
Antofagasta	27	101	235	67	37	467
Atacama	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	10	-	69	113	8	200
Valparaíso	186	318	788	822	660	2.773
Metropolitana	1.601	1.601	1.341	2.546	2.143	9.233
O'Higgins	-	-	-	-	-	-
Maule	296	57	359	128	51	891
Biobío	211	442	477	253	584	1.967
La Araucanía	162	55	93	175	253	739
Los Ríos	64	330	229	305	225	1.155
Los Lagos	80	-	146	143	93	462
Aysén	-	-	-	-	-	-
Magallanes	4	39	20	16	-	79
TOTAL	2.669	2.983	3.829	4.713	4.053	18.248

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos del Compendio Estadístico 2008-2013 de CONICYT, 2014

Tabla N° A. 3.8.7: Montos iniciativas FIA y % de financiamiento 2008-2013

Montos iniciativas y financiamiento FIA 2004-2013			
	Monto total iniciativa	Monto FIA	% \$ FIA
Arica	2.096.297.260	1.211.940.060	57,8%
Tarapacá	203.979.834	94.761.289	46,5%
Antofagasta	219.544.505	123.672.867	56,3%
Atacama	1.075.034.861	583.151.339	54,2%
Coquimbo	1.422.362.866	887.915.436	62,4%
Valparaíso	2.731.867.543	1.700.075.655	62,2%
Metropolitana	5.494.367.107	3.447.147.019	62,7%
O'Higgins	1.326.555.559	825.417.736	62,2%

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Maule	4.325.979.551	2.366.586.003	54,7%
Biobío	3.234.650.221	1.857.547.320	57,4%
La Araucanía	8.053.258.575	4.598.973.046	57,1%
Los Ríos	1.215.515.734	704.709.768	58,0%
Los Lagos	1.723.667.322	1.164.337.444	67,6%
Aysén	665.145.632	387.349.894	58,2%
Magallanes	2.095.761.202	1.243.183.022	59,3%
Multiregional	20.313.505.373	11.586.754.264	57,0%
TOTAL	56.197.493.145	32.783.522.162	58,3%

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de FIA, 2014

Tabla N° A. 3.8.8: Evolución montos Provisión FIC-R regiones de Chile 2008-2013 (M\$)

Evolución montos asignados Provisión FIC-R regiones de Chile 2008-2013 (M\$)						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Arica	1.431.472	1.828.139	2.040.470	2.213.536	932.078	1.072.500
Tarapacá	1.471.481	1.878.686	2.111.932	2.287.973	2.719.942	2.779.213
Antofagasta	2.757.845	3.427.737	3.807.857	4.049.980	4.394.708	4.205.396
Atacama	1.542.148	1.981.930	2.238.777	2.405.808	2.697.841	2.908.365
Coquimbo	1.609.702	2.035.012	2.312.803	2.495.463	2.893.086	3.237.136
Valparaíso	1.776.831	2.237.522	2.499.395	2.661.459	3.074.418	2.757.332
Metropolitana	1.388.075	1.753.732	1.964.688	2.134.483	1.959.934	997.274
O'Higgins	1.546.553	1.943.972	2.164.268	2.357.174	2.793.956	3.110.010
Maule	1.014.582	1.281.852	1.440.958	1.576.091	1.437.287	1.917.594
Biobío	1.316.963	1.663.888	1.868.240	2.034.457	1.773.223	1.690.156
La Araucanía	1.078.892	1.363.103	1.529.857	1.668.842	1.635.414	1.339.166
Los Ríos	799.391	1.009.973	1.134.946	1.257.825	1.132.813	1.164.650
Los Lagos	872.977	1.102.943	1.242.883	1.354.920	1.238.799	1.175.312
Aysén	803.720	1.015.442	1.127.929	1.234.888	1.131.015	2.159.218
Magallanes	816.087	1.031.067	1.140.833	1.277.894	1.142.072	1.149.096
TOTAL	20.226.719	25.554.998	28.625.836	31.010.793	30.956.586	31.662.418

Fuente: Elaboración propia en base a fuente de datos de Ley de Presupuesto, 2007-2014, DIPRES, MINECON, 2014

Anexos Capítulo IV: Percepción Institucional del SRI de la Región de Valparaíso

Anexo N° 4.1: Cuestionario de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013 (incluye anexo)

 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	Encuesta Percepción Institucional del Sistema de Innovación de Chile 2013
--	--

I. Identificación del Encuestado

Fecha en que responde cuestionario

a. Edad b. Sexo

c. Nivel de Formación Educativa d. Profesión

e. Cargo que desempeña en el Gobierno Regional

f. Región en la que desempeña sus funciones

g. Año en que asumió el cargo h. Año en que dejó el cargo

II. Políticas Públicas SNI

1. Como Usted sabe, en los últimos años el Gobierno de Chile ha tomado una serie de decisiones políticas sobre ciencia, tecnología e Innovación ¿cree Usted que posee suficiente información sobre dichas medidas o políticas?

SI
 No

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

1.1. Entre dichas políticas, en lo que sigue, identificamos las iniciativas más conocidas. ¿Puede indicarnos cuál de ellas considera más significativas para su Región? (Seleccionar un máximo de tres).

- 1.1.1. Política Nacional de Innovación (2009)
- 1.1.2. Creación del FIC-Regional
- 1.1.3. Creación de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo
- 1.1.4. Consorcios Científicos y Tecnológicos
- 1.1.5. Estrategia Regional de Innovación (Proyecto RED)
- 1.1.6. No sabe / No contesta
- 1.1.7. Otras, ¿cuáles?

2. ¿Cree Usted que las medidas identificadas en el punto anterior, han considerado en su elaboración una adecuada participación de los siguientes agentes públicos regionales? (Seleccionar sólo aquellos que Usted cree que fueron considerados).

- 2.1. Intendente Regional
- 2.2. Consejo Regional del GORE
- 2.3. Dirección de Planificación del GORE
- 2.4. Agencia Regional de Desarrollo Productivo
- 2.5. Municipios de la Región
- 2.6. Universidades Regionales
- 2.7. Centros Regionales de Investigación
- 2.8. CONICYT Regional
- 2.9. CORFO Regional
- 2.10. Asociación de Empresas de la Región
- 2.11. Asociación de Consumidores de la Región
- 2.12. No sabe / No contesta
- 2.13. Otras, ¿cuáles?

