Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

DIAGNÓSTICO DE LAS CAPACIDADES Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

CONICYT
COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Programa Regional
UN PROGRAMA CONICYT

GOBIERNO DE CHILE

Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

DIAGNÓSTICO DE LAS CAPACIDADES Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

CONICYT
COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Programa Regional
UN PROGRAMA CONICYT

GOBIERNO DE CHILE

REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS:
DIAGNÓSTICO DE LAS CAPACIDADES Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO DE LA CIENCIA,
LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN
Santiago, abril de 2010.

Coordinadora: Ximena Riquelme
Investigación: IdeaConsultora Ltda.
Analista de Información: Marco Rosas
Edición: Paula Lozano, Glenda Inostroza y Carol Salgado
Diseño: DESIGNIO

Programa Regional de CONICYT
María Luisa Santander Nº 572, Providencia, Santiago
Teléfono: (56 2) 365 4609
Fax: (56 2) 375 0433
Correo electrónico: regional@conicyt.cl
Sitios web: www.conicyt.cl
www.programaregional.cl

Se permite la reproducción, distribución y comunicación pública siempre y cuando se cite
el autor y no se haga uso comercial.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

2. DIMENSIÓN REGIONAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN 6

2.1. CONICYT y el Desarrollo Regional de la Ciencia, Tecnología e Innovación 6

2.2. Innovación en Ciencia y Tecnología: Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación 11

2.3. La Relación de la Ciencia, Tecnología e Innovación con el Territorio 13

2.4. Los Actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación 15

2.5. Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado 17

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN 18

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN 32

4.1. Estructura Institucional 32

4.2. Políticas, Planes y Programas 34

4.3. Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo (de Educación Superior y Otras) 38

4.4. Oferta de Formación Especializada 42

4.5. Capital Humano en Ciencia 45

4.6. Infraestructura Científico-Tecnológica y de Innovación 45

4.7. Actividad Científica 45

5. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS 52

5.1. Contexto Económico Regional 54

5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación 59

5.3. Institucionalidad 62

5.4. Capital Humano 64

5.5. Productividad Científica y Tecnológica 68

6. RECOMENDACIONES 70

6.1. En el Ámbito de las Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación 70

6.2. En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación 72

6.3. En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica 73

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 15 ó 20 años, las temáticas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTi) han adquirido un especial interés en la elaboración de las políticas de desarrollo económico y social, principalmente por el aporte que realizan en la generación y mejoramiento de la capacidad competitiva a nivel nacional, regional y/o territorial.

No obstante lo anterior, el impacto socioeconómico de la inversión en CTi ha sido poco estudiado a nivel regional.

Con el propósito de disminuir esta falencia, este documento tiene como objetivo proporcionar y analizar información cuantitativa y cualitativa para la toma de decisiones estratégicas en el espacio regional, para con ello fortalecer un trabajo en conjunto entre la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y los actores regionales implicados en los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), entre los cuales contamos a las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo, Gobiernos Regionales, Universidades, Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo (I+D).

El estudio se estructura en seis partes, contando la presente introducción. La segunda parte, analiza algunos conceptos implicados en la dimensión regional de la CTi. La tercera, identifica las principales características de la Región de O'Higgins. La cuarta, se dedica a describir los principales instrumentos de planificación de la Región de O'Higgins, la Institucionalidad y actores vinculados tanto a la I+D, relacionados a la gestión en Ciencia y Tecnología, así como a exponer algunos indicadores de la actividad científica realizada en la región. La quinta, considera los datos descritos en la parte anterior, para esbozar un análisis de las principales brechas, identificando potencialidades, brechas y necesidades de la región en materia de Políticas Regionales de Ciencia y Tecnología, Institucionalidad, Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica. Por último, en la sexta parte se articulan algunas recomendaciones que surgen de los datos cuantitativos y los entrevistados en terreno a cada región.

2. DIMENSIÓN REGIONAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

Esta sección está dividida en cinco partes. La primera analiza el rol y/o aporte que ha tenido CONICYT en el contexto del desarrollo regional en materia de CTi. La sección 2.2 examina el concepto de Sistema Nacional y Regional de Innovación, elementos que han sido objeto de las políticas públicas nacionales durante la presente década. En la sección 2.3 se estudia la relación existente entre la CTi y el territorio. En la sección 2.4 se mencionan y describen la red de actores presentes en un SRI. Por último, en la sección 2.5 se mencionan los principales problemas que surgen para instalar eficientemente un SRI, relacionados a los aspectos neoinstitucionales.

2.1. CONICYT y el Desarrollo Regional de la Ciencia, Tecnología e Innovación

En esta sección se revisa, en forma sintetizada, la relación que ha tenido CONICYT con la realidad regional a lo largo de la historia de la investigación en ciencia y tecnología en Chile. Esta se remonta al 14 de febrero de 1968, con la creación, durante el gobierno de Eduardo Frei Montalva, de la ya mencionada CONICYT, a través del artículo 6º de la Ley 16.746, en el cual se señala que *"Se crea una Corporación autónoma con personalidad jurídica de derecho público y domiciliada en Santiago, denominada Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica", y que tiene como función "el planeamiento, fomento y desarrollo de las investigaciones en el campo de las ciencias puras y aplicadas"*.

En la actualidad, CONICYT está abocada al Fortalecimiento de la base científica y tecnológica, por un lado, y, por otra parte, a la creación de capital humano avanzado, siendo éstos los dos pilares que la sustentan hasta el día de hoy.

Además, se establece que el patrimonio de CONICYT quedaría restringido a:

- Los fondos que le asignen el Presupuesto de la Nación y leyes especiales.
- Las donaciones, aportes, herencias y legados con que se le beneficie.
- Las rentas propias.

El mayor estímulo de carácter estructural para la investigación científica en Chile, se genera el 15 de septiembre del año 1981 con la creación, a través del Decreto con Fuerza de Ley Nº C. 33 del Ministerio de Educación, del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt), siendo éste acotado al fomento del desarrollo de la investigación básica de excelencia, tanto a nivel nacional como internacional. En este marco, y de acuerdo a lo establecido por el Artículo 3º del D.F.L. citado, se entiende *"por Ciencia Básica la búsqueda sistemática y organizada de nuevos conocimientos, y por Desarrollo Tecnológico toda investigación conducente a la creación de nuevos métodos y medios de producción de bienes y servicios o al mejoramiento de los existentes"*.

Posteriormente, en el año 1991, se crearía el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) sustentado en la Ley General de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (MINECON), promulgada en el año 1991 y publicada en el año 1992. Con ello se da un nuevo giro en la investigación, pues se atiende a sectores económicos determinados, y además tal como señala el Artículo 93º del Párrafo 2º, dicho fondo tiene como objetivo la *"conservación de los recursos hidrobiológicos, considerando tanto aspectos biológicos como los pesqueros, económicos y sociales"*. Se da entonces un avance institucional en relación a la investigación aplicada y el desarrollo y transferencia tecnológica.

A partir de la importancia del avance anteriormente descrito, se crea, por medio de la Resolución exenta Nº 2.516, el Fondo de Investigación Avanzado en Áreas Prioritarias (Fondap). De acuerdo al Artículo 2º de dicha resolución, se fijan las siguientes líneas prioritarias:

a. Ciencias del medio ambiente necesarias para el desarrollo ambientalmente sustentable del país, en distintos sectores de actividad y regiones
b. Biología y Biotecnología Vegetal
c. Ciencias Geológicas
d. Ciencias de los Materiales

A su vez, para fortalecer la promoción y fomento de la investigación científica aplicada se crea el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef), a través de un Convenio suscrito entre el Ministerio de Economía (MINECON) y CONICYT el 06 de mayo del año 1992. Según dicho Convenio, Fondef es un mecanismo de financiamiento de proyectos de I+D, de servicios científicos y tecnológicos, y de infraestructura científico-tecnológica, inscritos en las áreas de minería, agropecuaria, pesca, manufactura, informática y forestal, cuyos ejecutores son instituciones de I+D sin fines de lucro. El propósito de este fondo es crear capacidades en las universidades e institutos tecnológicos para que desarrollen proyectos de vinculación con el sector empresarial, muy ligados al sector productivo.

La modalidad de financiamiento a la investigación básica y aplicada tanto de Fondecyt, Fondef, Fondap y FIP, es a través de proyectos concursables. La diferencia entre cada uno de estos fondos radica en sus objetivos, cuestión que ya fue abordada.

Por último, y como ejemplo de los programas de fomento a la vinculación de la universidad y la empresa, se pueden citar tres Programas claves en la Institucionalidad actual, y que tienen como objeto crear Consorcios Tecnológicos y Empresariales, a saber: Programa Consorcio Tecnológico Sector Agrario a cargo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), el Programa Universidad-Empresa del Programa de Investigación Asociativa de CONICYT para la creación de Consorcios de Investigación Tecnológica y el Programa que crea Consorcios Empresariales a cargo de InnovaChile, y que han podido crear vinculación simétrica entre las universidades, las empresas y los institutos tecnológicos.

Sin embargo, a la luz de los hechos, se ha observado que la asignación de estos fondos ha provocado que las capacidades científicas y tecnológicas estén concentradas principalmente en la Región Metropolitana y, en menor grado, en la Región del Bío Bío y la Región de Valparaíso. Por ello es que en el año 2000, CONICYT, en cooperación con la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) del Ministerio del Interior, crea el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, el que tiene a su cargo los concursos para el financiamiento de Creación, Fortalecimiento y Continuidad de Centros Regionales de Investigación. Dichos Centros, además, son financiados en forma conjunta con los Gobiernos Regionales (GORE's).

Con el financiamiento conjunto entre el GORE, por una parte, y CONICYT, por la otra, se asiste a una nueva etapa respecto la consecución de objetivos en la temática de la CTi, pues se incorporan a nuevos actores con poder de decisión, los GORE's. Lo anterior tiene su sustento institucional en la Letra c) del Artículo 18º sobre Fomento de las Actividades Productivas, contenido en la Ley Nº 19.715 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional publicada el 20 de marzo de 1993, que dice que le corresponderá a los GORE's la promoción de *"la Investigación científica y tecnológica y preocuparse por el desarrollo de la educación superior y técnica en la Región"*.

A partir de estos procesos institucionales, la investigación científica comienza a vincularse con mayor fuerza al desarrollo productivo y económico, tanto a nivel nacional como regional.

Ello pretende fortalecerse con la creación de las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP) el 23 de mayo del año 2006 a través del Acuerdo Nº 2.381. Estas Agencias son organismos dependientes de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) bajo la figura de Comités, dirigidos

por un Consejo Estratégico y presididos por el Intendente Regional. La misión de dichas Agencias es mejorar la competitividad de las economías regionales, promover las innovaciones tecnológicas y supervisar la ejecución de proyectos de investigación, innovación y transferencia tecnológica. El sentido de la creación de estos Comités debe entenderse desde la lógica de la función de articular, y por tanto no duplicar, los esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación según establece el Reglamento de los Comités ARDP resuelto el 05 de junio del 2006 cuyo documento detalla los objetivos de las mismas. A continuación, se citan textualmente 2 de éstos, relacionados a facilitar,

a. *"Acuerdos y compromisos entre actores públicos y privados respecto a iniciativas vinculadas con oportunidades de agregación de valor, o "Clusters" identificados en la respectiva Agenda y proveerlas de los diferentes instrumentos disponibles y articulados de fomentos productivo"*.

b. *"La generación de condiciones territoriales e institucionales de entorno favorables al desarrollo de la PyME, la inversión productiva, la innovación tecnológica y la capacidad emprendedora a nivel regional"*.

En este ámbito, cabe señalar que son variados y múltiples los actores e instituciones que hoy en día están asumiendo la urgencia de un modelo de desarrollo económico basado en la innovación científica y tecnológica, y la competitividad regional.

Adicionalmente, el contexto nacional está marcado por la creación, en el año 2005, del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), del Ministerio de Economía. Este Consejo elaboró la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, donde se sientan las líneas estratégicas mediante las cuales debiera operar el Sistema Nacional de Innovación. El Volumen II de dicho documento contiene un capítulo titulado "Hacia una dimensión regional de la estrategia nacional de innovación", en el cual se remarca la importancia de la dimensión regional, la que debiera expresarse en políticas, agendas u otros instrumentos de planificación regional de Ciencia y Tecnología, e incluir por tanto, la participación e injerencia de los GORE's. Simultáneamente a estas propuestas, y siendo coherente con las necesidades existentes, se plantea el requerimiento de una nueva institucionalidad o, en su defecto, la flexibilización de la existente, para que esta se adapte a las nuevas demandas de este sistema que va en pleno proceso de transformación.

El eje estratégico concerniente a las regiones, dice textualmente:

> *"Abordar con especial énfasis en el desarrollo de la institucionalidad la participación de las regiones tanto en la generación de las estrategias de innovación locales como en su aplicación" (CNIC, 2006).*

Todo lo anterior ha dado sustento para dar origen a la provisión del Fondo de Innovación para la Competitividad Regional de asignación regional (FIC), correspondiente al 25% de la totalidad del Fondo de Innovación para la Competitividad. La provisión FIC ha sido establecida en la Glosa 22 de la Ley Nº 20.232 de Presupuestos del Sector Público del año 2008. Este fondo cuenta con una previa decisión de los GORE's y con la administración de Agencias Ejecutoras, tales como: CONICYT, Comité InnovaChile de CORFO, CORFO, Comité Innova Bío Bío de CORFO, universidades estatales o reconocidas por el Estado, y de determinados Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, definidos por el Decreto Supremo Nº 104 de 2007 del Ministerio de Educación (MINEDUC).

En el año 2009 este fondo se ha establecido en la Glosa 21 de SUBDERE, esta vez correspondiente a la Ley 20.314 de Presupuestos. Dicha Glosa ha ampliado el número de agencias ejecutoras de este fondo, incorporando a la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura y eliminó la figura de Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, agregando instituciones incorporadas en el Registro de Centros y a Centros Tecnológicos que también se ocupan del desarrollo de la difusión y transferencia tecnológica, determinando su idoneidad a través de un reglamento emitido por el Ministro de Economía.

También el Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH) en un documento titulado Planteamiento sobre Políticas Nacionales sobre CTi, publicado en mayo del 2008, señala que dentro de las propuestas estratégicas que giran alrededor de la ciencia y la tecnología (CyT), debe estar incluida una dimensión regional, la que se justifica en un contexto doble. Por un lado, la mayoría de la producción científica, dirá el CRUCH, se concentra en Santiago, lo que en sí mismo podría constituir un problema. Por otro lado, al ser Chile un país que sustenta su exportación y producción en recursos naturales, evidentemente la investigación básica, y sobre todo aplicada con un enclave territorial, traerá consecuencias positivas en el desarrollo regional. Dada la naturaleza del CRUCH, la inquietud planteada se relaciona principalmente al rol de la educación superior y, por tanto, de las universidades.

Hoy Chile posee una estrategia de mediano plazo en la temática de la innovación, pero carece estrictamente de una planificación estratégica y medidas a mediano y corto plazo para la investigación científica y tecnológica, situación de la cual también es consciente este documento.

2.2. Innovación en Ciencia y Tecnología: Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación

Uno de los elementos constituyentes para conseguir un desarrollo en la calidad de vida de la población, es el de la capacidad de innovación que poseen los actores implicados. La innovación se define como la introducción de conocimientos científico-tecnológicos al desarrollo productivo. La función de esta capacidad innovadora radica en ser catalizadora del desarrollo social (Torres y Emilia, 2007).

En primera instancia, el economista Joseph Schumpeter veía al nuevo emprendedor como alguien que percibe las oportunidades del entorno. La visión entonces del autor, y de ese entonces, siempre fue desde el individuo hacia el contexto. Así, en palabras de Schumpeter, el ser empresario sería *"fundar un reino privado. La voluntad de conquistar, el impulso de luchar, probar que uno es superior a los otros..."* (Schumpeter, 1934, en Ortí, García y Villarejo, 2004).

En esta sección se realiza una revisión bibliográfica del Sistema de Innovación y de sus componentes principales a nivel regional. Como se dijo, en un principio la innovación fue vista como una acción que surge de un actor con características individuales. Sin embargo, la evidencia muestra que la innovación se debe entender hoy en día como un fenómeno social, interactivo y territorial, el que obedecería a las interacciones entre los actores que conforman dicho Sistema de Innovación. En efecto, las actuales teorías ubican más bien a la innovación como un proceso social, el que es posible y causado gracias al flujo de conocimiento y, por tanto, de interacción entre los actores implicados en el proceso.

Rózga (2002) entiende el concepto de innovación como la aplicación y puesta en práctica de los conocimientos científicos y tecnológicos.

En síntesis, la innovación se define como una introducción de conocimientos científico-tecnológicos a las prácticas productivas, lo que también se ha relacionado con el concepto de transferencia tecnológica, el que se define como un proceso en el que a partir de ciertos hallazgos y/o descubrimientos científicos, se trasladan herramientas tecnológicas, las que se van aplicando para fines económicos de comercialización y/u objetivos similares.

La interacción dada por la generación de Conocimiento-Transferencia Tecnológica-Innovación ha dado origen a diversas teorías que plantean las formas en las que opera dicha secuencia de etapas.

Básicamente, se podría distinguir entre un modelo lineal, en el que se parte de un hallazgo o descubrimiento científico, para que luego este conocimiento sea transformado en un producto tecnológico. Estos modelos lineales pueden nacer de una demanda de I+D+i *(demand pull)* o bien por determinados descubrimientos a nivel tecnológico *(technology push)*, que incentivan determinadas innovaciones en el ámbito productivo. La generación de conocimiento de I+D+i es valorado económicamente por una empresa o industria, y luego introducido en el mercado. En este proceso intervienen diferentes actores que cumplen diversas funciones, los que serán descritos más adelante.

Sin embargo, hoy la teoría ha planteado que este proceso no ocurre sólo linealmente, sino de manera compleja, en múltiples direcciones. Se postula que depende básicamente, entre otros elementos, del flujo y dirección de información y conocimiento que se traspase (Cancino, 2007), basado en un modelo de sistemas y/o de redes de conocimiento, en el que los actores se van acoplando y/o articulando a través de intereses compartidos.

Lo anteriormente expuesto fue dando origen a los Sistemas de Innovación. Un Sistema de Innovación es un concepto medianamente reciente, y al serlo, las representaciones teóricas están en pleno proceso de revisión y de análisis. Por ello, recoger el concepto de Sistema de Innovación tiene como objeto comprender cómo se vincula la investigación e innovación científica con los procesos de desarrollo productivo.

Uno de los autores que ha analizado detenidamente el aspecto conceptual de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación (SNI o SRI) es Rincón (2003), quien detalla que ya en el año 1841, el alemán List destaca el factor preponderante de la industria y de los factores técnicos para el despegue económico de su país. Sin embargo, no solamente ello hace posible dicho despegue, sino que tras de sí se ven implicadas un conjunto de prácticas que tienen como piedra angular el fenómeno del *aprendizaje por interacción*. Éste se define como el aprendizaje que se produce dentro de una industria o de un contexto territorial determinado, en el que se intercambian conocimientos que se están llevando a la práctica *in su facto*, el denominado *know-how*.

Una definición que se puede considerar adecuada es la que extrae de Lundvall, quien dice que los SRI son *"los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico que están localizados en una región determinada"* (Lundvall, citado en Rincón, 2003).

La incorporación de la región como parte estructural de los Sistemas de Innovación abre paso a los SRI. Un SRI también se puede definir como un *"conjunto de redes de agentes públicos, privados y educacionales que interactúan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura particular, para los*

propósitos de adaptar, generar y/o difundir innovaciones tecnológicas" (Carlson & Stankievicz, citado en Plaza, Sánchez y Bernar, 1991).

De lo que se trata es de conformar una red de actores que incluyan tanto al ámbito público como al privado, cuyos objetivos son diferentes, pero que funcionarían, se podría decir, acopladamente, como una red pública-pública, privada-privada y pública-privada.

Ahora bien, dicha red tiene como característica fundamental una determinada institucionalidad. Sin ésta, los Sistemas en cuestión serían imposibles. Como concluye un estudio empírico de la CyT en México, dicho país adolece de tener una política clara por un lado, y pareciera ser que derivado de ello, posee una ciencia apartada de las políticas que se plantean *al exterior* de la comunidad científica. Esto disminuye por lo menos la posibilidad para el fortalecimiento institucional de un posible SRI (López & Sandoval, 2006).

A decir de Johnson & Lundvall, los Sistemas Nacionales o Regionales de Innovación se caracterizan por tener los siguientes tres rasgos: ser un proceso acumulativo, interactivo e institucionalizado. Es esta interacción la que llama la atención, puesto que se trata de un sistema que depende del tipo e intensidad de las relaciones sociales, las cuales a su vez se configuran a través de las representaciones y esquemas mentales de los individuos que están actuando dentro de esta red. Esto quiere decir que un SRI depende de cómo observan los actores la propia red. Lo anterior nos lleva a una dimensión cualitativa del Sistema de Innovación (Arenas & col, 2008), y ha tenido algunas consecuencias metodológicas que serán abordadas durante el estudio en la sección 6 de Recomendaciones.

2.3. La Relación de la Ciencia, Tecnología e Innovación con el Territorio

Ther Ríos define al territorio como *"el espacio cargado de actividades humanas, de historia e imaginarios"* (Ther Ríos, 2005). Esta definición deja de lado la función social y económica del territorio que tiene que ver con cómo el espacio físico determina o condiciona el comportamiento del individuo o de la comunidad. En consecuencia el territorio queda definido de manera amplia como un *"espacio geográfico* que se compone del medio físico, construido, socioeconómico y legal" (Moldes, 1995).