ANEXOS TESIS

3. A su juicio, ¿qué medidas pueden mejorar la participación de los agentes regionales en el diseño y la implementación las políticas de ciencia, tecnología e innovación del Gobierno de Chile?

III. Estrategia Regional de Desarrollo (ERD)

4. ¿Qué actores participaron en la gestación de la Estrategia Regional de Desarrollo del GORE? (Seleccionar sólo aquellos que Usted cree que fueron considerados).

- 4.1. Intendente Regional
- 4.2. Consejo Regional del GORE
- 4.3. Dirección de Planificación del GORE
- 4.4. Agencia Regional de Desarrollo Productivo
- 4.5. Municipios de la Región
- 4.6. Universidades Regionales
- 4.7. Centros Regionales de Investigación
- 4.8. CONICYT Regional
- 4.9. CORFO Regional
- 4.10. Asociaciones de Empresas de la Región
- 4.11. Asociación de Consumidores de la Región
- 4.12. No sabe / No contesta
- 4.13. Otros, ¿cuáles?

5. ¿Cuáles son los mecanismos con que cuenta el Gobierno Regional para fomentar la innovación y competitividad regional en el marco de la Estrategia Regional de Desarrollo 2020? (Identifique un máximo de tres)

6. ¿En su opinión cuál es el papel que deben desempeñar las universidades, institutos y centros regionales de investigación en el fomento de la I+D+I en el marco de la ERD?

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

IV. Sistema Nacional de Innovación

7. Como Usted sabe, el Sistema Nacional de Innovación posee una estructura compuesta por diferentes organizaciones e instituciones que interactúan con la finalidad de favorecer el desarrollo y difusión de innovaciones. Dicho sistema fue definido por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad como “[...] la red de agentes y sus interacciones que están directa o indirectamente relacionados con la introducción y/o difusión de nuevos productos y nuevos procesos tecnológicos en una economía. Esta red está constituida no sólo por los agentes públicos, los que pueden desarrollar o financiar la innovación tecnológica sino que también por todos aquellos que participan en las diferentes etapas de dicho proceso innovativo en el ámbito privado” (CNIC, 2006:50 y 2010: 23). En este contexto, nos gustaría saber su opinión sobre los siguientes puntos:

	SI	NO	No sabe / No contesta
7.1. Cree Usted que la estructura del SNI es adecuada para dar curso a las demandas regionales en políticas públicas de I+D+I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.2. Cree Usted que en su región se puede estructurar un sistema similar al SNI pero de ámbito regional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.3. Cree Usted que la gran debilidad del SNI es la poca interacción y relación entre los diferentes entornos (productivo, financiero, gubernamental, de investigación y educación)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.4. Cree Usted que la propuesta de reestructuración o “modernización del SNI” que realizó la Comisión Asesora Presidencial (2013), donde se propone un nuevo Ministerio para organizar el SNI, permitirá solucionar los problemas de coordinación y cooperación entre los distintos componentes del SNI y los sistemas regionales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.4.1. ¿El Gobierno Regional desempeñó algún papel en la elaboración de la propuesta de una nueva estructura para el SNI señalada en el punto anterior?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V. Sistema Regional de Innovación

8. Probablemente, en su región para poder elaborar y diseñar las políticas de innovación, se habrán realizado estudios, informes o análisis diagnósticos. Agradeceríamos que nos pudiera indicar qué agentes fueron considerados en la elaboración de dichos estudios o análisis diagnóstico (seleccionar sólo aquellos que Usted cree que fueron considerados).

- 8.1. Intendente Regional
- 8.2. Consejo Regional del GORE
- 8.3. Dirección de Planificación del GORE
- 8.4. Agencia Regional de Desarrollo Productivo
- 8.5. Municipios de la Región
- 8.6. Universidades Regionales
- 8.7. Centros Regionales de Investigación
- 8.8. CONICYT Regional
- 8.9. CORFO Regional
- 8.10. Asociaciones de Empresas de la Región
- 8.11. Asociación de Consumidores de la Región
- 8.12. No hay estudios ni análisis diagnóstico previos a la política de innovación
- 8.13. No sabe / No contesta
- 8.14. Otros, ¿cuáles?

9. FODA SRI

9.1. Podría Usted mencionar ¿cuáles son, a su juicio, tres de las principales debilidades del Sistema Regional de Innovación de su región?

9.2. Podría Usted mencionar ¿cuáles son, a su juicio, tres de las principales fortalezas del Regional de Innovación de su región?

ANEXOS TESIS

9.3. Podría Usted mencionar ¿cuáles son, a su juicio, tres de las principales amenazas del Sistema Regional de Innovación de su región?

9.4. Podría Usted mencionar ¿cuáles son, a su juicio, tres de las principales oportunidades del Sistema Regional de Innovación de su región?

10.1. Uno de los principales problemas de los sistemas de innovación es concebir una adecuada interacción y vinculación entre el entorno productivo (por ej. empresas) y el entorno de investigación (por ej. universidades). ¿Podría indicarnos en su opinión un máximo de tres de las principales barreras históricas que impiden una adecuada relación e interacción entre dichos entornos?

10.2. En el mismo contexto del punto anterior, ¿podría indicarnos qué agentes de transferencia de conocimiento (máximo tres) pueden ayudar a mejorar la interacción y vinculación entre los mismos?

11. ¿Cuáles son los mecanismos de vinculación que posee el Gobierno Regional para favorecer la interacción con las universidades, institutos y centros regionales de investigación? (Señale un máximo de tres).

Proyecto RED

12. Como Usted sabe, dentro de las iniciativas impulsadas para potenciar la innovación en nuestro país, se comenzó a ejecutar el Proyecto RED. Conectando la Innovación en regiones. Con él se intenta conectar a los emprendedores, universidades, centros de investigación, institucionalidad pública y autoridades regionales, con el apoyo de la experiencia europea, para promover un cambio cultural que permita a las regiones incrementar su competitividad y la calidad de vida de sus habitantes, mediante la innovación. En este contexto, nos gustaría saber su opinión y valoración de dicha iniciativa de acuerdo a las siguientes afirmaciones:

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

EL Proyecto Red :

	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
12.1. Es una Iniciativa del Gobierno Central que no consideró la opinión de los Consejeros Regionales del GORE en su elaboración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.2. Es una Iniciativa del Gobierno Central que sólo nos consideró como Consejeros Regionales del GORE para apoyar el financiamiento del mismo (via FIC-R)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.3. Permitirá una real descentralización de la Innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.4. Hará posible la gobernabilidad del SRI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.5. se superpone a iniciativas en curso en mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.6. Permitió realizar un Análisis Diagnóstico del SRI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXOS TESIS

El Proyecto RED

	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
12.7. Permitió diseñar un Análisis Diagnóstico del SRI pero, no participé en su discusión como miembro del GORE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.8. Permitió diseñar una Estrategia Regional de Innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.9. Permitió diseñar una Estrategia Regional de Innovación pero, sin haber participado en su discusión como miembro del GORE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.10. Hará posible la asignación eficaz y eficiente de los recursos públicos destinados al financiamiento del SRI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.11. Se basa en un Modelo Europeo de elaboración de la Estrategia Regional de Innovación (Modelo RIS de INGENIO, Valencia) que puede ser útil para España y no para las regiones de Chile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El Proyecto RED

	SI	No	No sabe/ No contesta
12.12. Se encuentra en ejecución en mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Como Usted sabe la Encuesta Nacional de Innovación y la Encuesta de Gasto en I+D son instrumentos aplicados por el Gobierno de Chile para evaluar el estado de la Innovación empresarial y de la Investigación y Desarrollo (I+D) en nuestro país. Las dos últimas encuestas, que recogen información de los periodos 2007-2008 y 2009-2010 (ENI, 2010 y 2012), han permitido conocer, entre otras cosas, las tasas de Innovación de las distintas regiones así como su variación en los últimos años, el conocimiento y uso de parte de las empresas de los fondos públicos para actividades de Innovación y el gasto en Investigación y Desarrollo (I+D). En este contexto y sobre la base de algunos resultados presentados en el Anexo (ver), nos gustaría saber cómo valora Usted los datos sobre lo ocurrido en su región respecto de los siguientes ítems:

	Significativa mente baja	Normal	Significativa mente alta	No sabe / No Contesta
13.1. Tasa de Innovación de su región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.2. Variación de la tasa de Innovación de su región (2007-2008/2009-2010)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.3. Conocimiento de Programas y Fondos Públicos para actividades de Innovación en su región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.4. Uso de Programas y Fondos Públicos para actividades de Innovación en su región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.5. Total Gasto en I+D en su región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

14. Según su opinión, los resultados obtenidos en las dos últimas encuestas nacionales de Innovación y de Gasto en I+D (2007-2008 y 2009-2010)

	Si	No	No sabe / No contesta
Son representativos de lo que realmente ocurre en su región respecto de la Innovación empresarial y el gasto en I+D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. La denominada "Ley de I+D" permitirá a las empresas chilenas acceder a un Incentivo tributario para la Inversión en I+D que rebajará, vía Impuestos de primera categoría, el 35% de los recursos que destinen a actividades de I+D. Nos gustaría saber su opinión sobre dicho Incentivo fiscal y por lo mismo que valorara el mismo respecto de su importancia para el SNI y SRI

	Nada de Importante	tiene poca Importancia	Importante	Muy Importante
La ley de I+D es	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Nos gustaría saber su grado de aceptación de las siguientes afirmaciones relacionadas con la denominada Ley de I+D (2013)

La Ley de I+D tendrá los siguientes efectos en el sistema de Innovación de Chile:

	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
16.1. Incrementará la tasa de Innovación de mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.2. Incrementará la tasa de Innovación de mi país	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.3. Permitirá promover una cultura más Innovadora en las empresas de mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXOS TESIS

16.4. Permitirá mejorar la vinculación entre las empresas y las universidades de mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.5. Permitirá el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas de mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.6. Permitirá el desarrollo de las grandes empresas de mi región	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.7. No facilitará el acceso de las empresas a este Incentivo tributario, al igual que lo ocurrido en su formulación original de 2008 (Ley 20.241)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Considerando que los SNI y SRI son sistemas sociales, nos gustaría saber su opinión y valoración del rol que desempeña en ellos el público en general o el ciudadano de su Región.

El papel del ciudadano de mi región en el SRI es:

	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Completamente de acuerdo
17.1. Ser protagonista de alguno de los entornos del SRI (productivo, financiero, de Investigación, gubernamental, educacional)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.2. Ser sólo un consumidor de las Innovaciones Introducidas en el mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.3. Beneficiarse de las Innovaciones Introducidas en la sociedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.4. Padecer las consecuencias negativas de Introducir Innovaciones en la sociedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.5. Aportar recursos para financiar el sistema vía impuestos a la renta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.6. Su rol es irrelevante para el adecuado funcionamiento del SRI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

El papel del ciudadano de mi región en el SRI es:

	Total desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
17.7. Su rol es fundamental (muy importante) para el adecuado funcionamiento del SRI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.8. Denunciar innovaciones tecnológicas que resultan defectuosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Evaluación del Estado de Madurez del SNI y SRI de Chile 2013



Anexo: Algunos resultados sobre innovación en Chile (2007-2010)

El presente anexo expone una tabla resumen con algunos de los resultados obtenidos a nivel regional en las siguientes encuestas: (a) VI Encuesta Nacional de Innovación 2007-2008 (INE, 2010); (b) III Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D 2007-2008 (INE, 2010); (c) VII Encuesta Nacional de Innovación 2009-2010 (INE, 2012); (d) IV Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D [Sector Empresas, 2009-2010] (INE, 2012) y II Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D [Sector Estado, Ed. Superior e IPSFL, 2009-2010] (INE, 2012). Sobre los resultados obtenidos en dichas encuestas se le pedirá su valoración en el ítem 14 de la presente encuesta.