La relación entre la CTi con el territorio ha sido analizada, entre otras disciplinas, por la Geografía Económica. Desde los años ochenta en adelante diversos autores pusieron en evidencia la enorme importancia de los análisis socio-espaciales (Rózga, 2002, en Pickenhayn, 2001 o Fernández y Ramos, 2000). La geografía económica y hoy en día la Nueva Geografía Económica

(NGE) ha sido la disciplina que le ha asignado al espacio y al territorio un rol importante en la aparición de la práctica de la innovación económica y tecnológica.

Según Rózga (2002), la geografía de la innovación se ocupa de tres problemáticas básicas:

a. La localización de las actividades de innovación, describiendo el ambiente en el cual pueden emerger las innovaciones.
b. La localización de las actividades de investigación.
c. La conformación de los Sistemas de Innovación.

Según esta visión, la innovación, la ciencia y la tecnología, representan en el territorio una externalidad positiva.

El acceso y la localización de actividades económicas en los llamados territorios de innovación, jugarían un rol en la demora que tiene un individuo en adoptar ciertos comportamientos innovadores. Así lo han confirmado algunos estudios que pusieron su interés en el origen geográfico de las innovaciones (Feldman y Florida, 2004 y Frost, 2001). Estos mismos estudios demuestran que en situaciones en las que existe un medio y un entorno de innovación, marcados por la investigación, una industria localizada y educación e investigación vinculadas al territorio, los sectores más cercanos tendrán menor resistencia para adoptar tecnologías o ideas nuevas.

La concentración de actividades económicas en un espacio geográfico dio origen a sistemas productivos locales o regionales, sistematizados de diversas formas. Por ejemplo, como clúster productivo, el que se entiende como una aglomeración o concentración de actividades de un mismo sector productivo y un mismo territorio. Si bien la actividad productiva se entiende como un elemento clave para que se instalen las capacidades de un clúster, éste se distribuye y orienta en las ya clásicas direcciones tanto para adelante como para atrás, y hacia los lados. Siguiendo a Pacheco, se puede nombrar la aportación que mencionan Martin y Sunley en torno a cuatro elementos del clúster (en Pacheco, 2007):

a. La proximidad geográfica
b. La interconectividad
c. La dualidad de elementos comunes y complementarios
d. La presencia de entidades externas que son clave para el desarrollo del clúster.

La Junta de Castilla y León en el Volumen I de su Estrategia Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, hizo notar que con el propósito de romper con las disparidades del Estado Español, era perentorio añadir una dimensión regional. Dicha dimensión para nada pretende sortear el carácter nacional de la ciencia, ni tampoco la construcción internacional que la Unión Europea ha hecho en la materia.

En fin, la innovación siempre debe ser entendida en referencia a un contexto: una misma práctica será innovadora en un territorio y no en otro. Como plantean Remiro y Arias (2001), la innovación debería implicar el uso del conocimiento territorial, debido a que éste es necesario en aquel territorio.

2.4. Los Actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

En esta sección se describen distintas visiones sobre quienes conforman la red de actores en un SRI, y el rol que cada cual juega en dicho sistema.

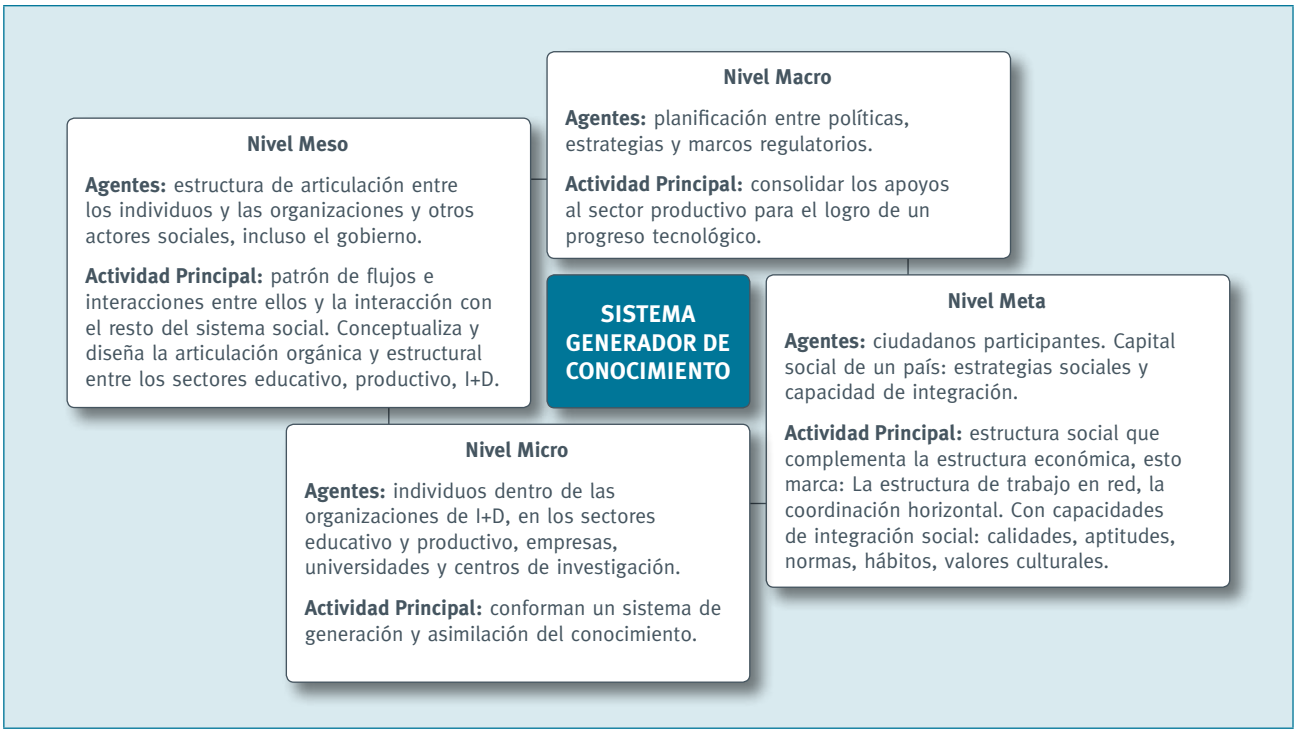
Los actores que conforman un Sistema Nacional o Regional de Innovación y que se han encontrado en la revisión de literatura, los podemos clasificar en:

a. La comunidad científica-académicos o los científicos propiamente tal,
b. La comunidad vinculada a descubrimientos tecnológicos,
c. El mundo productivo-empresarial,
d. El mundo financiero, y por último,
e. El mundo que gestiona y facilita la ciencia y tecnología (Varela, 2006).

Asimismo, Siegel y otros (2004), dicen que los actores que participan en la red de transferencia tecnológica son: los científicos universitarios, los administradores y las empresas. Sumados a ellos, se pueden encontrar los investigadores científicos en la Industria, por un lado, y el Gobierno como generador de políticas públicas de ciencia y tecnología, por otro (Siegel, citado, en López et. al. 2006).

Estructuralmente, en Jiménez se dispone de una visión ordenada al respecto (Jiménez, 2004). Según el autor, un SNI se compone de cuatro niveles, donde cada nivel cumple una función determinada. Como es de esperar, cada nivel supone, a su vez, cierto tipo de agentes o actores. A saber:

Diagrama 1: Niveles de un sistema regional de innovación



Fuente: Jiménez, 2004.

Los facilitadores (Nivel Macro), gestionan los diferentes fondos públicos de inversión existentes, suministran la información de bases de concursos públicos de ciencia y tecnología, y planifican la política de CyT a nivel nacional y regional.

El modelo de la Triple Hélice también ha propuesto y evidenciado tres actores relevantes en un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación: Universidad, Gobierno e Industria (Etzkovitz y Leydesdorff, 2000, de la Vega, 2005).

Por su parte, la comunidad científica (Varela), Nivel Micro (Jiménez), cumple el rol de generar conocimiento científico y asimilar el conocimiento público que dispone el Nivel Macro. El rol del Nivel Meso se circunscribiría a diseñar y articular los actores vinculados al desarrollo productivo y a los sectores educativos, que debe contar con Nivel Meta, cuya actividad consiste en realizar un trabajo en red de manera horizontal.

2.5. Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado

En torno a la generación de políticas de ciencia y tecnología a nivel regional, la literatura ha puesto de manera central el tema de solucionar fallas de mercado, de Estado y de sistema en las que los Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación son puestos en jaque. Las corrientes teóricas que han soportado estos análisis provienen desde la Economía Institucional, y hoy en día la Nueva Economía Institucional, que a través de Coase (1960) pusieron de relieve la problemática de una racionalidad limitada de los individuos y/o actores.

Las fallas de mercado se traducen en el bajo nivel de incentivos para la generación de conocimiento en las empresas. Tal como se establece en García y Cancino (2008), dichas fallas se manifiestan en distintos ámbitos, tales como:

a. Insuficiente apropiabilidad de los hallazgos científicos y tecnológicos, aumentando los costos de derecho a la propiedad,
b. Información estratégica que se concentra en determinados actores del sistema de CTi,
c. Intangibilidad de los activos, esto es, que los proyectos de investigación científica tecnológica (básica y/o aplicada) son vistos por el sector industrial como proyectos de alto riesgo e incertidumbre, o por último,
d. Fallas de coordinación de redes, vale decir, solamente se toman en cuenta los costos de integrar actores, y no el bien que puede generar esta vinculación.

Las soluciones que establecen los autores, citando al CNIC, con el objeto de solucionar estos fallos desde el ámbito público se relacionan al financiamiento y la promoción de actividades relativas a los siguientes aspectos:

a. Programas de financiamiento compartido con el sector privado,
b. Programas de financiamiento de Consorcios Tecnológicos y/o Centros de Investigación,
c. Subvenciones y/o préstamos de capital de riesgo, y
d. La implementación de Sistemas de Información Estratégica para la toma de decisiones en materia de CTi.

La problemática anteriormente descrita se agudiza al existir fallas de Estado que tienen como consecuencia que los beneficios de establecer una política de largo plazo por parte de un actor político, no generará los beneficios en dicho plazo para el mismo actor.

Dicho esto, los SRI estarían sujetos, de cierta forma, a una capacidad del Estado para enfrentar estos efectos colaterales que tienen los costos de transacción asociados al sistema, sobre todo en lo que respecta a la información estratégica.

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN

Superficie y División Administrativa

La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins tiene una superficie de 16.387,0 km^2, que equivalen al 2,17% de la superficie del país, excluyendo el Territorio Antártico. La región está dividida administrativamente en 3 provincias y 33 comunas, su capital es la ciudad de Rancagua.

Demografía

La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, según datos de la Encuesta CASEN tiene al año 2006 una población total de 839.645 personas, que equivale al 5,2% de la población del país. De ese total, el 50,8% son mujeres y el 49,2% son hombres. La población urbana de la región alcanza al 70,7% del total, en tanto que la población rural corresponde al 29,3%.

Tabla 1: Región de O'Higgins: Población año 2006 total, urbana y rural

	Región	% total país	% total región	Urbana	% total región	Rural	% total región
Total	**839.645**	**5,20**	**100,00**	**593.797**	**70,72**	**245.848**	**29,28**
Hombres	413.406	5,26	49,24	286.864		126.542	
Mujeres	426.239	5,14	50,76	306.933		119.306	

Fuente: CASEN, 2006.

La distribución de la población regional por rango de edad muestra que un 31,6% de la población tiene menos de 19 años, un 58,6% entre 20 y 64 años y el 9,7% restante tiene 65 años o más.

Tabla 2: Región de O'Higgins: Población año 2006 por rangos de edad

Rango de edad	Pob. total	Pob. urbana	Pob. rural
Hasta 19 años	265.746	189.351	76.395
20 a 64 años	491.914	350.163	141.751
65 años y más	81.985	54.283	27.702
Total	**839.645**	**593.797**	**245.848**

Fuente: CASEN, 2006.

Visión General de la Infraestructura Regional

En materia de telecomunicaciones, según cifras de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2008) la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins cuenta en diciembre de 2007 con una penetración de líneas telefónicas totales en servicio de 11,49 por cada 100 habitantes, bastante inferior al total nacional, de 20,74 por cada 100 habitantes. Así, la región se ubica como la segunda con más baja penetración de líneas telefónicas en todo el país.

En conexiones a Internet, la penetración en la región es de 4,19 conexiones por cada 100 habitantes, en diciembre de 2007, frente a un total nacional de 8,13 conexiones por cada 100 habitantes. La región se ubica así como la tercera con más baja penetración en esta materia, en todo el país.

La longitud total de caminos con que cuenta la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins es de 4.136 kilómetros, que corresponden al 5,1% de la extensión total de la red vial del país. Poco más del 28% de esta longitud corresponde a caminos pavimentados, con predominio del asfalto (24% del total). La mayor proporción del total regional corresponde a caminos de ripio (34,2%) y en segundo lugar a caminos de tierra (29,1%).

Producto Interno Bruto (PIB)

El PIB de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins en el año 2006, según cifras preliminares, fue de 2.241.428 millones de pesos (de 2003) y representó el 3,8% del PIB del país, proporción que se mantiene estable con respecto a años anteriores. Ese año el crecimiento del PIB regional fue de 2,8% en relación a 2005.

Tabla 3: Región de O'Higgins: PIB a precios constantes 2003-2006, (millones de pesos de 2003 y %)

Año	PIB (millones de pesos 2003)	% variación frente a año anterior**	% del PIB total país**
2003	1.899.667		3,7
2004	2.064.317	8,7	3,8
2005	2.181.285	5,7	3,8
2006*	2.241.428	2,8	3,8

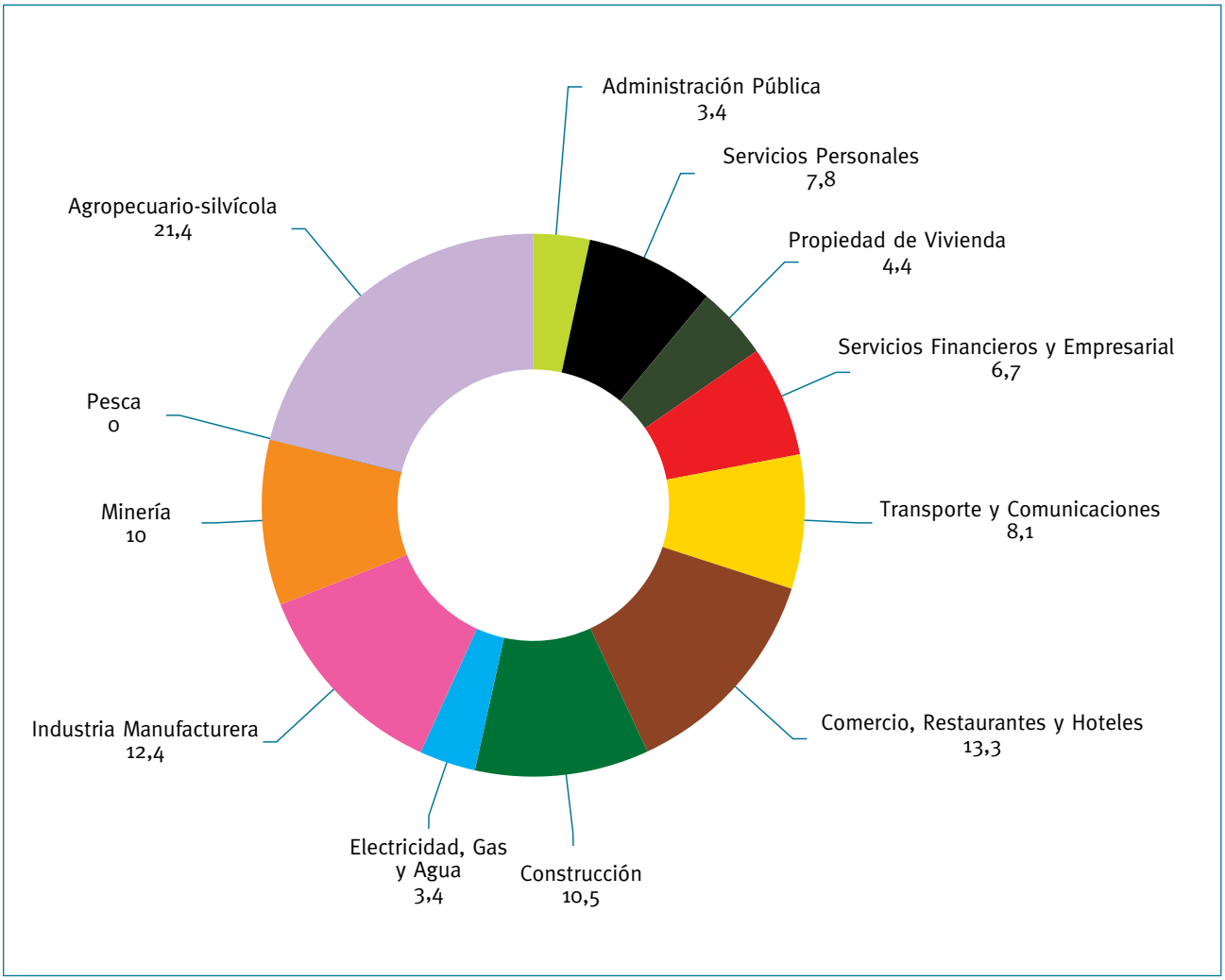
*: Cifras preliminares.
**: Sobre valores a precios constantes.
Fuente: Banco Central, 2006.

El aporte al PIB regional (ver gráfico 1) de los distintos sectores económicos muestra que la mayor proporción la genera la actividad Agropecuaria y Silvícola, con un 21,4% en el año 2006. Otras actividades que originan proporciones considerables del PIB son el Comercio, Restaurantes y Hoteles (13,3%), la Industria Manufacturera (12,4%), la Construcción (10,5%) y la Minería (10,0%), lo que da cuenta de una actividad bastante diversificada más allá del predominio de la Agricultura.

Principales Actividades Económicas

El gráfico siguiente muestra el aporte de los distintos sectores de la actividad económica al PIB regional con los valores del año 2006.

Gráfico 1: Región de O'Higgins: Aporte sectorial al PIB regional 2006 (porcentaje de valores a precios constantes)



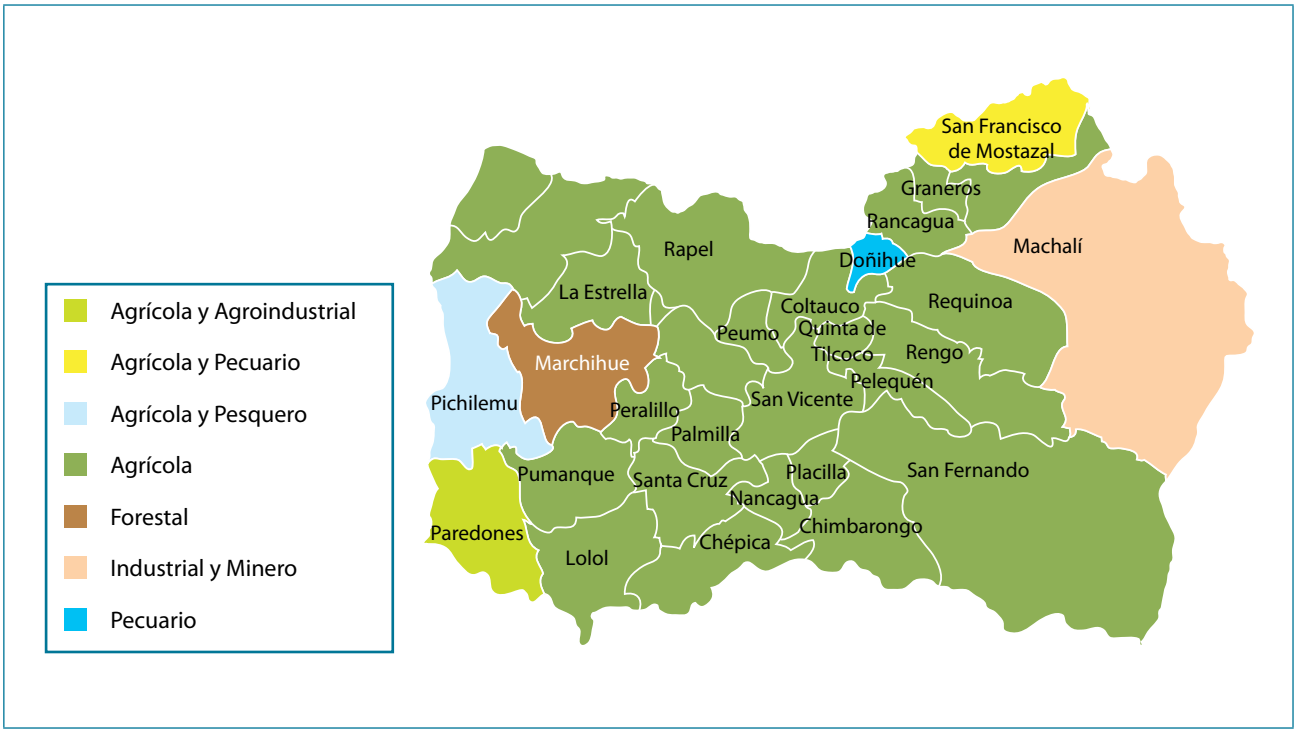
Fuente: Información del cuadro anterior (Banco Central), 2006

Los sectores Silvoagropecuario, Industria Manufacturera, Comercio, Construcción y Minería, como se indicó, son los que generan en conjunto el mayor aporte al PIB regional, en torno al 68%. En el primer sector, destacan en particular la producción frutícola de manzanas, uvas, peras y carozos, así como la Agroindustria asociada a estos y otros productos. En la Minería regional el principal producto es el cobre, del cual se genera en la región

el 8,0% de la producción nacional. La principal actividad minera metálica se concentra en el mineral El Teniente.

Como información complementaria a la anterior, la siguiente ilustración muestra la localización geográfica principal (a nivel de comunas) de las actividades agrícola, agroindustrial, pecuaria, forestal, pesquera, industrial y minera en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Ilustración 1: Región de O'Higgins: Localización por comunas de las actividades Agrícola, Agroindustrial, Industrial, Pecuaria, Minera, Pesquera y Forestal



Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2005.