Regiones de Chile	Tasa de Innovación (% de empresas innovadoras sobre el total de empresas de la región)		Conocimiento de Programas Públicos para innovación VII ENI 2009-2010 (% de empresas que dicen conocer o no los Programas para actividades de innovación)		Uso de Programas Públicos para innovación. VII ENI 2009-2010 (% de empresas que usan los Programas Públicos para innovación)	Gasto en I+D Distribución regional del gasto en I+D en % del gasto total de Chile (2008: 0,4% del PIB y 2010: 0,5% del PIB)	
	VI ENI 2007-2008	VII ENI 2009-2010	Conoce	No conoce	Utiliza	III EI+D 2008	II y IV EI+D 2010
Arica y Parinacota	2.1%	15.5%	41.5%	58.5%	7.6%	1.8%	0.56%
Tarapacá	15.9%	13.6%	32.3%	67.7%	6.5%	1.5%	1.09%
Antofagasta	7.2%	26.2%	28.3%	71.7%	6.0%	3.5%	4.44%
Atacama	29.1%	20.7%	35.3%	64.7%	12.2%	1.4%	1.12%
Coquimbo	19.7%	11.6%	23.0%	77.0%	1.5%	1.9%	1.64%
Valparaíso	33.0%	14.2%	29.9%	70.1%	8.3%	9.0%	7.62%

ANEXOS TESIS



Evaluación del Estado de Madurez del SNI y SRI de Chile 2013



Libertador Bernando O'Higgins	28.2%	20.1%	22.2%	77.8%	6.5%	1.2%	2.01%
Maule	25.9%	10.9%	29.1%	70.9%	0.8%	1.6%	4.27%
BíoBío	31.6	17.8%	37.4%	62.6%	10.6%	7.7%	9.69%
La Araucanía	27.5%	29.8%	50.6%	49.4%	28.8%	3.1%	4.38%
Los Ríos	12.9%	24.9%	50.0%	50.0%	5.1%	3.3%	4.02%
Los Lagos	14.4%	26.2%	22.0%	78.0%	24.9%	4.0%	4.11%
Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	35.4%	17.7%	46.4%	53.6%	2.2%	0.8%	0.51%
Magallanes y Antártica Chilena	16.3%	26.6%	40.1%	59.9%	10.5%	4.2%	1.74%
Metropolitana de Santiago	25.0%	19.5%	24.7%	75.3%	8.2%	54.9%	52.80%
TOTAL CHILE	24.8%	19.2%	28.6%	71.4%	9.8%	100%*	100% **

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las encuestas señaladas al comienzo del presente anexo.

* 100% correspondiente a los USD 674 millones gastados en 2008 en Chile y equivalentes al 0,4% del PIB. En ese periodo el promedio de los países de la OCDE es 2,3% del PIB.

** 100% correspondiente a los USD 908 millones gastados en 2010 en Chile y equivalentes al 0,5% del PIB. En ese periodo el promedio de los países de la OCDE es 2,4% del PIB.

Anexo N° 4.2: Correspondencia con CORE en el marco de la investigación

Correspondencia 1: Carta dirigida a Secretario Técnico Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica del CORE de Valparaíso



Salamanca, 25 de julio de 2013

Sr. Mario Lagomarsino
Secretario Técnico Regional y Nacional
Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica
Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso
PRESENTE

Estimado Sr. Mario Lagomarsino:

Soy un académico de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Valparaíso y actualmente me encuentro realizando el Doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en el Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca, España. En mi investigación de tesis, intento analizar y evaluar el estado de madurez del sistema de innovación de Chile, considerando el contexto nacional y regional del mismo.

Mi trabajo, en líneas generales, tiene dos partes. La primera de ellas, de carácter teórico-conceptual, donde analizo críticamente el concepto de "Sistema de Innovación" y ofrezco un modelo de Sistema Nacional de Innovación que será de utilidad para analizar la situación de Chile. La segunda parte, de carácter empírico, recoge información de diferentes agentes del sistema de innovación por medio de la aplicación de una *Encuesta de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de Chile*. Se trata de un instrumento compuesto por preguntas estructuradas, semiestructuradas, abiertas y combinadas, con la finalidad de obtener la información, valoración y opinión de los miembros de las diferentes Comisiones de Ciencia e Innovación Tecnológica de los Consejos Regionales de los quince Gobiernos Regionales de Chile. Los resultados de la encuesta serán ocupados sólo con fines investigativos y el carácter anónimo del cuestionario, garantiza la confidencialidad de la información recibida. De igual forma, hego de analizar los datos en el marco de la tesis doctoral, la información se encontrará disponible de manera exclusiva para todos los Gobiernos Regionales de Chile.

Como Usted podrá apreciar, mi investigación depende en gran medida de la aplicación del instrumento. Por esta razón, solicito a Usted poder ayudarme a gestionar la aplicación del cuestionario a los Consejeros Regionales y Secretarios Técnicos de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica de Chile. Adjunto a la presente solicitud los siguientes documentos:

Santo Domingo 16, Barrio La Matriz, Valparaíso, Chile. Tel. 56 32 2597296 marcelo.arancibia@uv.cl
C/ Alfonso X, s/n, Campus Miguel de Unamuno, 37007, Salamanca, España +34 923 294834 m.arancibia@usal.es



1. Certificado del Director del Instituto Universitario de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca y Tutor de mi Tesis de Doctorado, D. Miguel Ángel Quintanilla Fisac.

2. Cartas dirigidas a las Consejeras y Consejeros Regionales de los Gobiernos Regionales de Chile, donde se les solicita completar la encuesta. Agradecería que pudiera enviar dichos archivos a cada uno de ellos con la finalidad de poder completar la encuesta los días de la Reunión Nacional de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica.

3. Carta dirigida a los Secretarios Técnicos de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica de los Gobiernos Regionales de Chile, donde se exponen los objetivos del cuestionario y se les solicita completar la encuesta.

4. Anexo sobre algunos resultados de las dos últimas Encuestas Nacionales de Innovación que serán de utilidad para completar el ítem 13 del cuestionario.

Finalmente, con el objetivo de poder garantizar la confidencialidad y el anonimato de las respuestas, la *Encuesta de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de Chile 2013* se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://adobeformscentral.com/?f=8FFbh-FhcT2fvAmqpH4gEg>

Esperando una buena acogida a mi solicitud,
Saluda atentamente a Usted



Marcelo Arancibia Gutiérrez
Académico, Facultad de Humanidades
Universidad de Valparaíso
Investigador, Instituto Universitario de
Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Universidad de Salamanca, España.