También es relevante en la región la actividad turística que se vincula fuertemente al carácter campesino y agrícola de la región. Así, el rodeo, fiestas campestres, vendimias, comidas típicas y arquitectura tradicional, junto al paisaje, valles fértiles, campo y productos agrícolas, son los principales atractivos de la región. En el ámbito de la montaña, el mineral de El Teniente y el pueblo de Sewell representan un recurso turístico-cultural de importancia. También existen centros termales como las Termas de Cauquenes y las Termas del Flaco. En la costa se ubican balnearios de importancia, entre los cuales destaca Pichilemu, con extensas playas aptas para el baño y los deportes náuticos, y con una adecuada infraestructura hotelera y turística. El lago Rapel es un recurso turístico central de la región.

El aporte de energía para cubrir las necesidades industriales y mineras proviene, en gran parte, de las centrales termoeléctricas de Coya I y II. La presencia de ríos que cruzan de este a oeste la región favorece la existencia de varias plantas hidroeléctricas, entre las cuales destaca Rapel.

Tamaño de las Empresas

La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins cuenta (al año 2005) con un total aproximado de 38.600 empresas, que representan el 5,3% del total de empresas del país. Coincidiendo con las tendencias de las demás regiones, una proporción muy alta de estas empresas (más del 84%) son microempresas y casi un 14% son empresas pequeñas, en tanto las empresas medianas y grandes corresponden a proporciones muy menores.

Tabla 4: Región de O'Higgins: Número de empresas y distribución por tamaño 2005 (número y %)[1]

Región	Total de empresas Nº	Micro %	Pequeña %	Mediana %	Grande %
O'Higgins	38.605	84,3	13,7	1,5	0,5

Fuente: Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), sobre la base de SII, 2005.

1 El tamaño de las empresas se define según el valor de sus ventas anuales en UF: son microempresas las que venden menos de 2.400 UF al año; empresas pequeñas, las que venden entre 2.401 y 25.000; empresas medianas, las que venden entre 25.001 y 100.000; empresas grandes, las que venden más de 100.001 UF.

Exportaciones

Las exportaciones de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins representan el 8,15% del valor total de las exportaciones del país, según cifras de 2007. Las exportaciones regionales han aumentando de manera significativa, en especial a partir del año 2004, registrando para todo el período un alza desde 1.387,8 millones de dólares en el año 2000 hasta 5.362 millones de dólares en 2007.

La Minería origina el 71,7% del valor exportado en 2007. En comparación con las exportaciones mineras de otras regiones del país, en el caso de O'Higgins se observa una distribución más equilibrada entre las exportaciones de cobre y hierro (48,8% del monto total) y las del resto de la Minería (22,9%). El sector Industrial genera el 15,1% del valor exportado, asociado mayoritariamente a las exportaciones de la industria de alimentos (10,7% del total). El sector Silvoagropecuario, en tercer lugar, genera el 12,9% del valor exportado por la región, con un 11,5% del monto total asociado a las exportaciones frutícolas.

Tabla 5: Región de O'Higgins: Exportaciones regionales por rama de actividad 2000-2007 (millones de dólares corrientes)

O'Higgins	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total Regional	**1.387,8**	**1.240,4**	**1.207,6**	**1.417,4**	**2.444,0**	**3.718,2**	**4.841,9**	**5.361,9**
Agricultura y Pesca	261,4	219,1	369,3	--	--	--	--	--
Silvoagropecuario	--	--	--	452,8	474,8	462,0	534,6	692,9
Agricultura	33,4	24,9	31,2	39,7	45,0	41,6	52,5	71,4
Frutas	220,9	185,3	331,4	402,0	420,6	413,5	473,7	614,6
Pesca	--	--	--	0,4	0,6	0,2	0,8	0,4
Minería	887,6	764,3	593,3	676,5	1.502,9	2.634,6	3.587,0	3.844,2
Cobre y Hierro	776,1	668,4	471,8	518,9	936,0	1.279,3	2.561,9	2.615,3
Resto Minería	111,5	95,8	121,5	157,6	567,0	1.355,3	1.025,1	1.229,0
Industria	238,3	255,6	242,2	281,6	459,5	613,2	711,3	808,3
Alimentos	145,6	154,9	143,4	168,3	324,7	464,6	529,3	572,8
Beb, Líq. y Alcoholes	70,5	77,0	80,1	96,7	113,9	123,8	161,8	212,4
Resto Industria	22,2	23,7	18,6	16,6	20,9	24,7	20,2	23,1
Resto Exportaciones	0,5	1,5	2,8	6,0	6,3	8,2	8,1	16,0

***:** Entre 2000 y 2002 la información de los sectores Silvoagropecuario y Pesca aparece agregada bajo el nombre Agricultura y Pesca. En los años siguientes, esta información aparece separada en los sectores Silvoagropecuario y Pesca.

Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en base a información del Servicio Nacional de Aduanas, 2007.

Ocupación por Sectores Económicos

Información del INE señala que la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins registró en el año 2007 un total de 323.700 personas ocupadas en distintas ramas de la actividad, y un aumento notorio del número de ocupados en los dos últimos años. La Agricultura es el sector que concentra un mayor porcentaje de personas ocupadas, con un 29% en 2007, si bien muestra una disminución gradual de su participación relativa a lo largo del período analizado. Los Servicios Comunales y Sociales son el segundo sector con mayor cantidad de ocupados, con casi un 21% en 2007. También concentran proporciones significativas del empleo regional el Comercio, la Industria Manufacturera y la Construcción.

Tabla 6: Región de O'Higgins: Ocupación por rama de la actividad económica 1997-2007 (porcentaje del total)

Año	Total (miles pers.)	Agric., Caza, Pesca	Minas y Canteras	Indus. Manuf.	Electr., Gas y Agua	Construc.	Comercio	Transp. y Comunic.	Serv. Financ.	Servic. Comunal. y Sociales
1997	259,00	34,08	2,98	10,80	0,60	7,71	14,61	7,38	3,41	18,44
1998	265,80	34,51	3,14	11,05	0,62	7,19	15,24	7,22	3,50	17,54
1999	261,06	34,46	2,92	11,20	0,42	5,52	14,30	6,63	4,06	20,49
2000	265,14	33,92	3,58	9,60	0,51	5,74	15,45	6,49	3,58	21,14
2001	265,31	32,43	3,13	9,71	0,80	6,48	15,55	7,23	4,11	20,56
2002	269,92	30,69	2,92	10,21	0,80	8,25	15,72	8,01	4,39	19,02
2003	278,20	31,33	2,80	10,30	0,53	7,02	17,22	8,35	4,03	18,42
2004	277,57	30,16	2,48	10,69	0,86	8,51	14,81	8,75	4,41	19,31
2005	286,80	30,84	2,34	9,60	0,94	8,41	16,11	6,73	5,53	19,50
2006	304,04	29,97	2,86	11,52	0,91	7,98	14,28	7,54	4,80	20,14
2007	323,72	29,07	2,76	10,56	0,39	8,49	15,92	7,28	4,57	20,95

Fuente: INE, 2007.

Nivel de Desocupación

En el año 2007, el nivel de desocupación en la región fue de 6,2%, bastante inferior al promedio nacional, del 7,1%. A lo largo de todo el período analizado, la desocupación en la región es inferior al promedio nacional y sólo alcanza niveles máximos de 6,9% y 6,6% en los años 1999 y 2002, cuando el promedio nacional se sitúa en torno al 10%.

Tabla 7: Región de O'Higgins: Nivel de desocupación 1998-2007 (%)

Año	País	Región de O'Higgins
1998	6,4	4,2
1999	10,1	6,9
2000	9,7	5,7
2001	9,9	5,8
2002	9,8	6,6
2003	9,5	4,4
2004	10	5,3
2005	9,2	3,6
2006	7,8	5,5
2007	7,1	6,2

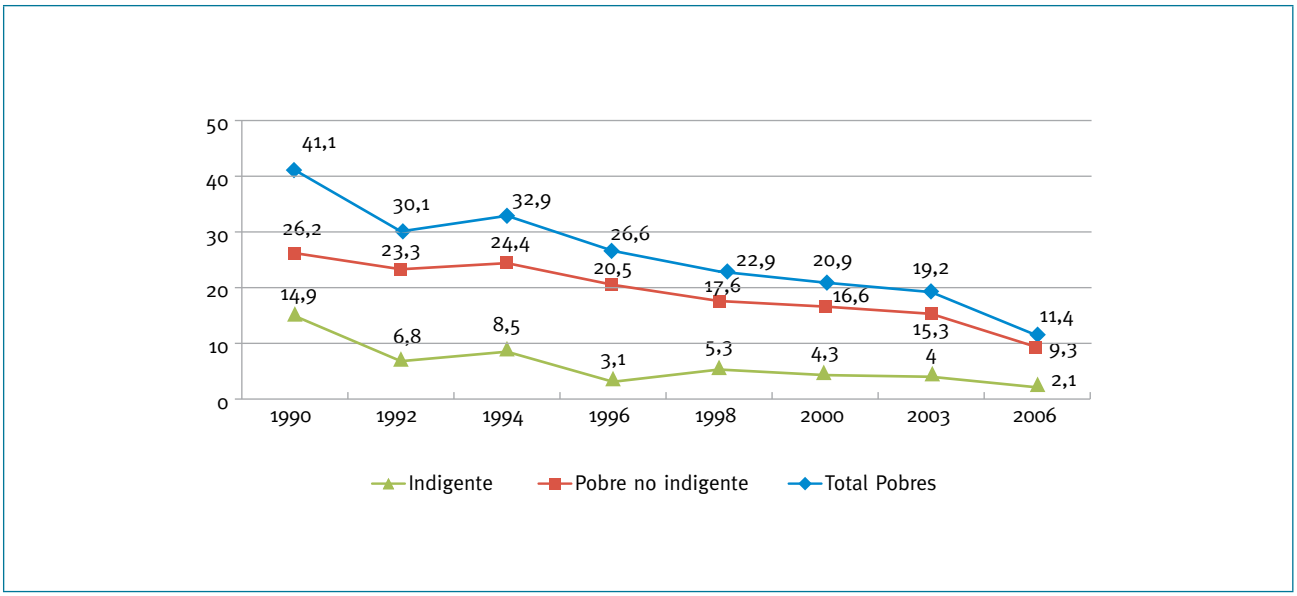
Fuente: Banco Central con información de INE, 2007.

Índices de Pobreza

En la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, según información de la Encuesta CASEN, un 11,4% de la población está en situación de pobreza o indigencia. De ese porcentaje, el 9,3% son personas que se encuentran en situación de pobreza y el 2,1% personas en situación de indigencia.

Estos indicadores han disminuido en forma considerable desde inicios de la década de los '90. Desde entonces, el porcentaje de indigencia se ha reducido a prácticamente un séptimo, en tanto que los niveles de pobreza disminuyen a poco más de un tercio del nivel registrado en 1990.

Gráfico 2: Región de O'Higgins: Evolución de la pobreza e indigencia entre 1990 y 2006



Fuente: CASEN, 2006, (porcentaje del total de la población).

Nivel de Escolaridad

El nivel de escolaridad de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins es notoriamente más bajo que el promedio del país: mientras en promedio los chilenos tienen 10,1 años de escolaridad, los habitantes de la región tienen sólo 9,2 años, es decir, casi un año menos. Tal como en el resto del país, en la región el nivel de escolaridad de las mujeres (9,2 años) es menor que el de los hombres (9,3 años).

Tabla 8: Región de O'Higgins: Promedio de escolaridad según sexo, 2006 (años)

Región	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
O'Higgins	9,3	9,2	9,2
Total País	10,3	10,0	10,1

Fuente: Ministerio de Planificación y Cooperación (Mideplan), Encuesta CASEN 2006.

Oferta de Capacitación

De acuerdo con los registros del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins cuenta con 70 Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), con una alta concentración en la comuna de Rancagua, donde se ubican 38 de ellos y San Fernando, donde se localizan 9.

Estos montos se canalizan principalmente a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), que concentraron en 2006 el 81,53% del total de la inversión pública en la región. Un porcentaje considerable se ejecuta también a través del programa Inversión Regional de Asignación Local (IRAL), que canalizó el 13,84% de la inversión pública regional en el año 2006.

Inversión Extranjera

En el período analizado (2000-2007), la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins registra inversiones por montos muy diversos únicamente en los sectores Agricultura, Alimentos, Bebida y Tabaco, Electricidad, Gas y Agua y Otras Industrias. Las inversiones más regulares a lo largo del período las concentra, entre 2004 y 2007, el sector Electricidad, Gas y Agua.

Tabla 9: Región de O'Higgins: Inversión extranjera según sectores 2000-2007 (miles de dólares de cada año)

Sector	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura	3.003	0	257	200	0	0	0	0
Silvicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Pesca y Acuicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Minería y Canteras	0	0	0	0	0	0	0	0
Alimentos, Bebidas y Tabaco	400	4.874	840	0	0	0	0	0
Madera y Papel	0	0	0	0	0	0	0	0
Química, Goma y Plásticos	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras Industrias	0	0	0	0	0	0	20.850	2.741
Electricidad, Gas y Agua	0	0	0	0	33.484	1.503	7.685	14.400
Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercio	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte y Almacenaje	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguros	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios a las Empresas	0	0	0	0	0	0	0	0
Serv. Saneamiento y Similares	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Servicios	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3.403	4.874	1.097	200	33.484	1.503	28.535	17.141

Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2007.

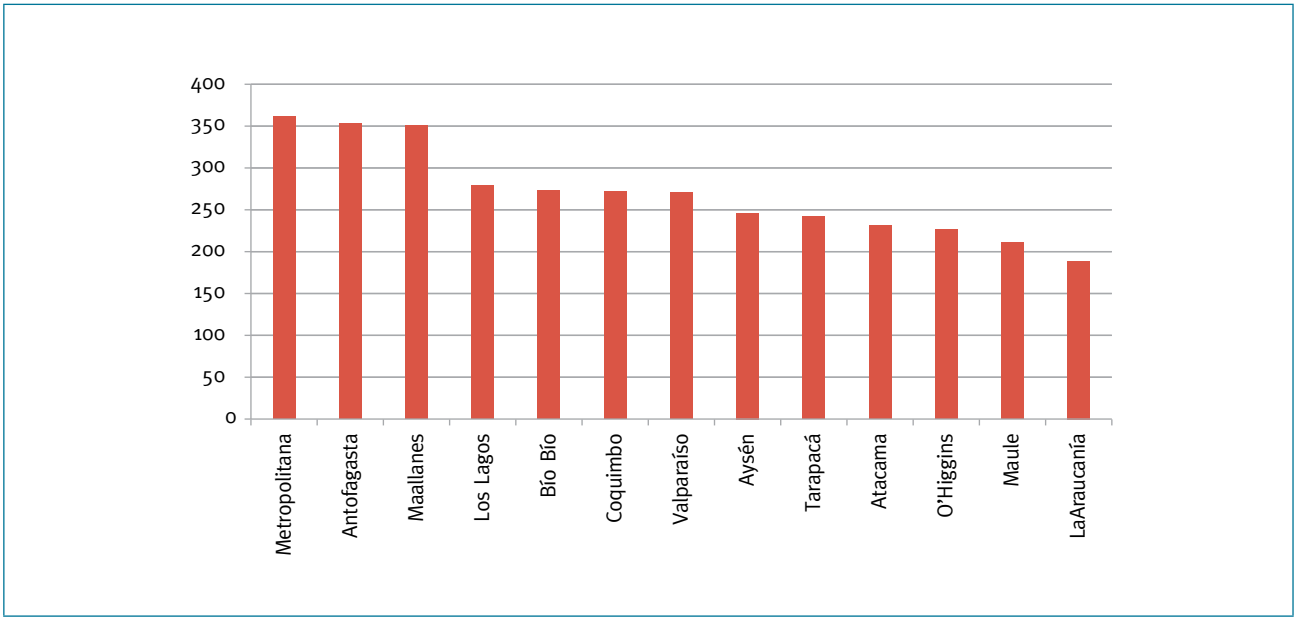
Índice de Competitividad Regional[2]

El Índice de Competitividad Regional es un indicador global que procura mostrar la capacidad y potencial del sistema económico regional para generar y mantener en forma sostenida un crecimiento del ingreso per cápita de sus habitantes. El índice es un algoritmo que procura dar cuenta de siete factores considerados estratégicos o claves en la determinación de la competitividad del territorio, todos ellos con la misma ponderación e importancia en la determinación del indicador. A su vez, cada factor está compuesto por ámbitos que se suman para obtener un índice del factor. Los resultados se expresan a través de un ranking.

2 Esta sección entrega algunos análisis sobre este Índice, contenidos en el documento "Informe Índice de Competitividad Regional 2003" (SUBDERE, junio de 2005).

El Índice de Competitividad Regional 2003 sitúa a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins en el lugar número 11 del país, superando únicamente a las Regiones del Maule y de la Araucanía.

Gráfico 3: Índice de competitividad regional 2003 por región



Fuente: SUBDERE, 2003.

La posición relativa que alcanza la región está determinada, principalmente, por el hecho de que cinco de los índices de factores están por debajo de la media nacional y sólo Recursos Naturales está por sobre ella.

Tabla 10: Región de O'Higgins: Índice de competitividad regional (2003)

Región	Global	Resultados Económicos	Empresas	Personas	Infraestructura	Gobierno	Innovación Ciencia y Tecnología	Recursos Naturales
O'Higgins	11	9	8	13	8	10	12	**1**

Fuente: SUBDERE, 2003.

Los resultados más bajos y que, por eso mismo, representan las áreas de principales desafíos corresponden a los factores Gobierno, Personas e Innovación, Ciencia y Tecnología. En estos factores, la región se ubica en los lugares número diez, trece y doce, respectivamente. En el factor Empresas la región se ubica en la octava posición, superando a Maule, Valparaíso, Aysén, Atacama y Araucanía.

En innovación, ciencia y tecnología, los resultados ubican a la región en la duodécima posición entre todas: las capacidades innovadoras de las empresas están sobre la media de las regiones; sin embargo, la consecución de recursos para el desarrollo de este tipo de actividades se encuentra bajo la media nacional. En los subfactores Capacidad Académica e Investigación Científico-Técnica, la región registra los menores puntajes, junto con Atacama y Aysén, por su carencia de académicos con grado de doctorado en sus universidades del Consejo de Rectores y por su nulo aprovechamiento o captación de recursos para estas actividades.

En el factor Resultados Económicos, la región se ubica en el noveno lugar, como resultado de su desempeño en los ámbitos Inversión (en el cual se sitúa en el penúltimo lugar entre las regiones) y Exportaciones (en el cual influyen los bajos despachos de la industria transformadora). En el factor Infraestructura, la región muestra resultados relativos medios, principalmente en Comunicaciones y Vivienda, donde se ubica bajo el promedio nacional.

En el caso del factor Gobierno, la décima posición que alcanza la región se debe en gran medida al ámbito Desempeño del Gobierno Regional, en el cual inciden la evaluación que los empresarios hacen de la calidad del Gobierno Regional y el nivel de gasto público social.

En Recursos Naturales, la región ocupa el primer lugar en el ranking, fundamentalmente debido a los resultados obtenidos en el ámbito Silvoagropecuario, muy por encima del promedio de las regiones, debido a la magnitud de la superficie agrícola y a la creciente superficie forestal, entre otros factores.

El factor Innovación, Ciencia y Tecnología, en particular, presenta una tendencia moderadamente al alza en la serie de mediciones; no obstante, se encuentra muy alejado de los promedios nacionales. Uno de los ámbitos que más aporta a mantener un incremento en este factor es la captación de Fondos de Innovación. El ámbito Innovación Empresarial mejora, en la medida en que mejora también el indicador Capacidad de Innovación Empresarial, junto con el uso de nuevas tecnologías de información en las ventas, según la percepción de los propios empresarios.

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN

4.1. Estructura Institucional

Gobierno Regional

El Gobierno Regional canaliza el trabajo de todas las materias referidas a las políticas de ciencia, tecnología e innovación a través de su División de Planificación y Desarrollo.

En el pasado, la Intendencia contó con el apoyo del Consejo Regional de Ciencia y Tecnología, CORECYT, el cual ha sido recientemente disuelto.

Desde mediado del año 2006 funciona la Comisión de Medio Ambiente y Ciencias y Tecnología del Consejo Regional. Esta Comisión está presidida por Luis Díaz Solís e integrada por Marcelo Durán, Ana María Becerra J., Alejandro Espinoza, Miguel Acuña, Mario González, Robert Kennedy y Jacqueline Vidal.

Agencia Regional de Desarrollo Productivo

La Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP) de O'Higgins se constituyó a principios del año 2007. La Agencia conformó su Consejo Regional Estratégico, el cual está integrado por representantes de los ámbitos público y privado y quedó constituido en sus inicios por el Intendente (quien lo preside), cuatro representantes del sector público (Seremi de Economía, Director Regional de CORFO, Director Regional del Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) y Director Regional de INDAP), un Consejero Regional; cuatro representantes de sectores productivos de la región (el Gerente General División El Teniente de CODELCO Chile, el Gerente de Geofrut, el Presidente de Viña Estampa y el Presidente de la Asociación de Productores y Exportadores, ASPROEX), el Presidente de la Asociación Regional de Municipalidades y el Director de la Agencia. A principios del año 2008 se incorporaron a este Consejo el Presidente de MUCECH (Movimiento Unitario de Campesinos y Etnias de Chile) Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y el Presidente de la Cámara Regional de Comercio, Servicios y Turismo de Rancagua y O'Higgins A.G.

La ARDP constituyó durante el 2007 el Subcomité de Fomento y el Subcomité de Innovación; actualmente el Subcomité de Innovación está integrado por 19 miembros.

Institucionalidad de Apoyo Presente en la Región

A continuación se presentan las principales instituciones de carácter nacional de promoción y fomento de ciencia, tecnología e innovación que apoyan el desarrollo regional.

Tabla 11: Región de O'Higgins: Institucionalidad de apoyo presente

Instituciones	Oficina o Representante en la Región	Acciones en la Región
Innova Chile de CORFO	Sí	Sì
CONICYT	No	Sí
Fondo de Investigación Pesquera (FIP)	No	Sí
Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	No	Sí

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Otras Instituciones Públicas Presentes en la Región

Existe un conjunto de otras instituciones públicas presentes en la región que juegan roles principalmente en los ámbitos de fomento, definición de políticas y reglamentos, y que apoyan directa o indirectamente el sistema región de ciencia, tecnología e innovación. Estas instituciones son las siguientes:

- Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)
- Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC)
- ProChile
- Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
- Servicio Agrícola Ganadero (SAG)
- Corporación Nacional Forestal (CONAF)
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) – Centro Regional Rayentué
- Corporación Nacional del Cobre (CODELCO)

4.2. Políticas, Planes y Programas

Estrategia de Desarrollo Regional y sus Prioridades

Las orientaciones generales de las políticas en el marco de la Estrategia de Desarrollo Regional se basan en la participación ciudadana, la articulación y comunicación entre el mundo público y el mundo privado, y establecen que la Estrategia de Desarrollo Regional será el instrumento orientador permanente de la acción de las instituciones en la región.

En enero del año 2000, se aprobó la Estrategia de Desarrollo Regional (EDR) 2000-2010, que incorpora tres dimensiones como ámbitos relevantes del desarrollo humano: Territorial, Económico y Social..Las principales prioridades definidas en cada uno de estos ámbitos son las siguientes:

En el ámbito territorial:

- Formar parte del Corredor Bioceánico.
- Dotar a la región de un conjunto de instrumentos coherentes en el ámbito comunal y en el regional.
- Estimular la consolidación de los centros urbanos intermedios y definir las áreas destinadas a localizar industrias.
- Inducir en las ciudades un diseño vial.
- En infraestructura:
  - Impulsar iniciativas que consoliden el Plan de Desarrollo Urbano.
  - Desarrollar una infraestructura adecuada para su integración con el resto del país, en especial para facilitar el transporte de mercancías desde y hacia los puertos, así como la necesaria para la actividad turística.
  - Especial atención al medio ambiente, sobre todo en torno a las áreas urbanas.

En el ámbito económico:

- Consolidar el crecimiento de la agricultura, sobre todo la actividad hortofrutícola y vinícola, la agroindustria y la minería.
- Desarrollar, mejorar e introducir innovaciones en infraestructura y tecnologías de riego.
- Impulsar el turismo regional.
- Regular el crecimiento industrial.
- Otorgar prioridad al desarrollo del capital humano.
- Realizar y coordinar una adecuada promoción económica de la región.
- Apoyar y coordinar las actividades de la pequeña y mediana empresa.

En el ámbito social:

- Programas sociales dirigidos al sector del secano interior, el borde costero y la periferia en torno a Rancagua y San Fernando.
- Reforma Educacional como instrumento para el desarrollo del capital humano de la Sexta Región.
- Optimizar la red asistencial de salud.
- Cultura regional, las costumbres y las tradiciones como elementos centrales en la construcción de identidad.
- Promover el acceso a la vivienda en los sectores de más bajos ingresos.
- Desarrollar iniciativas de prevención para salvaguardar la seguridad de las personas, sus bienes y los de uso público.
- Fortalecer la participación ciudadana, desarrollando espacios complementarios para el diálogo y la comunicación.

Adicionalmente, como lineamientos del Gobierno en la Región 2003 – 2006, se elaboró un Plan Estratégico Integrado de Desarrollo Regional, que es un instrumento de planificación complementario a la EDR, el cual define cuatro ejes para el desarrollo integral y armónico de la región: Calidad de Vida, Desarrollo Económico Productivo, Desarrollo Político-Institucional y Ciencia y Tecnología y Tecnologías de la Información. Dentro del último eje señalado, se identifican las siguientes líneas de trabajo:

i. Sub-eje Ciencia y Tecnología:

   - Impulsar la investigación científica y tecnológica en la región a través del desarrollo de políticas y programas en las diversas áreas.
   - Crear un Sistema Regional de Información de Ciencia y Tecnología que facilite el catastro, recopilación y difusión de la actividad científica y tecnológica.
   - Establecimiento y coordinación de organismos públicos y privados que realizan investigación e innovación tecnológica, como también la promoción del intercambio nacional e internacional de investigadores y productos científicos.

ii. Sub-eje Tecnologías de la Información (TI)

   - Una gestión moderna, transparente y eficiente del Gobierno en la región requiere contar con un sistema de información regional que permita la implementación y coordinación de los sistemas de los servicios públicos y municipalidades, con la incorporación posterior del sector privado y organizaciones sociales. En esta línea, una herramienta fundamental es la Agenda Digital.

- El desarrollo de las TI exige la capacitación y actualización permanente de todos los funcionarios públicos y también es necesario capacitar a los habitantes de la Región a fin de facilitarles el acceso a la información regional.

Agenda Regional de Desarrollo Productivo y sus Prioridades

El Consejo Estratégico de la Agencia de Desarrollo Productivo estableció durante el año 2007, a partir de un trabajo de diagnóstico, de consulta y de construcción participativa, la Agenda Regional de Desarrollo Productivo. A continuación se presentan los aspectos principales de dicha Agenda, con respecto a su visión, objetivos estratégicos y ejes estratégicos.

Esta Agenda establece como visión:

» "La Región de O'Higgins es una Región exportadora, emprendedora, competitiva e innovadora, que ha sido capaz de poner en valor, proteger y hacer uso sustentable de su enorme patrimonio cultural, histórico, humano, paisajista y natural; gracias a lo cual impulsa y lidera la potencia agroalimentaria en que se ha constituido nuestro país, y constituye un destino turístico valorado a nivel nacional e internacional por la calidad de sus atractivos y servicios. Lo anterior enmarcado en la búsqueda constante del equilibrio territorial y el bienestar y calidad de vida de la población que integra nuestra comunidad regional".

Los objetivos estratégicos planteados en Agenda Regional de Desarrollo Productivo son los siguientes:

» Gobernanza y cooperación para la competitividad: una región trabajando en red.
» I+D+i (capacidad de innovación): la región debe dar un enorme salto.
» Acondicionamiento del territorio:
  - Infraestructuras habilitantes (conectividad digital, infraestructura y equipamiento turístico).
  - Ordenamiento territorial.

» Capital humano.
» Competitividad empresarial: mejorar competitividad y productividad.
» Medio ambiente.

Para la definición de los ejes estratégicos de la Agenda Regional de Desarrollo Productivo se identificaron en primer lugar los sectores de mayor relevancia para la región en función de su aporte específico y por el dinamismo

que imprimen a la economía regional. Adicionalmente se evaluaron los siguientes atributos: importancia actual y potencial del sector; capacidad de dinamización de otros sectores; articulación con el tejido empresarial.

En el marco del trabajo realizado para la definición de la Agenda Regional de Desarrollo Productivo, los sectores identificados de mayor relevancia para la región en función de su aporte específico y por el dinamismo que imprimen a la economía regional fueron el Silvoagropecuario, la Minería, la Industria Manufacturera, el Comercio, la Construcción y el Turismo.

Para los sectores identificados de mayor relevancia para la región se realizó la evaluación en talleres participativos con actores regionales del ámbito público y privado, de los siguientes atributos: importancia actual y potencial del sector; capacidad de dinamización de otros sectores; articulación con el tejido empresarial.

A partir de los resultados del proceso descrito, el Consejo Estratégico de la ARDP identificó como ejes estratégicos de desarrollo regional los sectores: Frutícola, Vitivinícola y Turismo Enológico.

Los sectores Frutícola y Vitivinícola se caracterizan por su dinamismo económico, alta participación en la canasta exportadora regional y capacidad productiva para agregar valor; y el sector Turismo se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo, pero con inversiones que muestran un punto de inflexión y una tendencia definitiva al alza, con alta representación de MYPES (95%), con una importante agrupación territorial y gran potencial para dinamizar otros sectores y subsectores de la economía regional.

Para estos tres sectores se deben diseñar Planes de Mejoramiento de Competitividad (PMC), el cual ya ha sido elaborado para el caso del sector Vitivinícola.

El PMC Vitivinícola en El Valle de Colchagua reconoce el posicionamiento de O'Higgins como una de las mayores regiones vinícolas chilenas concentrando un tercio de la producción país, enfatizada en cepas tradicionales, especialmente el Cabernet Sauvignon. El valle de Colchagua tiene un pequeño liderazgo en superficie de vides, pero tiene un énfasis mucho más grande en vinificación y la visión de este programa está asociada a que el Valle de Colchagua sea reconocido en el mundo como una zona productora de vinos finos de alta calidad. Las estrategias para apuntar al logro anterior se encuentran en las áreas de I+D/tecnología, financiamiento, asociatividad, marketing y recursos humanos. A nivel de Iniciativas de Acción se han definido iniciativas como las siguientes: conformación de un Centro de Promoción del Vino; realización de una campaña de terroirs del Valle de Colchagua para potenciar la denominación de origen; implementación

de un programa de trazabilidad para certificar la calidad de la producción; auditorías de eficiencia energética; implementar una bodega con capacidad de vinificación de un millón de lts, para pequeños productores.

4.3. Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo (de Educación Superior y Otras)

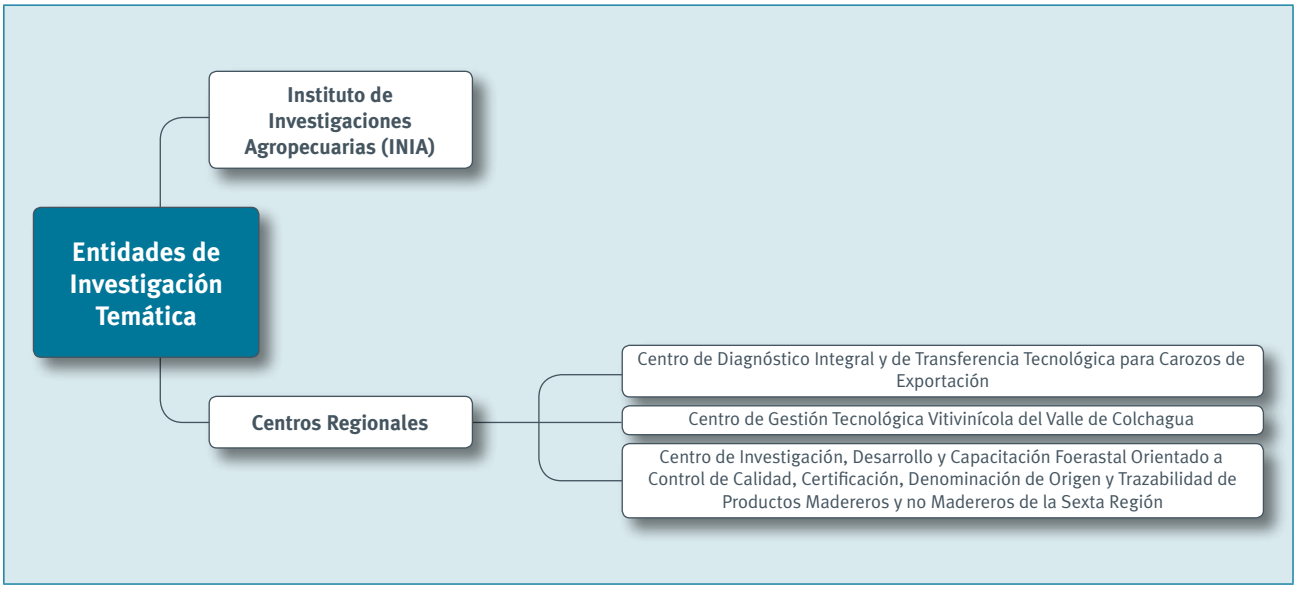
Universidades Presentes

En la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins tienen presencia tres universidades integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (todas ellas con su sede central en otras regiones del país), pero se trata de entidades que en esta región centran su actividad en la docencia y no realizan investigación.

Centros de Investigación en Temas Específicos

En materia de investigación, al rol que puedan cumplir las universidades, se suma en la región la labor que cumple el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, único centro tecnológico público presente en la región, a través del Centro Regional de Investigación Rayentué. También operan 3 centros tecnológicos con apoyo de Innova Chile de CORFO.

Diagrama 2: Región de O'Higgins: Entidades de investigación temáticas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Rayentué

La Dirección Regional del CRI Rayentué está ubicada en la comuna de Rengo, desde donde responde a las necesidades y demandas de los agricultores del valle regado de las provincias de Cachapoal y Colchagua. Las principales actividades de investigación que desarrolla el CRI Rayentué en estas provincias tienen la finalidad de mejorar la productividad y competitividad del sector y están orientadas:

- Al manejo agronómico en distintas especies y en particular utilizando nuevas variedades.
- A validar y transferir tecnologías de riego en cultivos hortícolas y frutales.

En el área de secano regional se ubica el Centro Experimental Hidango, en la comuna de Litueche (Provincia de Cardenal Caro). Este centro, orientado principalmente a la investigación pecuaria, cuenta con un Núcleo de Mejoramiento Genético Ovino, un Laboratorio de Reproducción Animal y una Sala de Cirugía, infraestructura que lo ha llevado a consolidarse como el Centro de Mejoramiento Genético de Ovinos en la zona central del país.

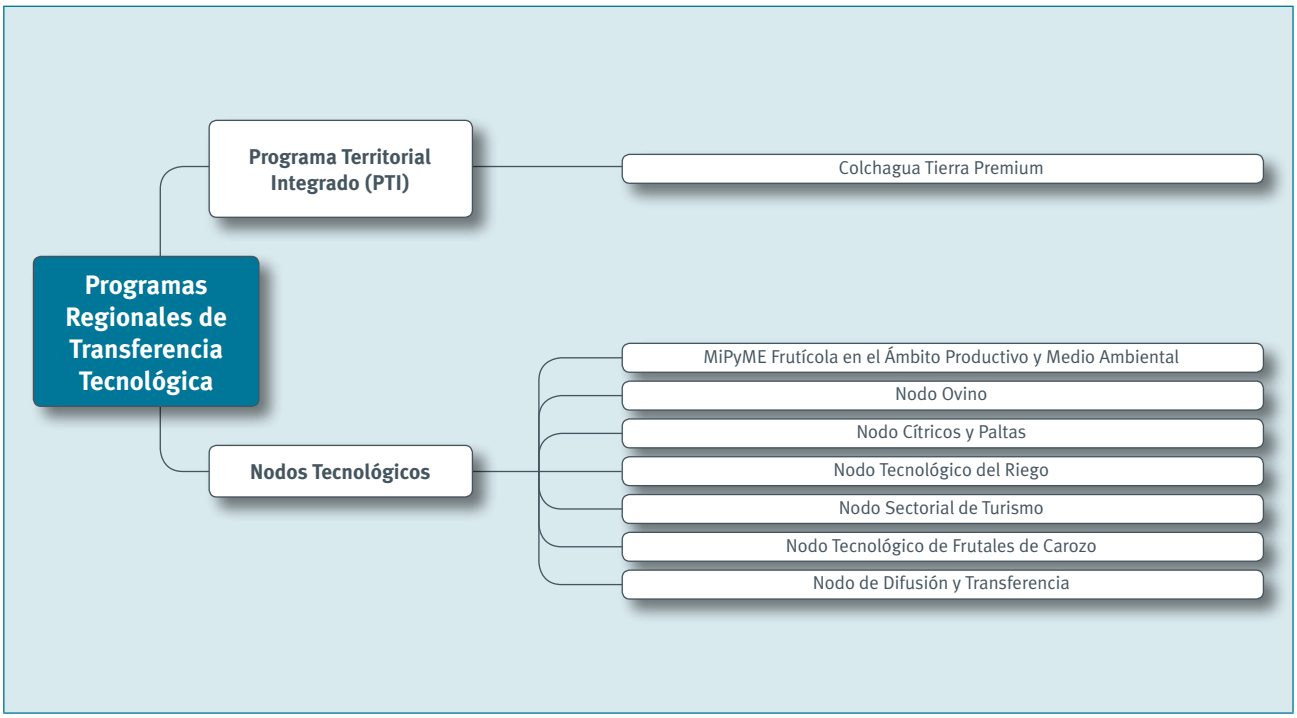
El Centro Regional realiza también cursos, talleres y seminarios con el fin de transferir los resultados de investigación a los agricultores, profesionales, técnicos y estudiantes del ámbito agropecuario.

En la región se crearon recientemente tres Centros Regionales con financiamiento de Innova Chile de CORFO, los cuales fueron aprobados a fines de 2007 y puestos en marcha durante 2008. Se trata del Centro de Diagnóstico Integral y de Transferencia Tecnológica para Carozos de Exportación, a cargo del INIA; Centro de Gestión Tecnológica Vitivinícola del Valle de Colchagua, a cargo de la Universidad de Talca; y Centro de Investigación, Desarrollo y Capacitación Forestal orientado a Control de Calidad, Certificación, Denominación de Origen y Trazabilidad de Productos Madereros y no Madereros de la Sexta Región, que desarrolla la Universidad de Concepción.

Programas Regionales de Transferencia Tecnológica

En materia de programas regionales de transferencia tecnológica, opera en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins un Programa Territorial Integrado, con financiamiento de CORFO, y siete Nodos Tecnológicos en diversas áreas, con financiamiento de Innova Chile de CORFO. Opera también en la región el Centro Tecnológico del Vino de Colchagua, creado en 2007.

Diagrama 3: Región de O'Higgins: Programas regionales de transferencia tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Programa Territorial Integrado

El PTI Colchagua Tierra Premium es un Programa Territorial Integrado de CORFO, agenciado por Copeval, que busca aprovechar las fortalezas del rubro vitivinícola en el Valle de Colchagua, aumentando la competitividad internacional de dicha industria, incrementando el valor en el extranjero del vino chileno con denominación de origen y potenciando las actividades conexas, principalmente el turismo enológico. El Programa Territorial Integrado busca construir una visión regional, vincular a la región con el clúster del vino, mejorar la oferta de información para la toma de decisiones, la incorporación de sistemas de gestión, promover el Valle de Colchagua y el enoturismo, la capacitación de los recursos humanos y la coordinación público-privada.

Nodos Tecnológicos

Innova Chile (CORFO) convocó durante el año 2006 a un concurso para el apoyo de iniciativas de Nodos Tecnológicos, que corresponden de acuerdo a la definición de dicha convocatoria a "una red de entidades que tienen la función de apoyar, asesorar y capacitar a las PyMEs, actuando como puentes entre estas empresas y las fuentes de tecnología, sean éstas nacionales o extranjeras".

En el marco de esta convocatoria se adjudicaron los siguientes siete Nodos Tecnológicos en la Región de O'Higgins, que estuvieron en operación hasta diciembre del año 2007:

- Nodo para el Apoyo a la Gestión de la micro-pequeña-mediana empresa frutícola en el ámbito productivo y medioambiental - Villegas Valdés Asociados y Cía. LTDA.
- Nodo Ovino de la VI Región - Fundación Chile.
- Nodo Cítricos y Palta - Fundación para el Desarrollo Frutícola.
- Nodo Tecnológico del Riego - INIA.
- Nodo Sectorial Turismo - CODESSER.
- Nodo Tecnológico de Frutales de Carozo - INIA.
- Nodo de difusión y transferencia tecnológica hortofrutícola de la Región de O´O'Higgins - Federación Gremial Nacional de Productores de Fruta.

La puesta en marcha de estos siete Nodos Tecnológicos significó un aporte de Innova de $432.280.400.

Centro Tecnológico del Vino de Colchagua

En el año 2007, las regiones de O'Higgins y El Maule unieron sus capacidades de investigación y formación técnica en vitivinicultura, creando el Centro de Gestión Tecnológica de Colchagua, a través de un convenio suscrito entre el Centro Tecnológico de la Vid y el Vino de la Universidad de Talca y el Centro de Formación Técnica Colchagua.

La creación de esta entidad es una iniciativa gestionada por el Programa Territorial Integrado (PTI) Colchagua Tierra Premium, que detectó la carencia de investigación generada a partir de la realidad productiva y terroirs propios del valle.

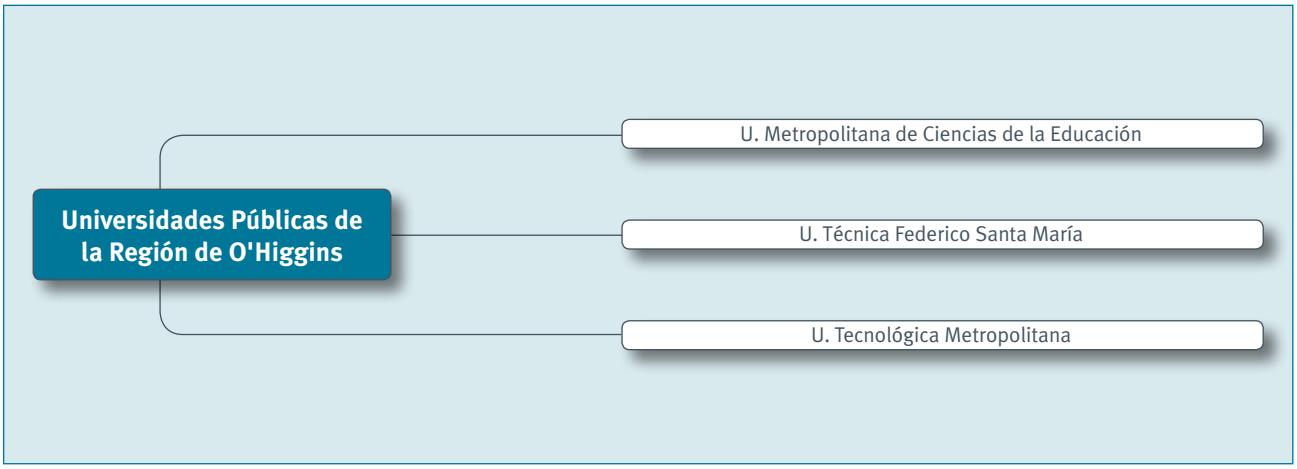
El Centro Tecnológico del Vino de Colchagua (O'Higgins) busca ser fuente de investigación y desarrollo tecnológico para la industria del vino de la región, con énfasis en Colchagua, dando solución a los principales problemas productivos que afectan al sector, a través de las siguientes acciones:

- Dar servicios de capacitación a técnicos y profesionales del área viti-vinícola, usando la experiencia y la capacidad instalada en el valle a través del CFT.
- Formular y ejecutar proyectos de transferencia tecnológica para el valle, aprovechando las capacidades de la Universidad de Talca.
- Convertirse en fuente de innovación y difusión de nuevas tecnologías por medio de charlas y seminarios que se organizarán en forma conjunta.
- Atender las necesidades de formación de personas con competencias y habilidades en el área vitivinícola de la región, basándose en el requerimiento del sector vitivinícola de contar con personal cada vez más calificado para mejorar la calidad de sus productos y procesos, con el fin de enfrentar de mejor manera la gran competencia de dicho sector a nivel nacional e internacional.