Correspondencia 2: Carta de Tutor de Tesis Profesor Miguel Ángel Quintanilla Fisac para los destinatarios del cuestionario



Miguel Ángel Quintanilla Fisac, Catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia y Director del Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca,

EXPONE QUE:

D. Marcelo Arancibia Gutiérrez con número de pasaporte: 12.230.498-1, es investigador del Programa de Doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología del Instituto de Estudios Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca. Para cumplir uno de los principales objetivos de su investigación de tesis de Doctorado, titulada *Evaluación del Estado de Madurez del Sistema de Innovación de Chile* y de la cual soy Tutor, el Sr. Arancibia necesita aplicar una "Encuesta de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de Chile", dirigida a los miembros de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica del Consejo Regional de todos los Gobiernos Regionales de Chile. La información recogida con dicho instrumento será empleada sólo en el contexto de la investigación, es de carácter confidencial y estará disponible para todos aquellos miembros del Consejo Regional que la requieran una vez que sea analizada y empleada en la investigación.

Y para que así conste a todos los efectos oportunos, firmo en Salamanca, a 25 de julio de 2013

Fdo. Miguel Ángel Quintanilla
Director del Instituto ECYT
Tutor de Tesis de Doctorado



Colegio de Oviedo. Campus Miguel de Unamuno.
37007 Salamanca
Tel.: +34 923 29 48 34 Fax: +34 923 29 48 35
Referencia: INST2013/077

institutoecyt.usal.es
ecyt@usal.es

Correspondencia 3: Carta dirigida a los Consejeros para que respondan el cuestionario³



Salamanca, 25 de julio de 2013

Estimado Sr. Consejero:

Soy un académico de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Valparaíso y actualmente me encuentro realizando el Doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en el Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca, España. En mi investigación de tesis, intento analizar y evaluar el estado de madurez del sistema de innovación de Chile, considerando el contexto nacional y regional del mismo.

Mi trabajo, en líneas generales, tiene dos partes.

La primera de ellas, de carácter teórico-conceptual, donde analizo críticamente el concepto de "Sistema de Innovación" y ofrezco un modelo de Sistema Nacional de Innovación que será de utilidad para analizar la situación de Chile. La segunda parte, de carácter empírico, recoge información de diferentes agentes del sistema de innovación por medio de la aplicación de una *Encuesta de Percepción Institucional del Sistema de Innovación de Chile*. Se trata de un instrumento compuesto por preguntas estructuradas, semiestructuradas, abiertas y combinadas, con la finalidad de obtener la información, valoración y opinión de Ustedes como miembros de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica de sus respectivos Consejos Regionales de los diferentes Gobiernos Regionales de Chile. Se trata, en principio, de un esfuerzo inédito por recoger información sobre la percepción institucional del sistema de innovación y analizar los datos desde la perspectiva interdisciplinaria de los Estudios Sociales de la Ciencia, Tecnología e Innovación y por lo mismo, nuestra participación es de vital importancia para mi investigación.

Los resultados de la encuesta serán ocupados sólo con fines investigativos y el carácter anónimo del cuestionario garantizará la confidencialidad de la información recibida. De igual forma, luego de analizar los datos en el marco de mi tesis doctoral, la información se encontrará disponible de manera exclusiva para todos aquellos Consejos Regionales que la requieran.

Como Usted podrá apreciar, mi investigación depende en gran medida de la aplicación del instrumento. Por esta razón, solicito a

Barrio Domingo 14, Barrio La Matría, Valparaíso, Chile. Tel. (56 33) 2997266 marcela.arenas@uv.cl
C/ Alfonso X, s/n, Campus Miguel de Unamuno, 37007, Salamanca, España. +34 923 294834 m.arenas@usal.es

³ Similar documento se les envió a las Consejeras, Secretario Ejecutivo y Secretario Técnico del Consejo Regional de Valparaíso.



Usted poder ingresar al siguiente enlace y luego de completar cada uno de los ítems de la encuesta, seleccionar "enviar" al final del cuestionario.

Enlace: <https://edicoformaciontrial.com/?H=8FT5b-FbcT2hAomqH4gEg>

Esperando una buena acogida a mi solicitud,
Saluda atentamente a Usted



Marcelo Arancibia Gutiérrez
Académico, Facultad de Humanidades
Universidad de Valparaíso
Investigador, Instituto Universitario de
Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Universidad de Salamanca, España.

Correspondencia 4: Selección Minuta de Asociación Nacional de Consejeros Regionales (ANCORE) de la Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica que acuerda responder cuestionario



COMISIÓN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

REGIÓN DE COQUIMBO 1, 2 Y 3 DE AGOSTO DE 2013.

MINUTA

12.- ENCUESTA DE PERCEPCIÓN INSTITUCIONAL DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE CHILE 2013, UNIVERSIDAD DE SALAMANCA – ESPAÑA.

La acordó por unanimidad solicitar a las diferentes Comisiones de los Consejos Regionales de Chile y a los Consejeros Regionales participantes de esta sesión de Coquimbo de responder la encuesta de percepción institucional del sistema de innovación de Chile, que ha enviado el académico chileno de esa Universidad, Doctorando Marcelo Arancibia Gutiérrez. El Link de la encuesta es el que se señala más abajo. Es importante responder ese instrumento, puesto que entregará, de forma independiente, una fotografía de cómo se encuentra actualmente el sistema nacional y regional de innovación en nuestro país. Esta encuesta se enmarca dentro de un proceso académico.

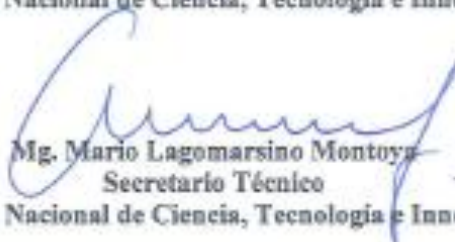
<https://adobeformscentral.com/?f=8EPhh-FbcT2fuAmaqH4gEg>




Mario Ignacio Cortés Espinosa
Presidente

Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación




Mg. Mario Lagomarsino Montoya
Secretario Técnico

Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Región de Coquimbo, 1, 2 y 3 de agosto de 2013.