4.4. Oferta de Formación Especializada

Como se indicó antes, están presentes en la región tres universidades integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) con sedes centrales en otras regiones del país, las cuales desarrollan docencia en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Estas universidades se describen brevemente a continuación.

Diagrama 4: Región de O'Higgins: Universidades públicas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Universidad Tecnológica Metropolitana, Sede San Fernando

La Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), una de las universidades más jóvenes que integran el Consejo de Rectores, fue creada en 1993 mediante la Ley Nº 19.239, que fue publicada en el Diario Oficial con fecha 30 de agosto de ese año.

La UTEM se formó a partir del Instituto Profesional de Santiago (IPS). Es una universidad estatal que cuenta con sedes en Santiago y San Fernando, y Campus en las comunas de Santiago, Providencia y Ñuñoa. Además, posee Unidades Regionales Formativas en Valparaíso y Concepción. Si bien esta universidad pertenece al Consejo de Rectores, no presenta antecedentes de matrícula para el año 2006 en la Región de O'Higgins. En los años 2003 y 2004 registra un total de 39 alumnos y 40 alumnos, respectivamente, en un programa de estudios de pregrado.

Universidad Técnica Federico Santa María - Sede Rancagua

Esta sede, como se indicó, se creó en el año 1995. En el año 2003, la sede registró,un total de 37 alumnos en 2 programas de pregrado y 130 alumnos en 4 programas de postítulo. Sin embargo, con posterioridad a ese año no registra alumnos (al menos hasta 2006, último dato disponible).

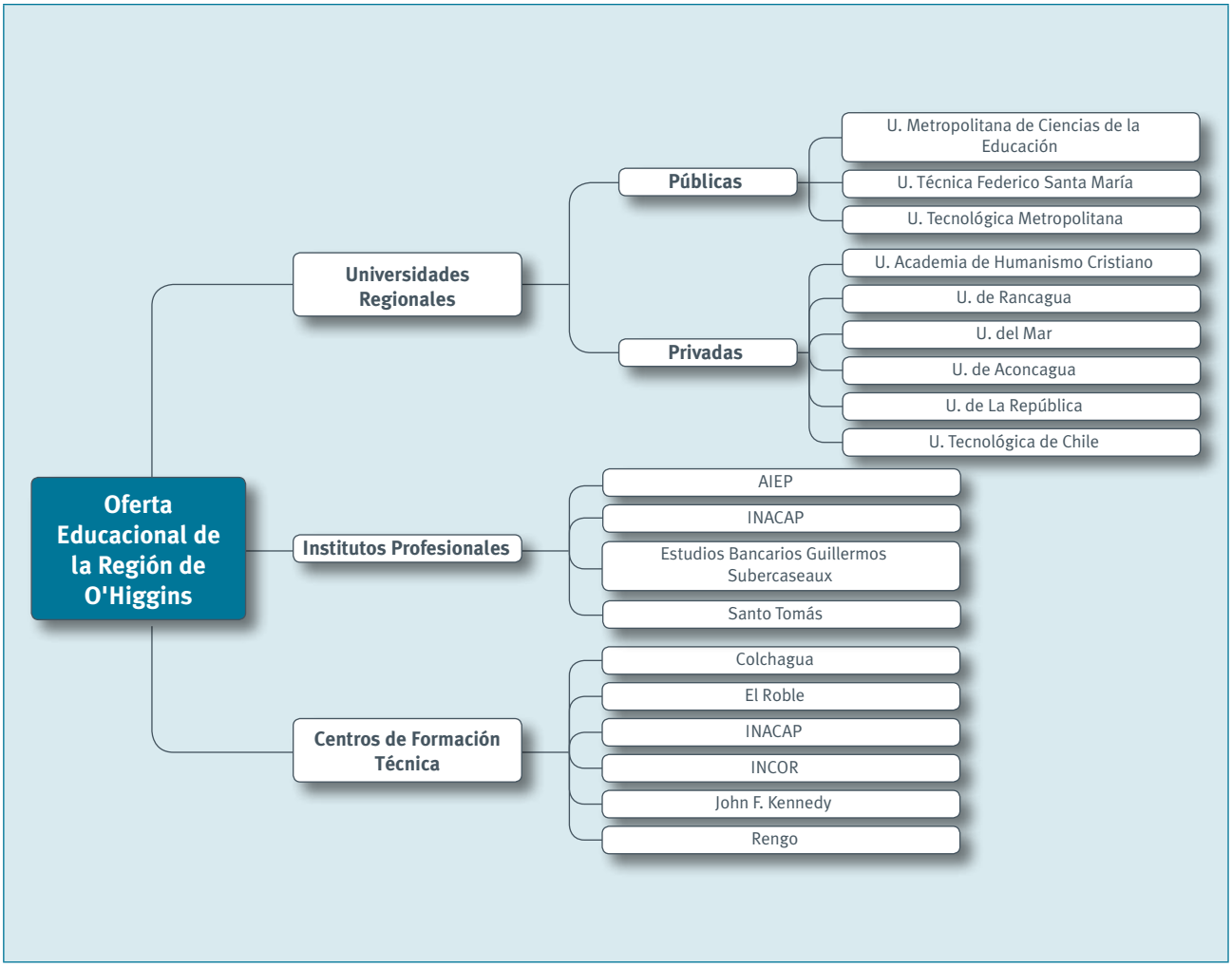
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación - Sede Graneros

La UMCE cuenta con una oficina de coordinación en Graneros, pero no hay información desagregada sobre estudiantes en esa unidad.

A estas universidades se suman, con actividades de docencia en la región, seis universidades privadas, tal como se muestra en el diagrama siguiente. Así, en materia de educación superior, los programas con que cuenta la región son los que puedan impartir las universidades ya nombradas, sin que existan actualmente programas de postgrado.

En materia de docencia, a la labor de esas universidades, públicas y privadas, se suma la actividad de cuatro institutos profesionales y seis centros de formación técnica, que se indican en el diagrama siguiente.

Diagrama 5. Región de O'Higgins: Oferta educacional



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

También ha desarrollado actividad docente en la región la Universidad de Valparaíso, que hasta el año 2006 registraba matrícula en su sede de Rengo, de acuerdo con información del Consejo Superior de Educación para ese año.

Cabe destacar en este ámbito que a partir del año 2007, la Universidad de Talca ha dado inicio a la formación de técnicos de nivel superior, en el Instituto Tecnológico Campus Colchagua, en la ciudad de Santa Cruz, con el objeto de atender las necesidades de formación de personas con competencias y habilidades en el área vitivinícola de la región. Este sector requiere personal cada vez más calificado para mejorar la calidad de sus productos y procesos, con el fin de enfrentar de mejor manera la gran competencia de dicho sector a nivel nacional e internacional.

4.5. Capital Humano en Ciencia

El análisis del capital humano disponible para realizar actividades científicas se ha realizado a lo largo del presente estudio en base a la información disponible sobre personal académico presente en las Universidades del Consejo de Rectores y a líderes de proyectos científicos.

Considerando que en la región no se encuentran universidades pertenecientes al Consejo de Rectores y que no se han realizado proyectos Fondecyt en los últimos años, no se efectuará el análisis de este aspecto particular.

4.6. Infraestructura Científico-Tecnológica y de Innovación

No existen cifras disponibles sobre equipamiento regional.

4.7. Actividad Científica

En esta sección se analiza la actividad científica de la región, en base a:

- Desarrollo de proyectos de I+D+i con recursos de las principales fuentes de financiamiento públicas, Fondecyt, Fondef, Innova y FIA.
- Publicaciones en revistas de corriente principal generadas por investigadores de entidades de la región, registradas en las bases de datos del *Institute for Scientific Information* (ISI).
- Patentes solicitadas por universidades regionales ante el Departamento de Propiedad Industrial (DPI) del Ministerio de Economía de Chile.
- Redes de colaboración para el desarrollo de la actividad de CTi.

Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Implementados en la Región

En esta sección se analizan los proyectos adjudicados a la región por Fondecyt (años 2003 a 2007), Fondef (años 1998 a 2007), Innova (1998 a 2007) y FIA (2000 a 2007). Esto incluye únicamente a aquellos proyectos cuyo ejecutor principal es una entidad localizada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, de modo que no se consideran aquellas iniciativas en que puedan tener participación entidades de la región, pero con un ejecutor principal localizado en otra región del país.

En cada fondo se consideran específicamente las siguientes iniciativas:

» Fondecyt: Fondecyt Regular, Iniciación a la Investigación, Cooperación Internacional y Postdoctorados.

Fondef: Investigación y Desarrollo, Ciencia y Tecnología en Marea Roja, Concursos *"Hacia una Acuicultura Mundial"*, TIC EDU, FONIS y GENOMA. En este caso, no se incluyen proyectos de transferencia tecnológica.

» Innova: se incluyen los instrumentos administrados en los últimos diez años, Consorcios Tecnológicos Empresariales, Desarrollo de Consorcios, Digitalización de PyMEs, Diseño de Plataformas de Negocios, Proyectos de Interés Público de Ejecución Recurrente, Proyectos Empresarizables, Fortalecimiento de Capacidades Regionales, Marea Roja, Genoma, Prospección e Investigación de Mercados, Innovación Empresarial Individual, Concursos Nacionales, Concursos Regionales, Concursos Temáticos, Concursos Temáticos en Infraestructura y Licitaciones Específicas. No se incluyen los instrumentos referentes a emprendimiento.
» FIA: Proyectos de Innovación Agraria.

En los períodos indicados, los proyectos adjudicados a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con recursos de estos fondos totalizan un monto de $ 1.761,17 millones (en moneda de septiembre de 2008). Estos recursos representan el 0,36% del monto de recursos que estos fondos destinaron a todo el país en los años indicados.

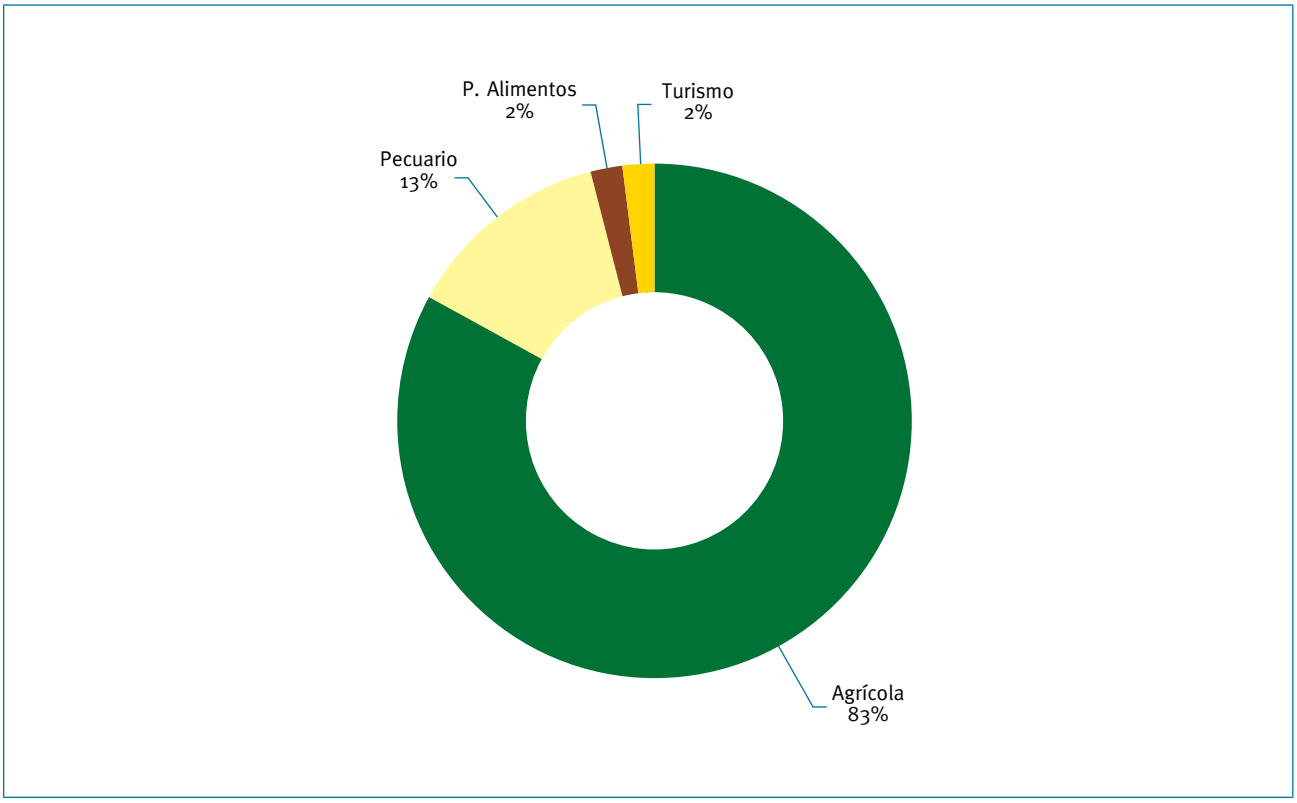
Los montos señalados han sido adjudicados a los siguientes números de proyectos, según fuente de financiamiento:

» 4 proyectos Innova, con aportes adjudicados por $ 700,09 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 0,39% del total destinado por este fondo en todo el país.
» 13 proyectos FIA, con aportes adjudicados por un total de $ 845,28 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 3,63% del monto total adjudicado a las distintas regiones.

En cuanto a los sectores en los cuales se distribuyen estos montos, destacan claramente el sector Agrícola, que concentra el 82,7% del monto total aportado a la región por los fondos de financiamiento indicados, y el sector Pecuario, al cual se destinó el 13,4% de ese monto. Adicionalmente a ellos, sólo los sectores Turismo, con un 2,2%, y Procesamiento de Alimentos, con un 1,6%, han captado recursos de estas fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos en la región.

El gráfico siguiente muestra la distribución por sector de ejecución, de los recursos aportados a la región por las distintas fuentes de financiamiento señaladas.

Gráfico 4: Región de O'Higgins: Número de publicaciones ISI (1990-2005)



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2006.

A continuación se entregan detalles sobre la adjudicación de proyectos a la región por parte de los fondos que operan a nivel nacional y con impacto en el conjunto de sectores de la economía.

Proyectos Innova

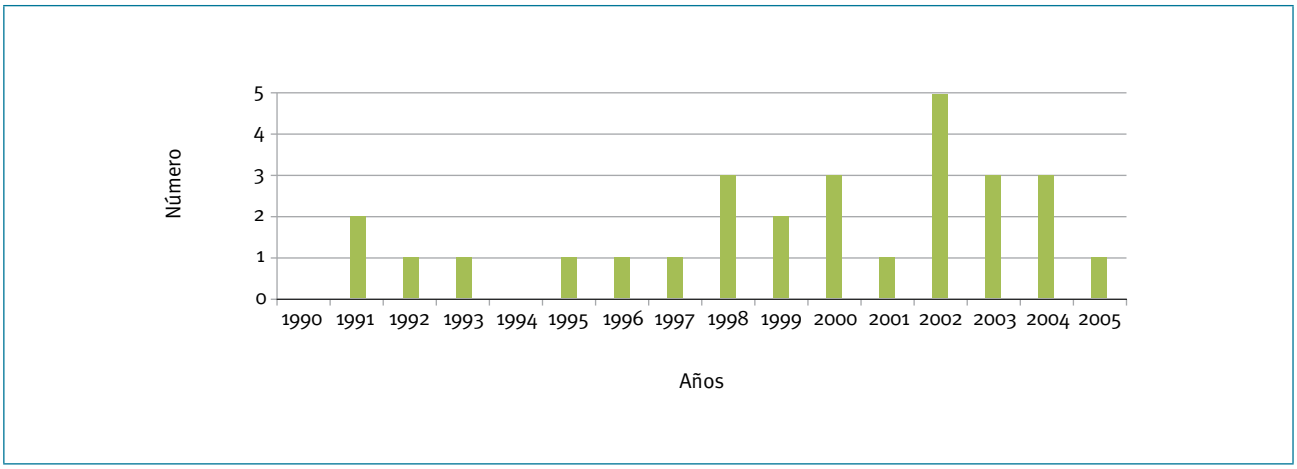
La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins registra entre 1998 y 2007 un conjunto de 4 proyectos Innova, a los cuales esta fuente de financiamiento aportó un monto total de recursos de $ 700,09 millones (moneda de septiembre de 2008).

Los cuatro proyectos corresponden al sector Agrícola y fueron desarrollados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Publicaciones ISI Generadas por Entidades Regionales[3]

La Región de O'Higgins registra entre 1990 y 2005 un total de 28 publicaciones ISI (un 0,07% del total nacional) y de ese total 16 publicaciones se registraron en el período más reciente de 2000 a 2005 (0,07% del total nacional). La distribución del número de publicaciones a través del tiempo se muestra en el gráfico siguiente, donde claramente puede observarse un estancamiento del número de publicaciones generadas cada año, que en su nivel más alto llegó a 5 publicaciones ISI en el año 2002.

Gráfico 5: Región de O'Higgins: Número de publicaciones ISI



Fuente: Elaboración propia en base a información del Atlas Web of Science, 2006.

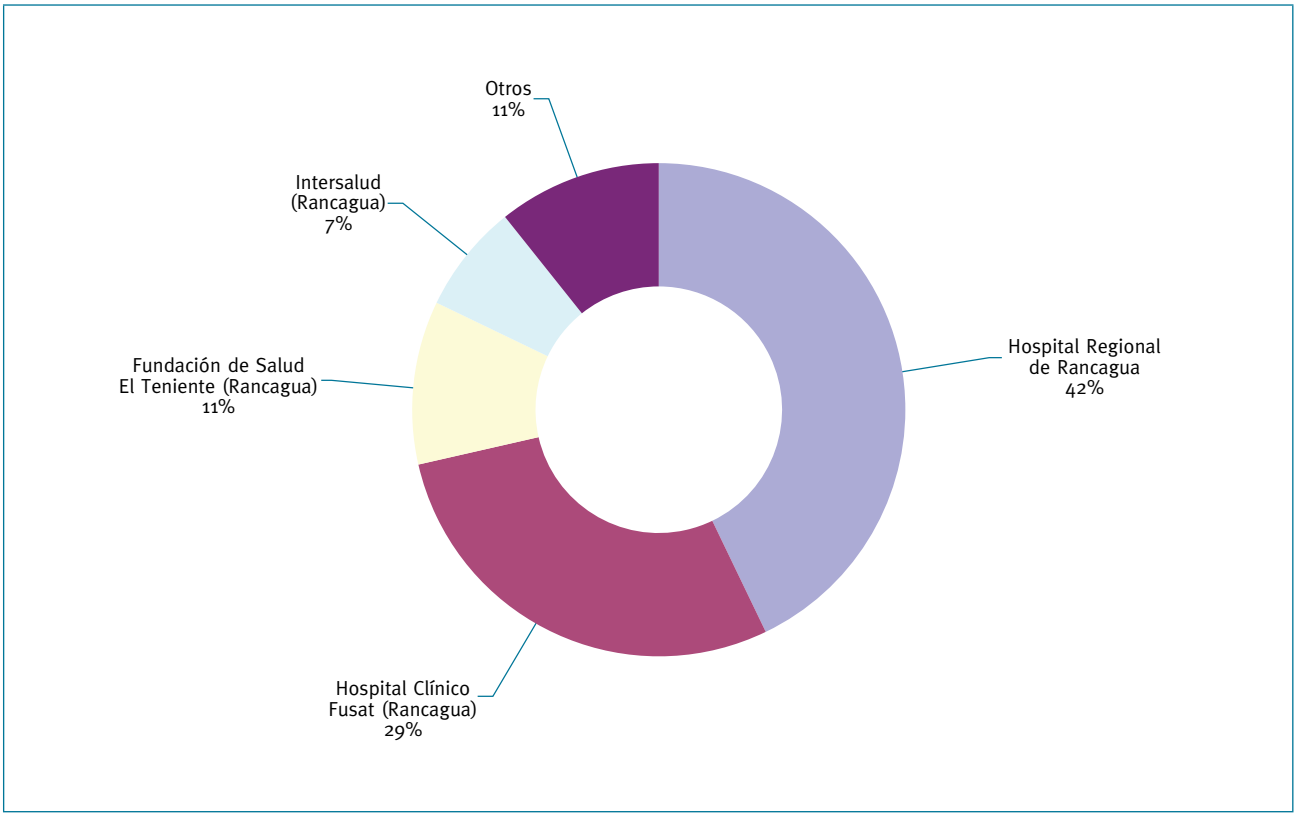
Del total de 28 publicaciones registradas entre 1990 y 2005, un 42% fueron generadas por especialistas del Hospital Regional de Rancagua

3 Análisis basado en información del Atlas of Science, de SCImago (grupo de investigación de las Universidades de Granada, Extremadura y Carlos III (Madrid), que toma cifras obtenidas del ISI Web of Science® (un producto de Thomson Scientific).

(12 publicaciones ISI) y un 29% por investigadores asociados el Hospital Clínico Fusat (8).

De todas formas, cabe hacer notar que el nivel de publicaciones corresponde a los más bajos entre todas las regiones del país.

Gráfico 6: Región de O'Higgins: Instituciones con publicaciones ISI (1990-2005)



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2006.

En cuanto a los temas, la tabla siguiente muestra las principales áreas temáticas que abordan las publicaciones de las distintas entidades.

Tabla 12: Región de O'Higgins: Principales áreas de publicaciones ISI según instituciones

Institución	Principales Áreas de Publicaciones ISI
Hospital Regional de Rancagua (Rancagua)	Medicina
Hospital Clínico Fusat (Rancagua)	Medicina
Fundación de Salud El Teniente (Rancagua)	Medicina
Intersalud (Rancagua)	Medicina

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2006.

Número de Patentes Solicitadas por Universidades

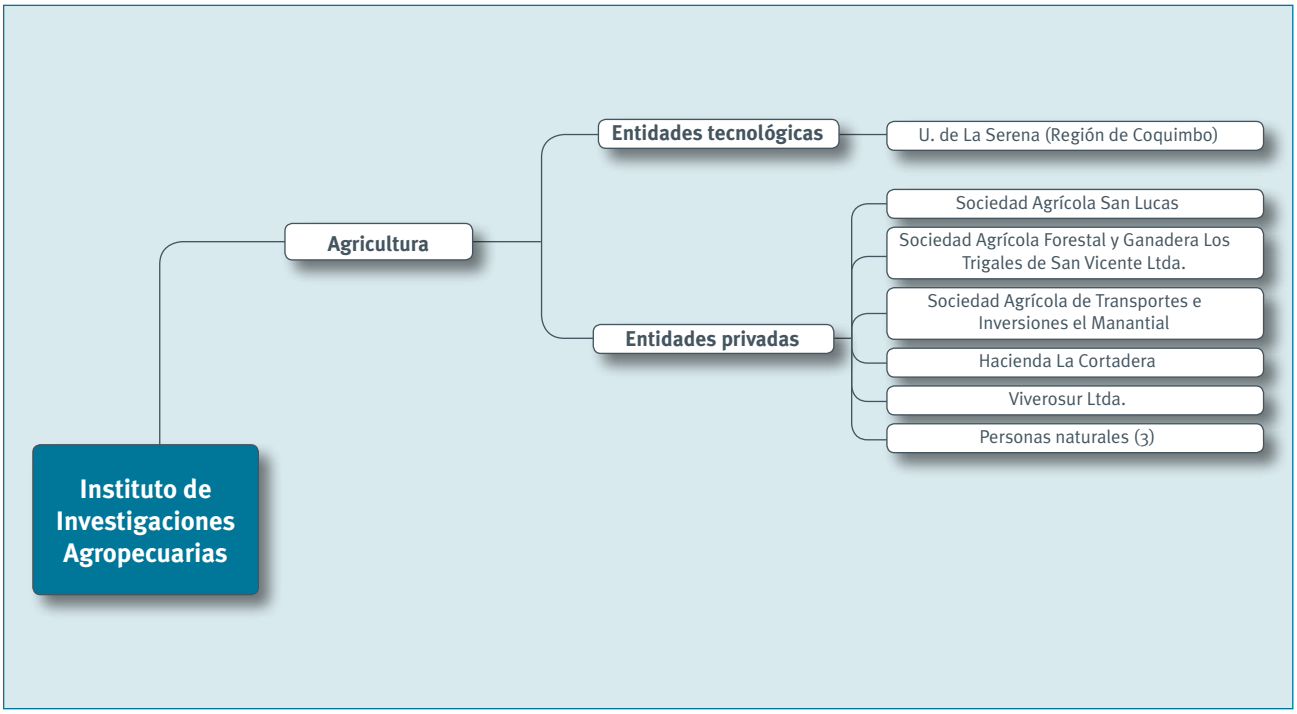
En esta materia, la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins no registra entre los años 1995 y 2007 solicitudes de patentes presentadas por universidades. Existen registros de solicitudes de patentes por parte de la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO).

Redes de Colaboración

La información que se dispone sobre redes de colaboración para el desarrollo de la actividad de CTi se ha obtenido a partir de la participación de los distintos actores regionales en los proyectos financiados en los últimos años por Fondef, Innova y FIA. No se consideran, por lo tanto, en este análisis las vinculaciones de colaboración que puedan existir al margen del desarrollo de estas iniciativas.

En este sentido, en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, a través del Centro Regional Rayentué cuenta con redes de colaboración que integran a la Universidad de La Serena y a un grupo de empresas productivas del sector Agrícola, junto a algunas personas naturales.

Diagrama 6: Región de O'Higgins: Redes de colaboración del Instituto de Investigaciones Agropecuarias



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

5. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS

Para desarrollar el diagnóstico y análisis se describe, en primer lugar, el contexto económico regional, analizando en particular los sectores económicos priorizados por la región en su Estrategia de Desarrollo Regional y en su Agenda Estratégica. Este contexto es el marco dentro del cual se inserta y toma sentido el diagnóstico de las capacidades regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación.

En segundo lugar, el diagnóstico de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de la región y el análisis de las brechas existentes se realiza integrando un conjunto de factores asociados a los siguientes ámbitos: Política de I+D+i, Institucionalidad, Capital Humano y Productividad Científica.

En ambos casos, el análisis se realiza de acuerdo con la metodología de Coeficientes de Análisis Regional [4], que se basa en la elaboración de coeficientes que permiten comparar el comportamiento de la región en una actividad o en un factor determinado, en relación a un entorno que establece un contexto de referencia. En este caso, se ha establecido como contexto de referencia para cada factor el promedio nacional.

En el caso del Contexto Económico Regional, se analizan factores como el aporte al PIB de las actividades económicas prioritarias, su incidencia en el empleo regional, el nivel de inversión extranjera y de exportaciones asociadas a cada uno de esos sectores.

El comportamiento de estos factores en la región y su comparación con el comportamiento a nivel nacional, se expresa mediante un Cociente de Localización. Este permite expresar gráficamente:

- Por una parte, el comportamiento en la región de cada uno de los factores analizados, medidos como porcentaje (el porcentaje se expresa por el tamaño del círculo y se especifica también mediante un número).
- Por otra parte, la relación existente entre ese factor a nivel regional y del país, que se expresa por la posición del círculo en relación al nivel 1 del eje horizontal: si el comportamiento regional es similar al del país, la relación corresponde al nivel 1; si el factor alcanza en la región un porcentaje más alto que en el país, esa relación se expresa con un nivel superior a 1 y viceversa.

4 Metodología desarrollada por Sergio Boisier, en “Técnicas de análisis regional con información limitada”.

Posteriormente, en el Diagnóstico de las Capacidades en CTi de la región se analizan los siguientes ámbitos, en base a los factores que se indican en cada caso[5]:

» Política de I+D+i
  – La existencia (o no existencia) de una Estrategia de Desarrollo Regional que incluya contenidos en materia de CTi.
  – La existencia (o no existencia) de una Agenda Regional de Desarrollo Productivo que incluya un componente de innovación.
  – La existencia (o no existencia) de una Política Regional de CTi.
  – El hecho de que el CORECYT esté o no esté en operación.
  – La existencia (o no existencia) de Institucionalidad en materia de política y fomento de la CTi a partir de fondos regionales (inversión regional).

» Institucionalidad

  El análisis de la Institucionalidad regional para el desarrollo de CTi considera los siguientes tipos de actores:
  – Número de entidades de investigación y desarrollo.
  – Número de entidades de transferencia tecnológica y difusión.
  – Número de entidades de apoyo al emprendimiento.

» Capital Humano

  Disponibilidad de Capital Humano Avanzado en la región:
  – Número de académicos con grado de doctor (en jornadas completas equivalentes) en universidades presentes en la región integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) en relación al número total de académicos (JCE) en esas mismas universidades.
  – Número de académicos (JCE) en universidades integrantes del CRUCH presentes en la región, por cada mil habitantes de la región.
  – Número de académicos con grado de doctor (JCE) en universidades integrantes del CRUCH presentes en la región, por cada mil habitantes de la región.

» Oferta formativa en la región:
  – Número de programas de magíster en la región por cada mil habitantes.
  – Número de programas de doctorado en la región por cada mil habitantes.
  – Número de universidades presentes en la región por cada mil habitantes.
  – Número de centros de formación técnica presentes en la región por cada mil habitantes.
  – Número de institutos profesionales presentes en la región por cada mil habitantes.

5 De manera adicional, se revisan en esta sección las cifras de inversión pública en I+D+i (a través de fondos concursables) y los sectores económicos en que se concentra dicha inversión, así como el nivel de coincidencia de esos sectores con aquellos en que la región presenta sus mayores capacidades y desafíos.

» Productividad en Ciencia y Tecnología
  – Número promedio de publicaciones ISI entre 2000 y 2005 en relación al número de académicos con grado de doctor (JCE) en universidades regionales integrantes del CRUCH en 2006.
  – Número promedio de publicaciones ISI entre 2000 y 2005, por cada mil habitantes en la región.
  – Número de patentes solicitadas ante el DPI entre 1995 y 2007, en relación al número de académicos con grado de doctor (JCE) en universidades regionales integrantes del CRUCH en 2006.
  – Número de patentes solicitadas ante el DPI entre 1995 y 2007, por cada mil habitantes en la región.
  – Número de *spin off* en relación al número de académicos con grado de doctor en universidades regionales integrantes del CRUCH en 2006.

5.1. Contexto Económico Regional

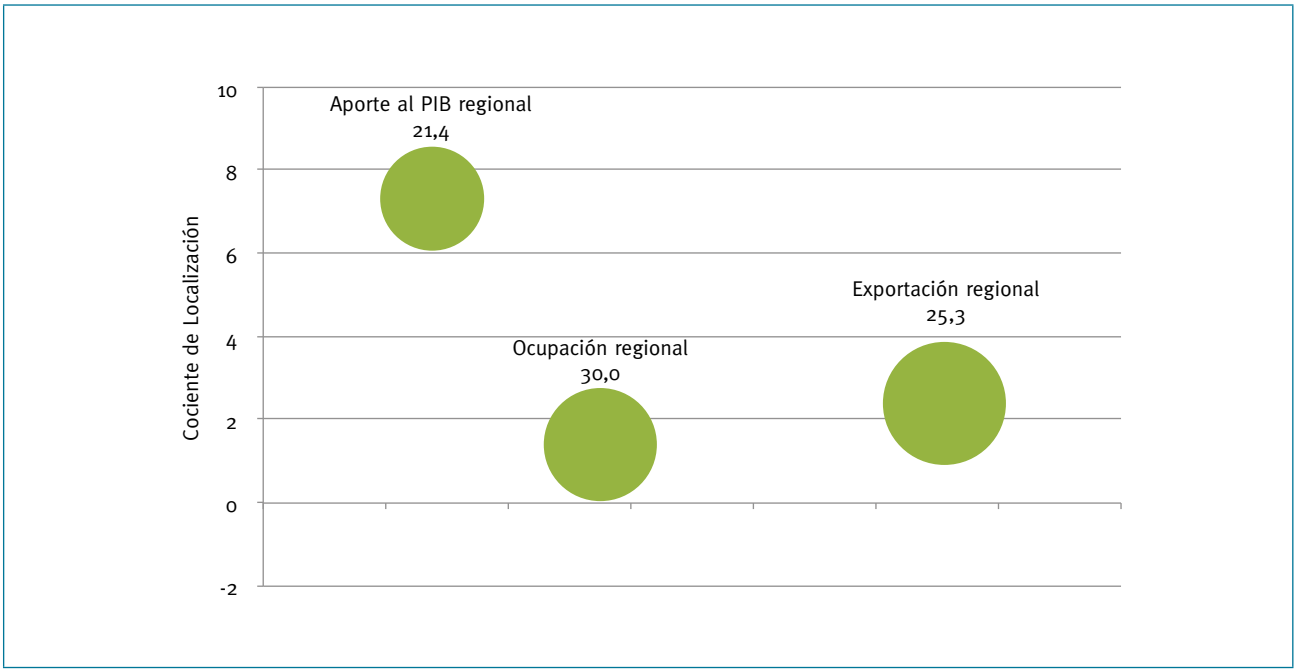
La Región de O'Higgins cuenta con recursos naturales diversos y privilegiados desde el punto de vista de las ventajas comparativas y competitivas que aporta, las cuales permiten sustentar el desarrollo de sectores económicos estructurantes de su economía como son Agricultura, Turismo y Minería. Estos sectores, a su vez, se enmarcan dentro de las prioridades establecidas por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad y están priorizadas en la Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo de la Región.

La economía de la región está sustentada sobre la base de sectores económicos con gran desarrollo desde el punto de vista de su aporte al PIB de la región y de su aporte a la economía nacional (Agricultura, Minería y Turismo).

Un análisis regional que utilice el cociente de localización de cada sector dentro de un contexto mayor que se toma como referencia, correspondiente a la situación nacional en base a los indicadores económicos, permite identificar diversas realidades de especialización de los territorios. Los indicadores analizados en cada sector son: aporte al PIB regional, ocupación de fuerza laboral, atracción de inversión extranjera (como región de destino) y nivel de exportaciones (como región de origen).

El sector Silvoagropecuario es un eje de la economía regional que aporta un quinto del PIB regional, captura un tercio de la ocupación de la fuerza laboral y un cuarto de las exportaciones regionales. La economía regional está especializada en este sector en el contexto de la economía nacional, desde el punto de vista de todos los indicadores analizados.

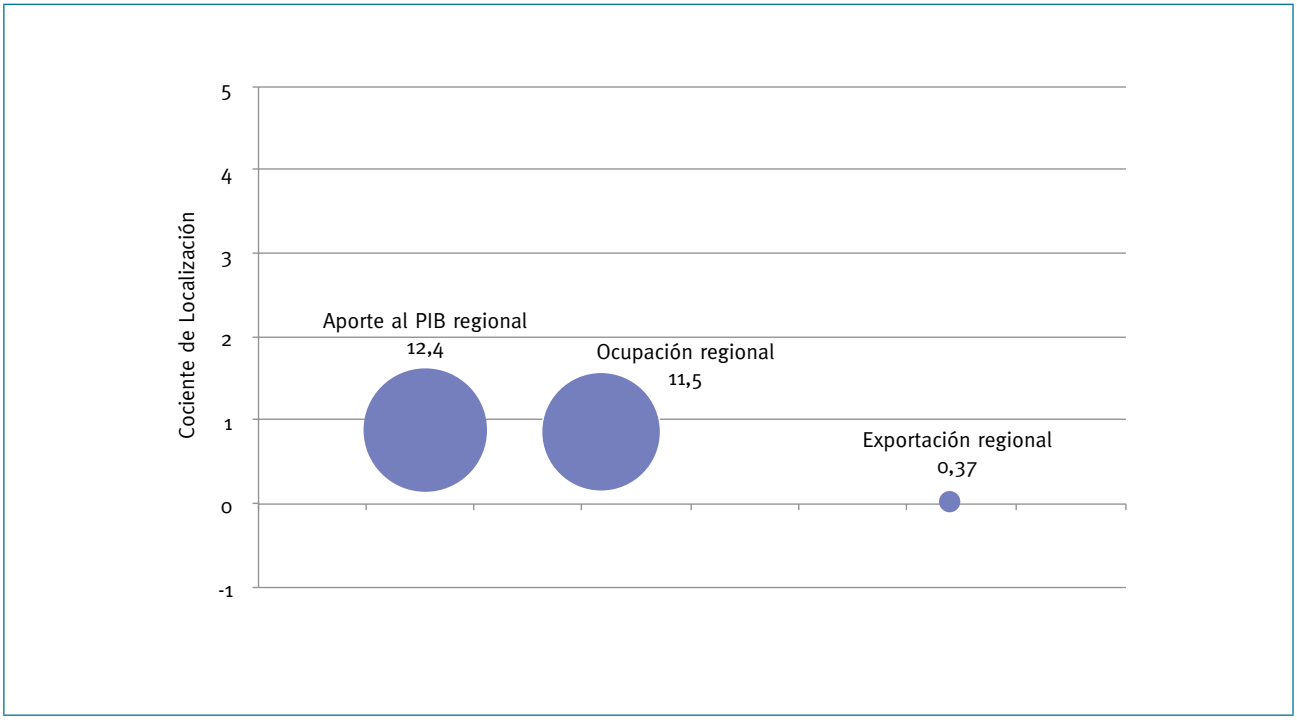
Gráfico 7: Región de O'Higgins: Cociente de localización del sector Silvoagropecuario



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La Industria Manufacturera cumple un rol importante en la región desde el punto de vista de su aporte al PIB regional, de la ocupación de fuerza. Sin embargo, si se analiza el rol que cumple esta actividad dentro de la economía nacional, se observa que esta región no se ha especializado en esta actividad desde el punto de vista de las exportaciones regionales, ocupación laboral y del aporte al PIB regional.

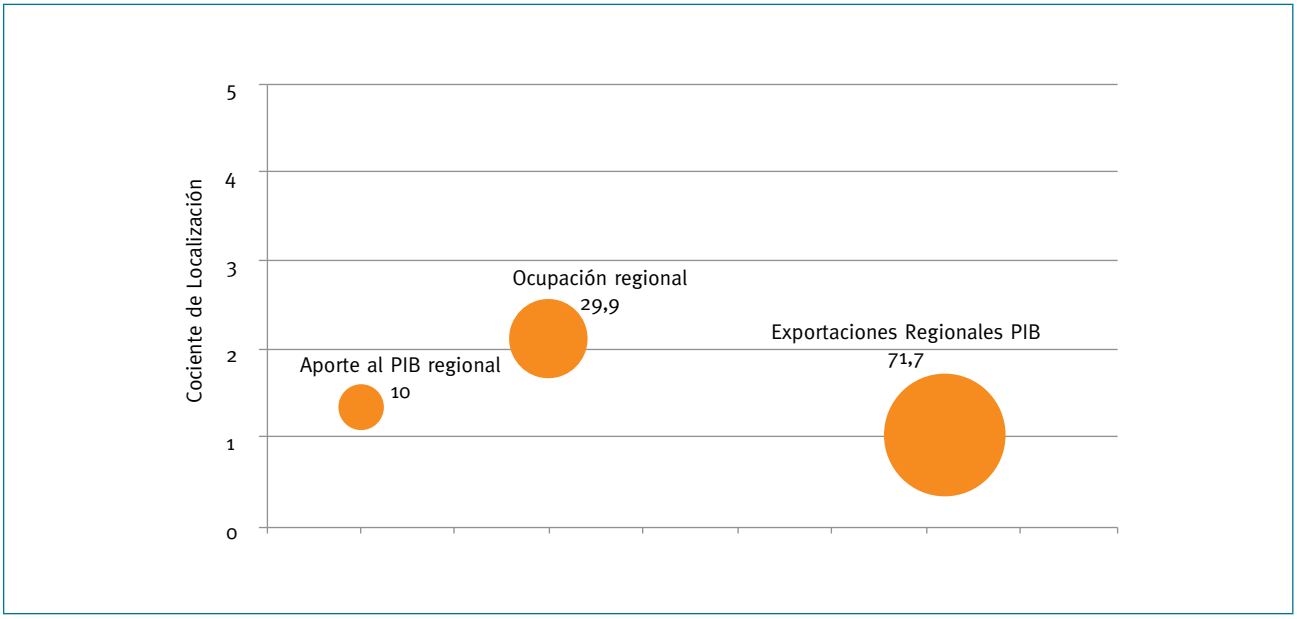
Gráfico 8: Región de O'Higgins: Cociente de localización del sector Manufacturero



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La Minería es uno de los principales sectores económicos de la región evaluado en base a su aporte al PIB regional. Sin embargo, si se analiza el rol que cumple esta actividad dentro de la economía nacional, se observa que esta región se ha especializado en esta actividad desde el punto de vista de la ocupación laboral y de las exportaciones mineras, no así desde el punto de vista del aporte al PIB regional.