Correspondencia 5: Carta de invitación a exponer resultados de la la aplicación del cuestionario al CORE de Valparaíso



GOBIERNO REGIONAL DE VALPARAÍSO
CONSEJO REGIONAL
REGIÓN DE VALPARAÍSO

Valparaíso, 9 de octubre de 2013

Señor
Marcelo Arancibia Gutiérrez
Centro CTS
Universidad de Valparaíso, Chile
Instituto ECyT
Universidad de Salamanca, España
P R E S E N T E

Estimado Sr. Marcelo Arancibia:

En primero lugar, agradecer toda la ayuda brindada en el marco de la denominada *Agenda Salamanca-España 2013*. Sus gestiones, nos permitieron conseguir audiencias que resultarán fundamentales para nuestra región y sus intervenciones o constante apoyo nos facilitaron enormemente la consecución de los objetivos de nuestra Misión. Por tales razones, en nombre del Consejo Regional de Valparaíso, nos gustaría expresar nuestros más profundos agradecimientos por el trabajo realizado.

En segundo lugar, queremos extender a Usted una doble invitación al Consejo Regional del Gobierno Regional de Valparaíso con el objetivo de que pueda exponer ante el Pleno de Consejeros las siguientes temáticas:

1. Exposición de las principales características del Proyecto *Agenda Ciudadana en Ciencia e Innovación para Iberoamérica*, su estrategia de implementación y ejecución en nuestra región. La fecha exacta de la presentación será definida y comunicada a Usted en los próximos días, sin embargo, podemos anticipar que se realizará durante la primera semana de diciembre de 2013.

2. Exposición de los principales resultados de su investigación sobre *Percepción Institucional del Sistema de Innovación de la Región de Valparaíso 2013*. Actividad planificada para el 10 de diciembre de 2013 y cuyo objetivo es poder obtener información que nos permita avanzar y prepararnos para la ejecución del Proyecto RED en nuestra región. De igual forma, el 11 de diciembre de 2013, esperamos que pueda dictar conferencia sobre *Latinoamérica y los diferentes modelos de innovación*, con la finalidad de introducir el debate que se desarrollará durante todo el




Gobierno Regional de Valparaíso
Consejo Regional
Región de Valparaíso

día en torno al modelo de sistema de innovación que es pertinente potenciar en la Región de Valparaíso.

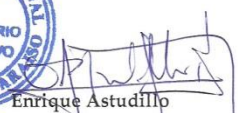
Esperando poder contar con su valiosas contribuciones en los eventos señalados,

Saluda atentamente a Usted,





Consejero Juan Ibacache
Presidente Misión Europa
Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso




Enrique Astudillo
Secretario Ejecutivo
Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso




Mario Lagomarsino
Asesor Técnico
Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso

Anexo N° 4.3: Misión Tecnológica Consejo Regional de Valparaíso: Salamanca 2013 (agenda y correspondencia)

4.3.1. Agenda Salamanca-España 2013



Agenda Salamanca 2013
Misión Europa Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso, Chile

Miércoles 11 de septiembre de 2013 (día de ECyT-USAL e Instituto de Neurociencia de Castilla y León)

11:45 Visita dependencias ECyT-USAL, Campus Unamuno
Lugar: Salamanca

12:30 Reunión en el Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (ECyT-USAL).

Exposición del Director del ECyT-USAL D. Miguel Ángel Quintanilla Fisac

Tema: Génesis y desarrollo de la Ley de la Ciencia de España

Lugar: ECyT-USAL, Campus Unamuno, Salamanca

14:00 Almuerzo

16:15 Visita guiada Instituto de Neurociencia de Castilla y León

Lugar: Salamanca

Jueves 12 de septiembre de 2013 (día de Junta de Castilla y León, Valladolid)

12:30 Reunión oficial con Secretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Junta de Castilla y León.

Asistentes: Junta CyL: Presidente de la Junta de CyL (por confirmar); Secretario General de Ciencia, Tecnología e Innovación, D. Juan Casado; Consejero, Juan José Mateos; más dos Consejeros por confirmar.

Asistente Misión Valparaíso: un máximo de seis Consejeros más Secretario Técnico Comisión de Ciencia e Innovación Tecnológica e Inserción Internacional.

Asistente ECyT-USAL: Miguel Ángel Quintanilla Fisac y Marcelo Arancibia Gutiérrez.

Lugar: Valladolid.

13:30 Visita a dependencias de la Junta de Castilla y León.

Lugar: Valladolid.

14:00 Almuerzo ofrecido por la Junta de CyL y Secretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación.

17:00 Recorrido por Valladolid

Viernes 13 de septiembre de 2013 (día de Rectorado USAL)

09:00 Reunión con autoridades del Rectorado de la USAL.

C/ Alfonso X, s/n, Campus Miguel de Unamuno, 37007, Salamanca, España + 34 923 294834 m.arancibia@usal.es



Asistentes Rectorado: Secretaria General de la USAL, D^a Ana Cuevas Badallo; Vicerrectora de Investigación de la USAL y Directora del Parque Científico de la USAL, D^a María de los Ángeles Serrano García; Directora de Gabinete de la USAL, D^a Beatriz González Amandi.
Asistentes Misión: Toda la delegación.

10:30 Visita guiada al edificio histórico de USAL con acceso a instalaciones restringidas como por ejemplo: biblioteca antigua

11:45 Visita al Parque Científico de la USAL

14:00 Almuerzo con algunas autoridades (por confirmar) de la USAL

18:00 Visita edificios históricos de Salamanca

Sábado 14 de septiembre de 2013 (día de visita)

Se proponen dos actividades que permitan conocer algunas de las hermosas ciudades o pueblos de Castilla y León.

10:00 Por la mañana recorrer la ciudad de Salamanca

13:00 Luego partir a una de las siguientes ciudades y poder recorrerla luego del almuerzo.