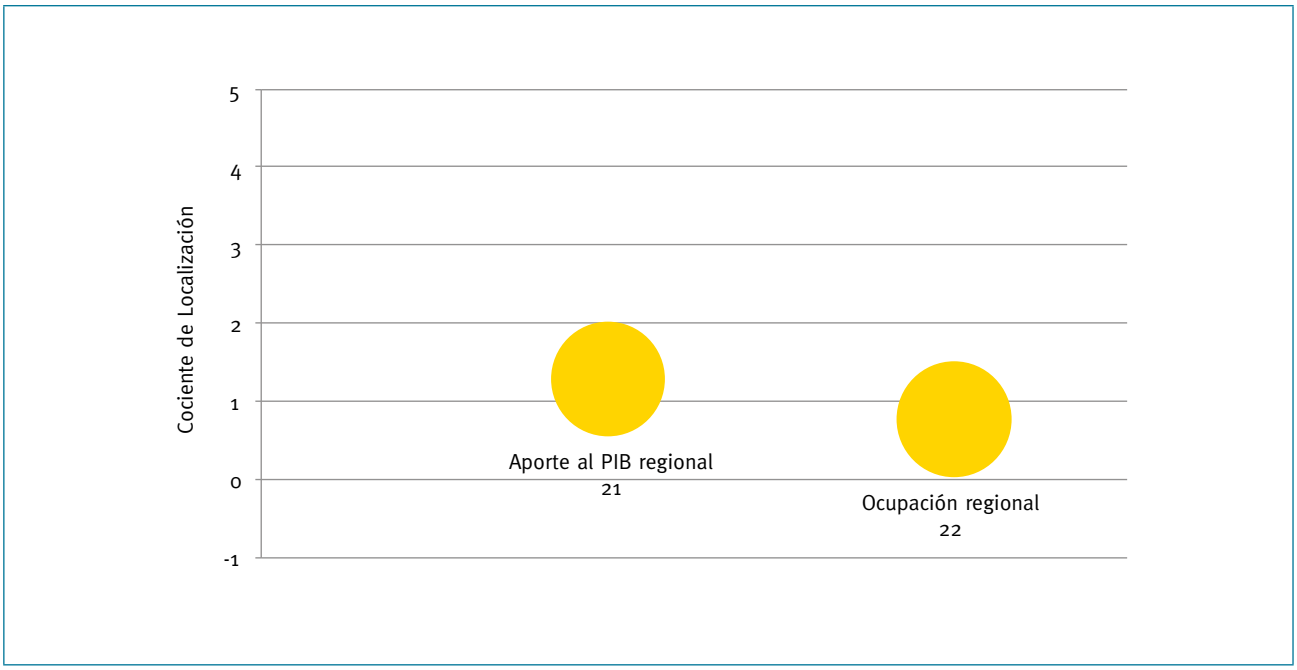
Gráfico 9: Región de O'Higgins: Cociente de localización del sector Minero



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el sector Turismo, la Región de O'Higgins tiene un alto nivel de especialización en relación al país si se considera el aporte de esta actividad al PIB de la economía regional, el cual está marcado por el aporte específico del sector Comercio, Hoteles y Restaurantes. Sin embargo, el nivel de especialización de la región disminuye considerablemente si se considera la ocupación de la fuerza laboral en el sector Turismo en el territorio, comparada con el comportamiento a nivel nacional.

Gráfico 10: Región de O'Higgins: Cociente de localización del sector Turismo



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

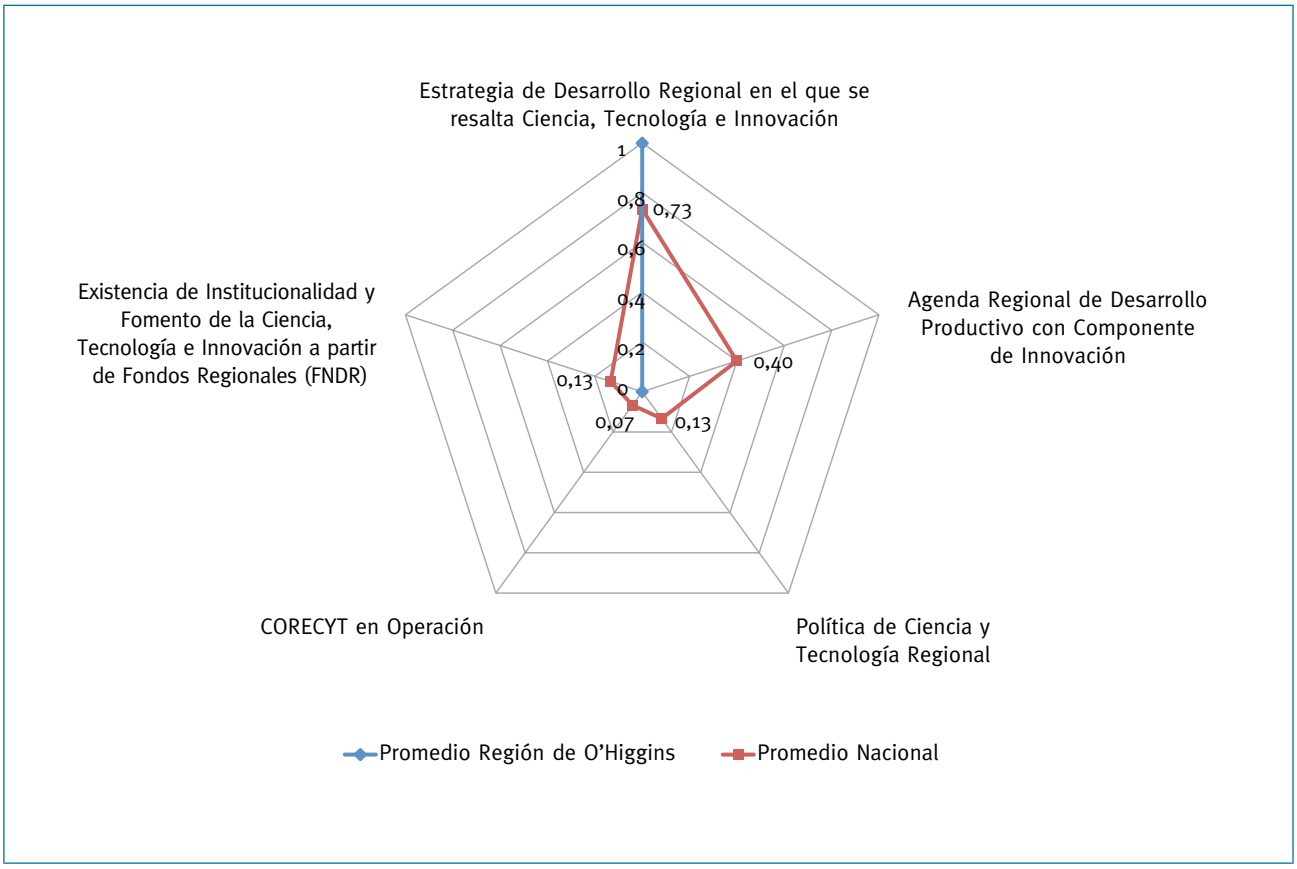
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La Región de O'Higgins es una región que presenta aún importantes desafíos desde el punto de vista de la generación de políticas y estrategias regionales para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación; la región presenta una condición baja en el desarrollo de políticas y estrategias en I+D+i con respecto a la situación nacional, observándose claramente un conjunto de debilidades en la materia.

En el gráfico siguiente se muestra la existencia o no de distintos instrumentos de política tecnológica de carácter regional en la región, comparándola con la situación nacional. La existencia de cada uno de los instrumentos corresponde al valor 1 (se exhibe en el punto máximo del gráfico).

La situación nacional está construida sobre la base de la situación promedio de las regiones, es decir, por la relación entre las regiones que tienen alguno de estos instrumentos de políticas y el total de las regiones del país (15). Es así como el 80% de las regiones tienen una Estrategia de Desarrollo Regional con contenidos específicos en materia de ciencia, tecnología e innovación (corresponde a 0,8 en el gráfico); el 60% de las regiones tiene una Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo con contenidos específicos en materia de innovación (0,6); aproximadamente el 40% de las regiones tiene un CORECYT operativo (0,4); y el 20% de las regiones tiene programas específicos de apoyo a la ciencia, tecnología o innovación (0,2) y políticas específicas de ciencia y tecnología de carácter regional (0,2).

Gráfico 11: Región de O'Higgins: Políticas de investigación e innovación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

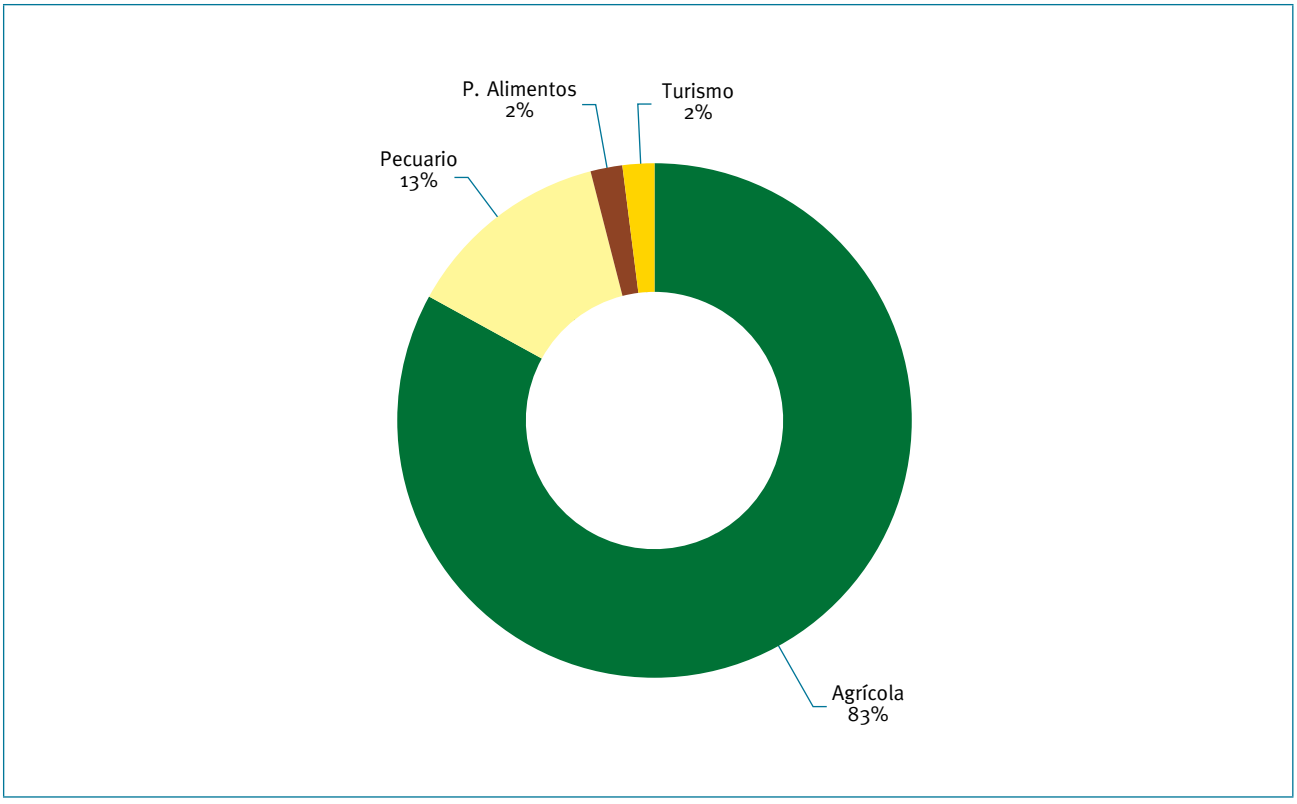
Cabe destacar que la región se encuentra sobre el promedio nacional solamente en el aspecto relacionado con la Estrategia de Desarrollo Regional, ya que esta se encuentra definida para el período 2000-2010 y en sus contenidos se refiere en forma específica a materia de ciencia, tecnología e innovación.

En todos los otros aspectos considerados en este análisis la región de O'Higgins presenta clara carencias, encontrándose muy por debajo del promedio nacional. Específicamente: el CORECYT ha sido recientemente disuelto; no existe una Política Regional de Ciencia y Tecnología; si bien en la Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo de la región se han priorizado sectores productivos para una mayor intervención, incorporando en ello aspectos específicos relativos al desarrollo tecnológico e innovación, en la actualidad aún no se ha definido una estrategia regional específica en ciencia, tecnología e innovación; la región no cuenta con programas y políticas específicos del Gobierno regional de apoyo a la ciencia, tecnología o innovación específicas de ciencia y tecnología de carácter regional.

Inversión Pública en Investigación, Desarrollo e innovación

El análisis de la inversión pública en I+D+i realizada a través de los principales fondos concursables en operación en nuestro país (Innova, Fondecyt, Fondef, Innova Bío Bío y FIA) muestra que la Región de O'Higgins en la última década ha presentado una inversión acumulada que no supera los 1.800 millones de pesos. Esta inversión equivale al 0,34% de la inversión total realizada en el país por los fondos concursables, cifra marcadamente baja en el concierto nacional.

Gráfico 12: Región de O'Higgins: Distribución de aportes de Fondecyt, Fondef, Innova y FIA por sectores (1998-2007)



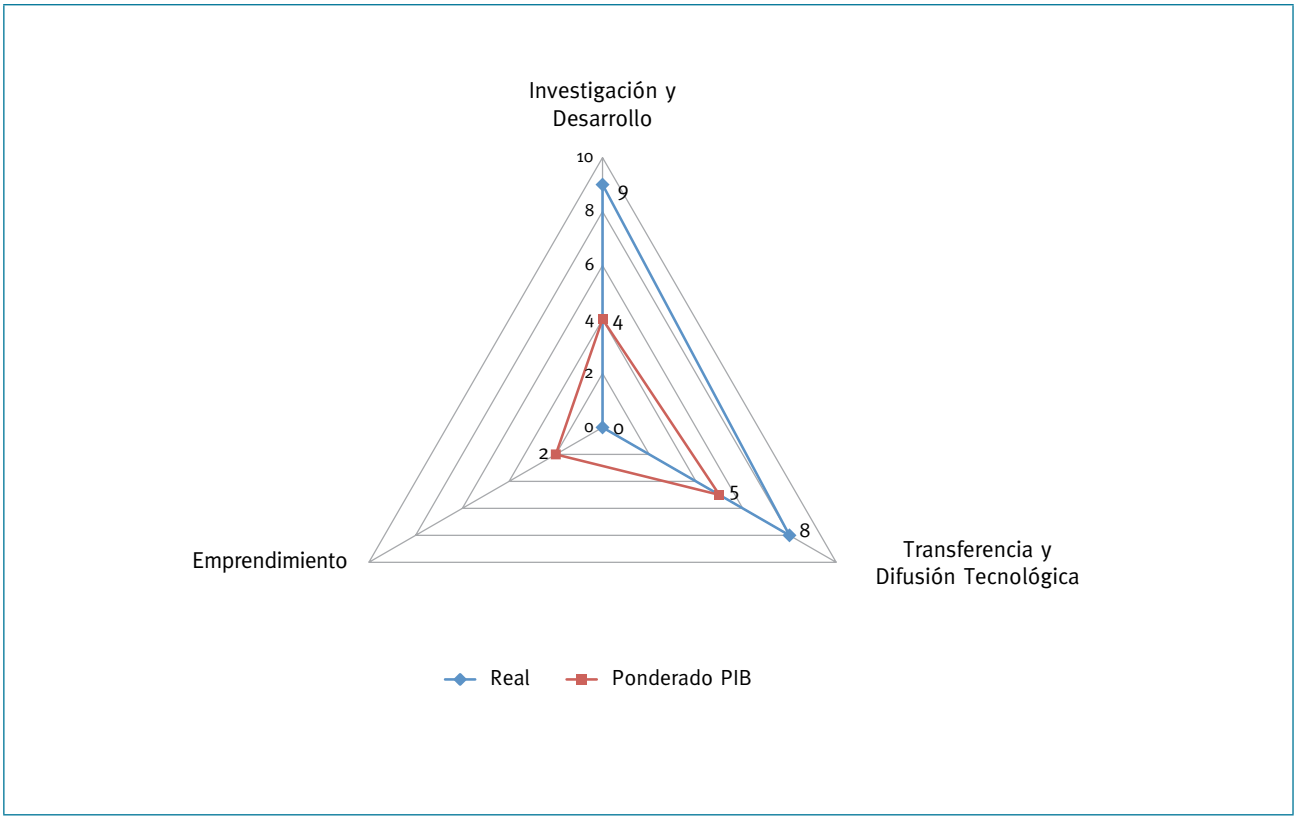
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Como se puede observar en el gráfico, destaca la inversión en el sector Agrícola, que concentra el 83% de los recursos, seguido por el sector pecuario con el 13%; sin embargo, cabe recalcar que estamos refiriéndonos a un número muy pequeño de proyectos ejecutados en 10 años con montos de recursos extremadamente reducidas frente a los desafíos que presenta una región con el dinamismo productivo como la Región de O'Higgins.

5.3. Institucionalidad

En cada una de las regiones se puede identificar la existencia de instituciones cuyo principal objetivo es la investigación y desarrollo tecnológico; la transferencia y difusión tecnológica; o bien el emprendimiento. Para determinar la situación en la cual se encuentra la región se ha comparado el número de instituciones que existen actualmente en la región con el número teórico que debiera existir en función del aporte del PIB regional al PIB nacional.

Gráfico 13: Región de O'Higgins: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

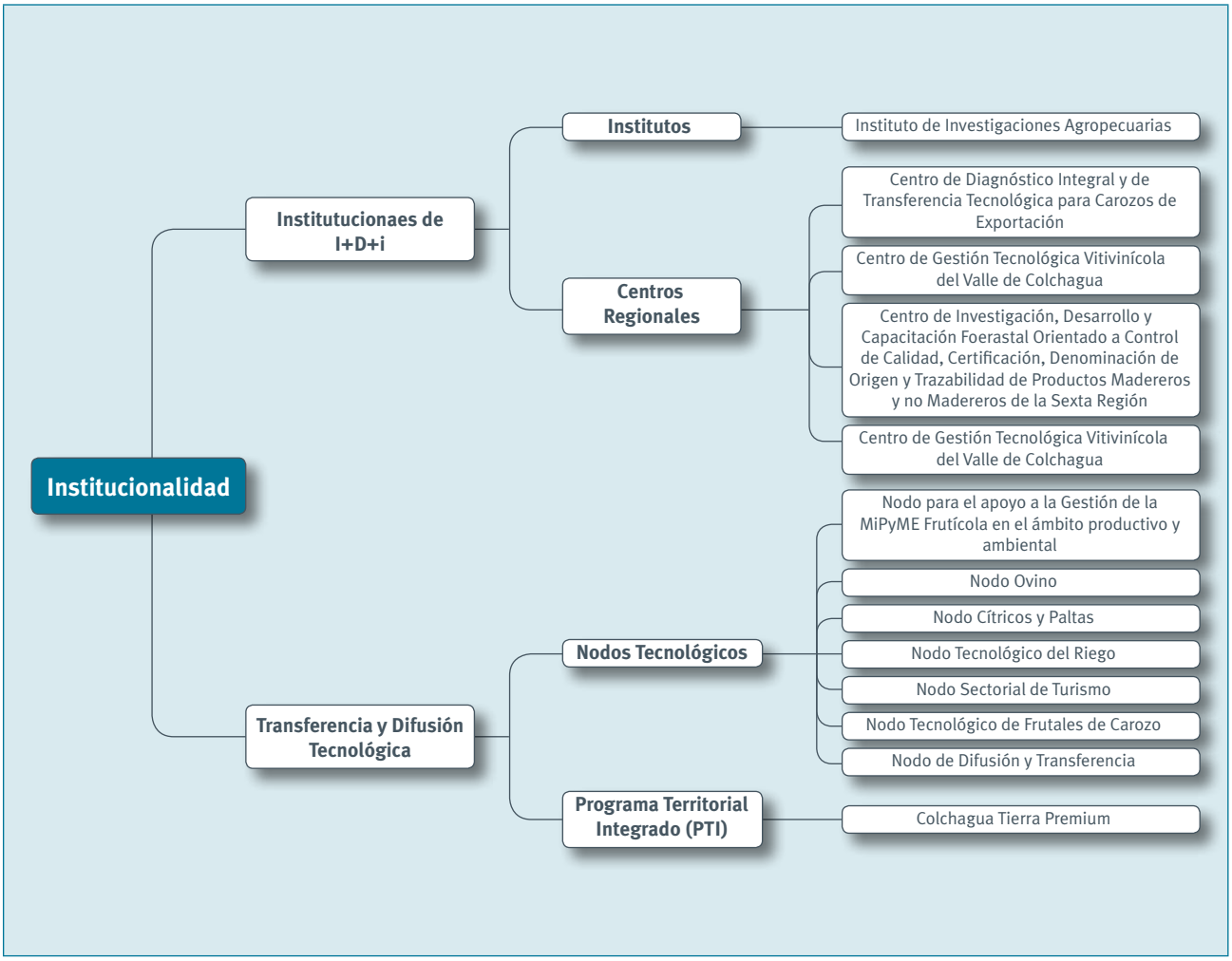
La Región de O'Higgins presenta una clara debilidad en su institucionalidad científica y tecnológica con una densidad baja de centros de investigación con un *staff* de investigadores asentados en la región. Es así como la región se encuentra en una situación desfavorable, considerando que tanto en las instituciones de investigación y desarrollo como de transferencia tecnológica cuenta con un número menor del ponderado en función de su aporte al PIB, destacando sólo la institucionalidad asociada a la transferencia tecnológica recientemente creada.

Si se considera la naturaleza de las instituciones, aquellas de investigación y desarrollo presentes en la región son cuatro centros de investigación, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y tres Centros Regionales recientemente creados con el apoyo de Innova; no existen universidades instaladas en la región que realicen actualmente investigación. Estas instituciones han sido ya descritas en las secciones anteriores de este informe.

El bajo nivel de institucionalidad en investigación y desarrollo tecnológico presente en la región ha dificultado la inversión de recursos públicos en este ámbito, por lo que resulta del todo destacable la reciente aprobación por parte de Innova de la instalación de los tres Centros Regionales mencionados, a los cuales se destinarán recursos significativos para su instalación y operación.

El detalle de estas entidades se presenta en el diagrama siguiente:

Diagrama 7: Región O'Higgins: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Las principales instituciones de transferencia y difusión tecnológica presentes en la región corresponden a nodos tecnológicos impulsados a través del Programa Innova Chile de CORFO y un Programa Territorial Integrado apoyado por CORFO.

Los Nodos Tecnológicos de la región tienen una corta trayectoria, ya que están en sus primeros años de funcionamiento y están enfocados a trabajar en el sector Agrícola (específicamente en las áreas de Ovinos, Cítricos y Palta, Tecnología del Riego, Frutales de Carozo, Gestión de la micro, pequeña y mediana empresa (MiPyME) Frutícola y Hortofrutícola) y el sector Turismo. Cabe destacar que los nodos tecnológicos instalados en la región coinciden fuertemente con los sectores de gran desarrollo en la región y donde la difusión y transferencia de tecnologías resulta de fundamental importancia para la competitividad presente y futura de los rubros involucrados.