Propuesta 1: Visitar la ciudad de Ávila

Propuesta 2: Visitar la ciudad de Tordesillas

Propuesta 3: Visitar la ciudad de Zamora

Propuesta 4: Visitar a La Alberca

Esperando que tengan un buen viaje,
Saluda atentamente a Ustedes,



Marcelo Arancibia Gutiérrez
Académico, Facultad de Humanidades
Universidad de Valparaíso
Investigador, Instituto Universitario de Estudios
de la Ciencia y la Tecnología
Universidad de Salamanca, España.

4.3.2: Cartas de agradecimientos por gestión: para Director del Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (ECyT-USAL), Profesor Miguel Ángel Quintanilla Fisac



GOBIERNO REGIONAL DE VALPARAÍSO
CONSEJO REGIONAL
REGIÓN DE VALPARAÍSO

Valparaíso, 30 de septiembre de 2013

Señor
Miguel Ángel Quintanilla Fisac
Director
Instituto Universitario ECyT
Universidad de Salamanca
P R E S E N T E

Estimado Sr. Director:

Mediante la presente queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos por la gestión y desarrollo de las actividades contempladas en nuestra Misión Europa 2013. Sabemos del tremendo esfuerzo que significó elaborar nuestra Agenda, sobre todo considerando las fechas de nuestra visita, esto es, al inicio del curso académico.

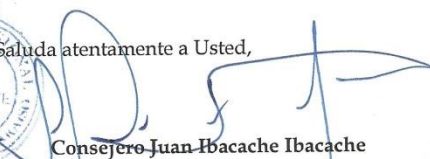
Su cordialidad, disposición y preocupación es motivo de reconocimiento en el Consejo Regional de Valparaíso y de esa forma ha quedado registrado en el informe entregado al Secretario General del CORE.

Por su parte, dentro de todas las actividades planificadas, la visita a vuestro Instituto es una de las más fructíferas ya que, tal como comunicamos en la reunión del miércoles 11 de septiembre, queremos ser parte de uno de sus proyectos emblemáticos y comprometernos en un trabajo mancomunado para construir juntos la *Agenda ciudadana de Ciencia e Innovación para Iberoamérica*. Para conseguir dicho objetivo, asegurando la implementación y ejecución del Proyecto, coordinaremos con el Profesor Marcelo Arancibia Gutiérrez, miembro del Centro de Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Valparaíso, quien además cumplirá las funciones de enlace entre la dirección del proyecto y el Consejo Regional de Valparaíso.


Esperando que pueda extender nuestros agradecimientos a todos los miembros del Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca y especialmente a Pilar López y Esther Palacios por todo su esfuerzo y dedicación,

Saluda atentamente a Usted,

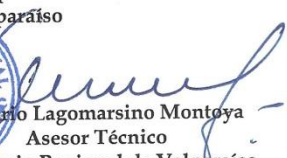



Consejero Juan Ibacache Ibacache
Presidente Misión a Europa
Consejero Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso

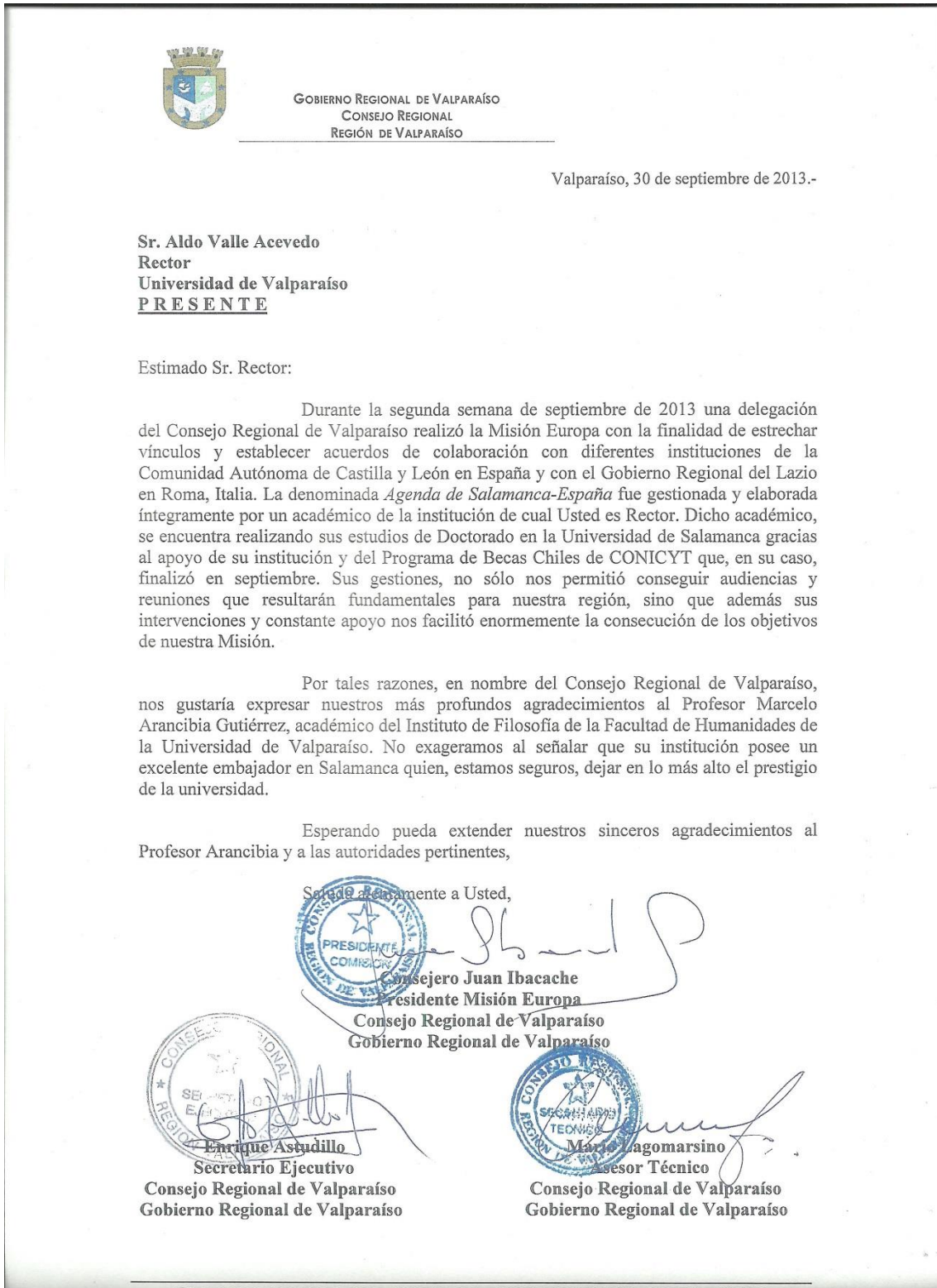



Enrique Astudillo Pinto
Secretario Ejecutivo
Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso



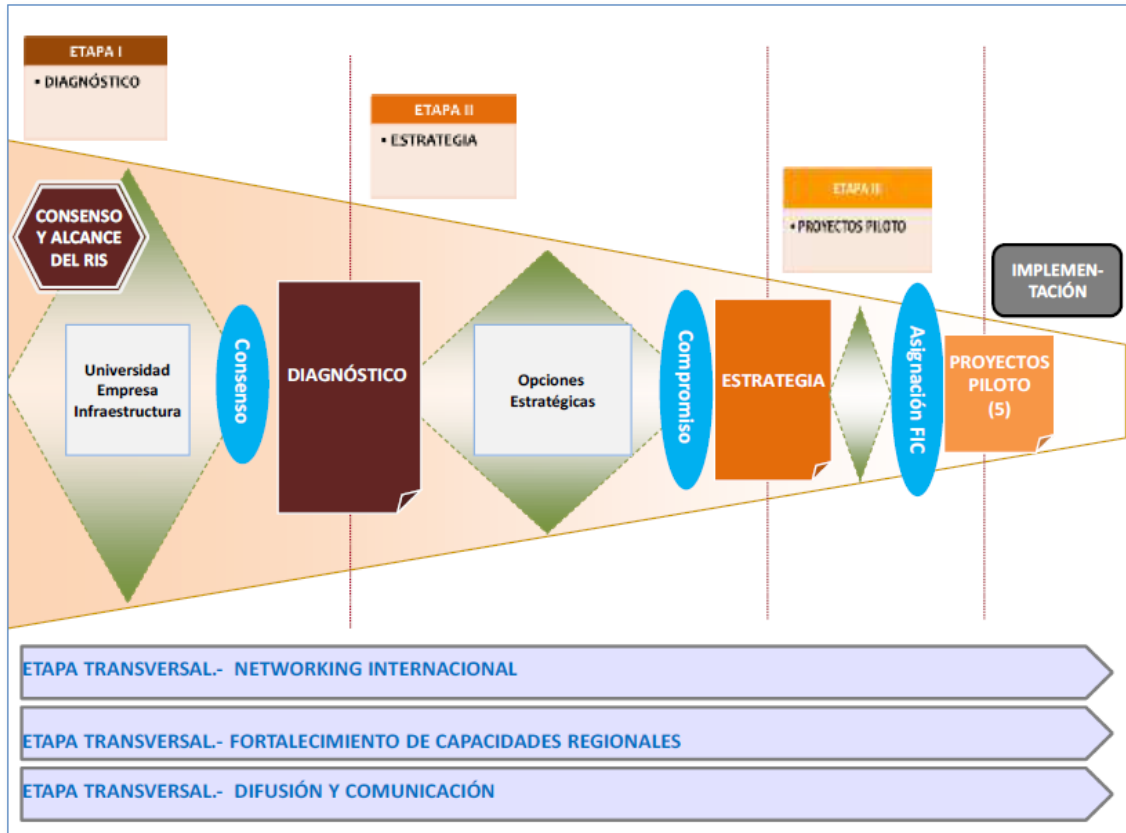

Mario Lagomarsino Montoya
Asesor Técnico
Consejo Regional de Valparaíso
Gobierno Regional de Valparaíso

4.3.3: Carta de agradecimientos dirigida al Rector de la Universidad de Valparaíso, Sr. Aldo Valle, por gestión del investigador Marcelo R. Arancibia Gutiérrez



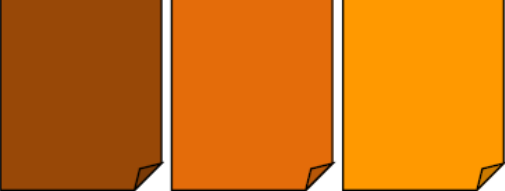
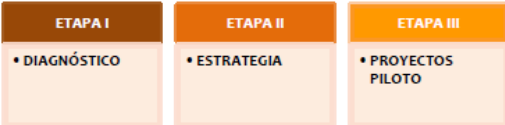
Anexo N° 4.4: Etapas del Proyecto RED

Figura N° A.2: Etapas del Proyecto RED



Fuente: DIPLAD-GORE, 2014: 13

Figura N° A.3: Leyenda de símbolos Proyecto RED

SIMBOLO	SIGNIFICADO
	<p>En el esquema se representan una serie de rombos-diamantes que describen la doble perspectiva divergencia-convergencia presentes en cada etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Divergencia' (<): Se analizan opciones, y se buscan diferentes aproximaciones, • 'Convergencia' (>) Se genera consenso, elección, apuestas en común acuerdo, entre los actores implicados en la triple hélice (administración, universidad, empresa y organismos interfaz).
	<p>En el fondo del diagrama se aprecia el 'innovation-funnel', y cómo con la metodología propuesta se van concretando las opciones que los actores de la Región desean plasmar en la Estrategia Regional de Innovación.</p>
	<p>Representan los entregables existentes. Son las diferentes partes que constituirán la Estrategia Regional de Innovación: Diagnóstico, Estrategia y Proyectos Piloto.</p>
	<p>Representan las etapas del proceso RIS: Diagnóstico, Estrategia, Proyectos piloto y Evaluación.</p>
	<p>Representan los estadios fundamentales que han de darse a lo largo del proceso, que son el consenso, el compromiso y la asignación de fondos para los proyectos piloto.</p>
	<p>Representan las etapas transversales del proceso RIS, que resultan indispensables para el correcto desarrollo del proceso en la Región: Networking internacional, fortalecimiento de capacidades, y difusión y comunicación.</p>

Fuente: DIPLAD-GORE, 2014: 13-14



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

INSTITUTO
ECYT