El Programa Territorial Integrado actualmente en operación en la región se concentra en vitivinícola específicamente en el Valle de Colchagua; este PTI tiene cerca de 4 años en operación y se encuentra fuertemente posicionado en el territorio, facilitando el encuentro de los diferentes actores del valle de Colchagua en torno a la vitivinicultura y el turismo enológico.

El nivel de inversión de recursos públicos en estas instituciones de transferencia tecnológica es significativamente menor al financiamiento de las instituciones de investigación, no obstante, resulta adecuado a las funciones que se le han encomendado.

En materia de emprendimiento, la región no cuenta con institucionalidad, sin embargo, su cercanía a la Región Metropolitana donde se concentran parte importante de las capacidades nacionales sobre la materia podría irradiar e impactar a la región de O'Higgins.

5.4. Capital Humano

El presente estudio ha analizado el capital humano de las regiones desde dos perspectivas. La primera dice relación con la disponibilidad regional de capital humano avanzado, definido a partir de la disponibilidad de académicos, medida en jornadas completas equivalentes (JCE) e investigadores con grado de doctor en las universidades regionales (con su sede central en la región) integrantes del Consejo de Rectores.

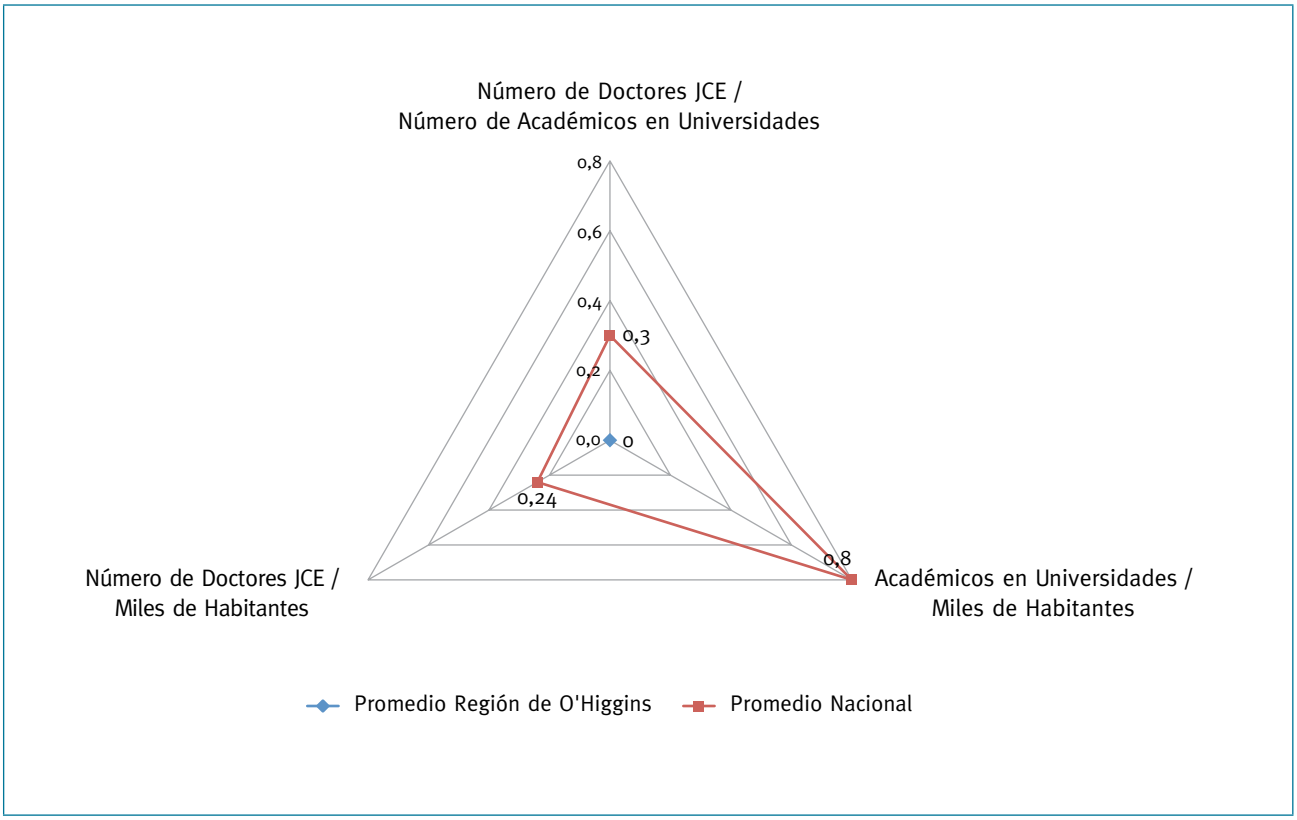
Para comparar la situación de la región con la realidad nacional, se calculó la relación entre el total de académicos y el número de investigadores (académicos con grado de doctor), en ambos casos en JCE; y entre cada una de esas categorías de académicos (en JCE) y la población total de la región.

A su vez, para el caso de la situación nacional se calcularon las mismas relaciones, utilizando las cifras totales de población, total de investigadores en universidades del CRUCH (JCE) e investigadores (académicos con grado de doctor) en universidades del CRUCH a nivel nacional (JCE).

Considerando que la región no cuenta con universidad del CRUCH instalada en el territorio donde se realice investigación, se observa que los tres factores analizados alcanzan un valor nulo.

Estos indicadores, a nivel regional y nacional, se muestran en el gráfico siguiente.

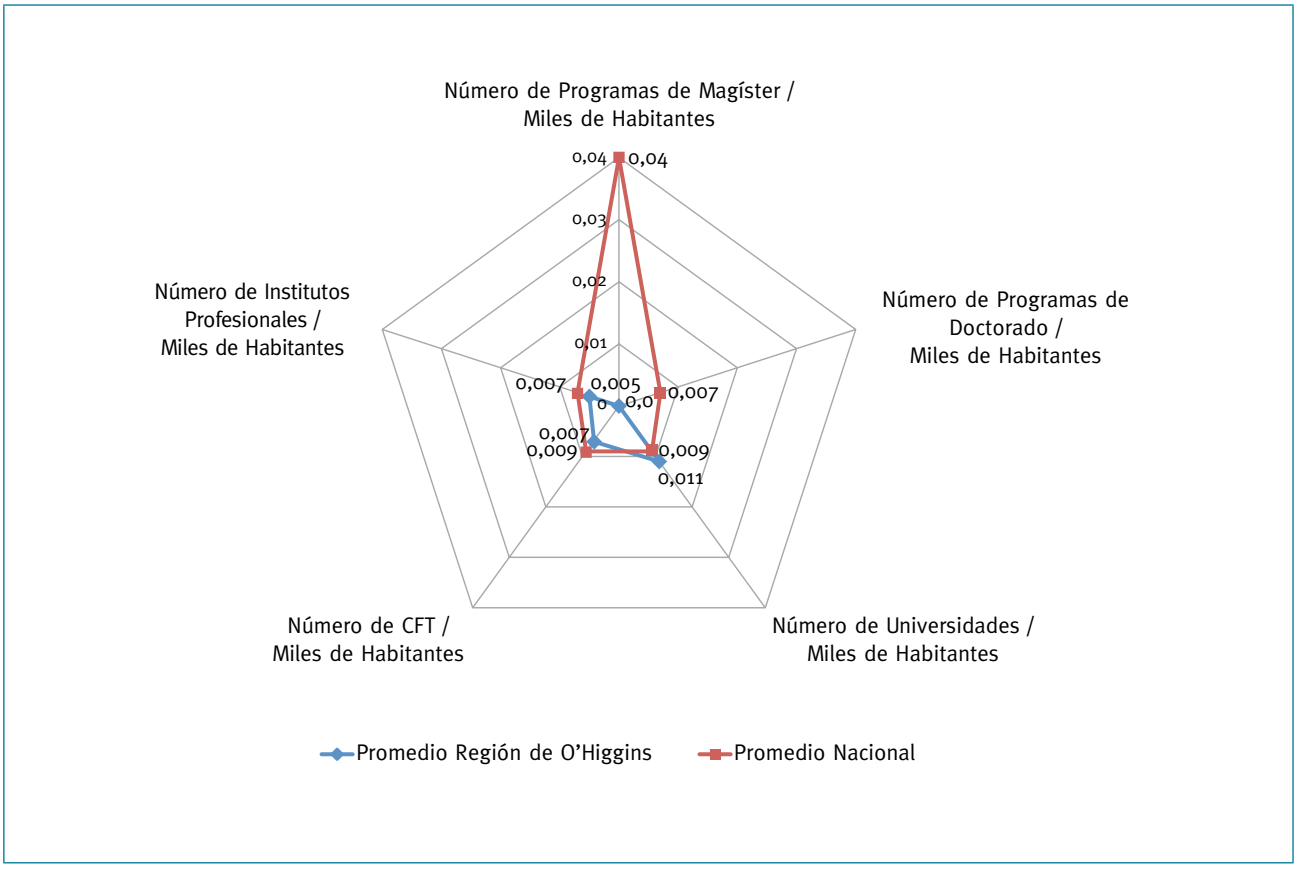
Gráfico 14: Región de O'Higgins: Capital humano



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La segunda perspectiva de análisis da cuenta de la oferta formativa existente en la región, desde el punto de vista de las instituciones que tienen por objetivo la formación técnica de nivel superior, la formación profesional y la especialización, sobre la base de la oferta regional de programas de magíster y doctorados. Para estimar la situación de la región en este ámbito se estableció la relación entre la oferta institucional y de programas de especialización con la población regional, comparándola con la situación a nivel nacional.

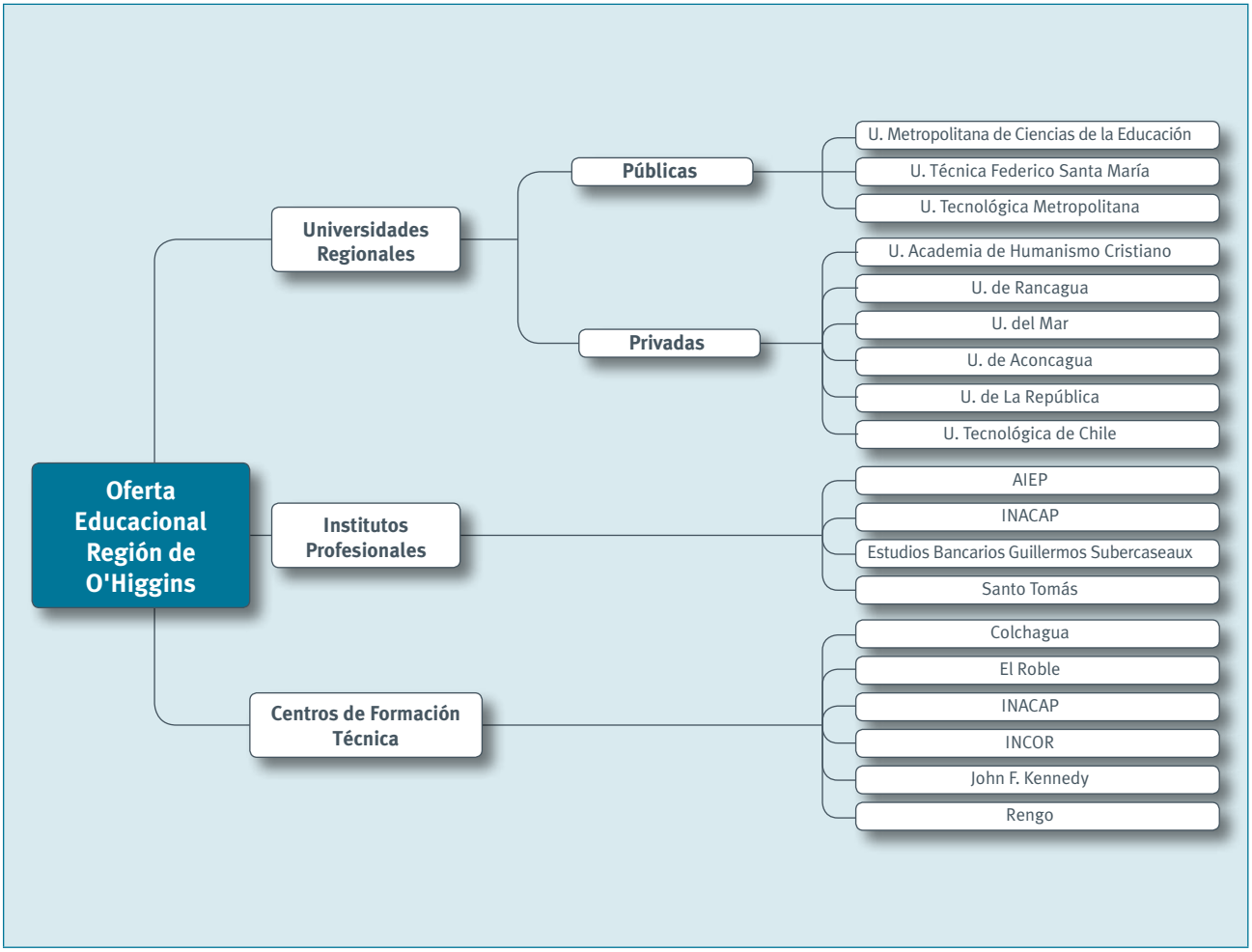
Gráfico 15: Región de O'Higgins: Capital humano oferta formativa



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La situación de la región es media desde el punto de vista de la institucionalidad de formación existente, con un índice local levemente superior al promedio nacional en el número de universidades presentes en la región en relación a la población, destacando la presencia de universidades públicas y privadas. Como se indicó antes, todas estas entidades concentran su labor en la docencia, sin tener una dedicación significativa en el desarrollo de investigación. Por otra parte, el índice de número de centros de formación técnica y de institutos profesionales en relación a la población, es levemente inferior al promedio nacional.

Diagrama 8: Región de O'Higgins: Oferta educacional



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Sin embargo, no existe oferta de programas de especialización en la región, por lo que los índices alcanzados por la región son menores a la situación promedio nacional.

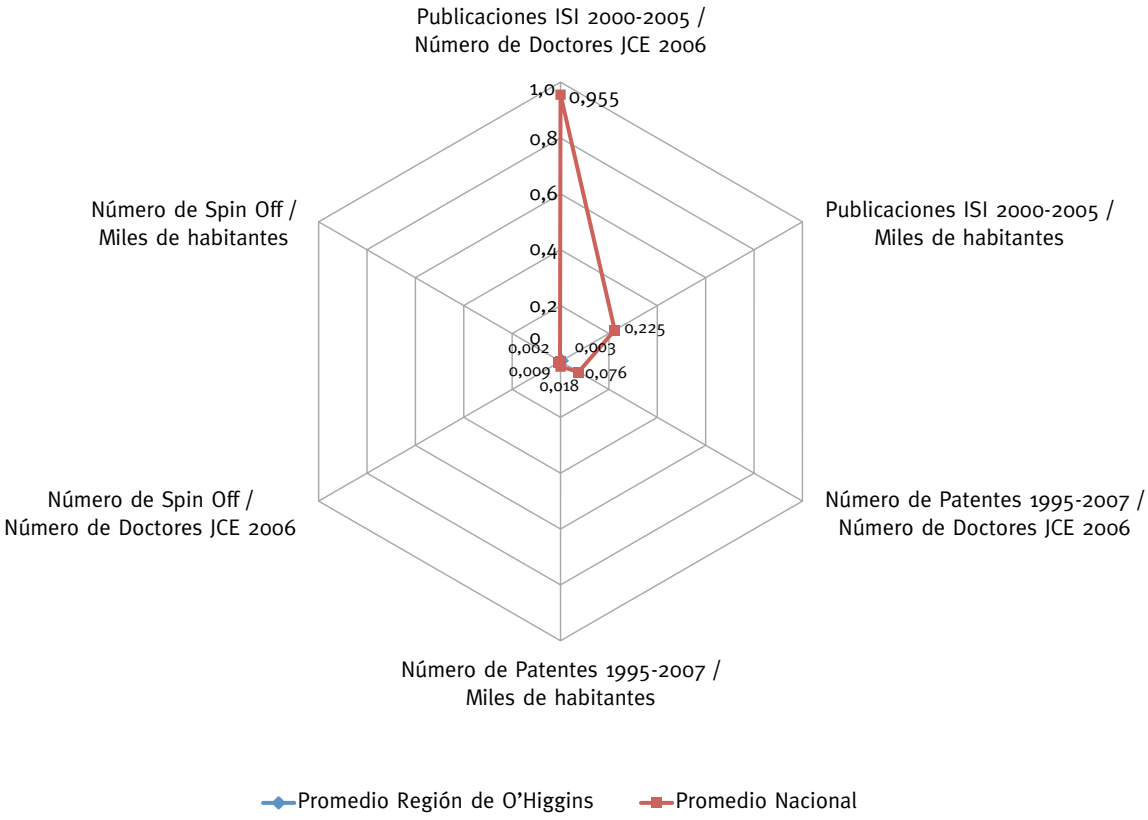
Si bien existe oferta de formación de recursos humanos en la región, esta no se encuentra suficientemente vinculada con los desafíos y prioridades estratégicas definidas para el desarrollo regional.

5.5. Productividad Científica y Tecnológica

A lo largo del presente estudio la productividad científica y tecnológica se ha evaluado considerando las publicaciones ISI, la solicitud de patentes y la generación de *spin offs* a través de proyectos Fondef. Para evaluar la situación regional, se la comparó con la situación nacional, en base a la relación existente entre el número promedio de publicaciones ISI, el número de patentes y número de *spin offs*; con el número de JCE de académicos con grado de doctor y con la población regional (o nacional).

En el caso de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, del conjunto de indicadores que se analizan en esta sección, la región sólo registra un número reducido de publicaciones ISI, que generan un indicador en relación a la población regional significativamente más bajo que el promedio nacional.

Gráfico 16: Región de O'Higgins: Productividad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

6. RECOMENDACIONES[6]

Como ya se ha señalado, la economía de la Región de O'Higgins es bastante diversificada y se sustenta sobre un conjunto de sectores incluyendo los sectores Agropecuario y Silvícola, Comercio, Restaurantes y Hoteles, Industria Manufacturera, Construcción y Minería, con un claro predominio de la Agricultura. Todos estos sectores que muestran un alto potencial innovador. En este marco, se señalan a continuación las principales brechas identificadas en la región en materia de Políticas de CTi, Institucionalidad de CTi y Capital Humano y Productividad, así como las recomendaciones que se proponen para abordar cada una de las brechas.

6.1. En el Ámbito de Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

En base al conjunto de información sistematizada en las secciones anteriores (particularmente en la sección 4.2. sobre Políticas, planes y programas de ciencia y tecnología), al análisis realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional se han identificado las siguientes brechas en el ámbito de Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica:

- No existe una Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.
- Debilidad en la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación.
- Baja prioridad asignada por los diversos actores al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación como factor de desarrollo regional
- Bajos niveles de emprendimiento y patentamiento.
- Existen dificultades de acceso de las medianas y pequeñas empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación.
- Existen débiles redes de colaboración investigación-empresa en las principales áreas productivas de la región.

La Región de O'Higgins es una región que presenta importantes desafíos desde el punto de vista de la generación de políticas y estrategias regionales para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, por lo que es posible realizar un conjunto de recomendaciones para fortalecer este ámbito y abordar las principales brechas existentes.

6 Junto a sus desafíos particulares, las distintas regiones del país enfrentan un conjunto de desafíos comunes en los ámbitos que aborda este estudio. Es por eso que muchas de las recomendaciones que se presentan son también comunes a todas o algunas regiones, dependiendo del grado de desarrollo de su sistema de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, se ha optado por presentar las recomendaciones por separado para cada región (incluyendo las recomendaciones comunes), para facilitar así el manejo de la información y su mejor comprensión.

Principales Brechas	Recomendaciones
Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica	
No existe una Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.	Construir con activa participación de los diferentes actores regionales una Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica que responda a los desafíos y prioridades regionales y que, a la vez, favorezca la articulación efectiva de los distintos actores que integran el sistema regional de innovación.
Información y difusión de políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la innovación	
Debilidad en la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación.	Implementar sistemas de información y difusión de políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la innovación.
Baja prioridad asignada por los diversos actores al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación como factor de desarrollo regional.	Promover el interés regional en el desarrollo de ciencia aplicada, a través de la organización de eventos y talleres en las áreas de mayor relevancia regional.
Emprendimiento	
Bajos niveles de emprendimiento y patentamiento.	Promover una discusión regional sobre materias de emprendimiento, protección de la propiedad intelectual y patentamiento, entre otras, de forma de difundir en la región las políticas e instrumentos disponibles a nivel nacional sobre la materia.
Instrumentos de apoyo	
Existen dificultades de acceso de las medianas y pequeñas empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación.	Revisar la posibilidad de flexibilizar ciertos instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación a nivel regional, de manera que puedan responder más adecuadamente a los requerimientos de la región y diversificar los agentes que puedan acceder a éstos, especialmente desde el sector empresarial.
Articulación de actores	
Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región.	Generar instancias de diálogo periódico entre los diferentes actores regionales de las áreas prioritarias de innovación, que permitan tanto el intercambio de información como el establecimiento y/o fortalecimiento de redes de colaboración, apoyándose para ello en institucionalidades del tipo redes de innovación, club de innovadores, mesas de innovación u otras figuras.

6.2. En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación

En base al conjunto de información descrita en las secciones anteriores (particularmente las secciones 4.3., 4.4., 4.5., 4.6. y 4.7. sobre Instituciones Ejecutoras de I+D+i, Oferta de Formación Especializada, Capital Humano en Ciencia, Infraestructura Científico-Tecnológica y de Innovación y Actividad Científica, respectivamente), al análisis realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional, se han identificado las siguientes brechas en el ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación:

- Bajo nivel de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales.
- Déficit de infraestructura y equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales.
- Insuficiente nivel de articulación del sector privado con el sector de la investigación.
- Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científica.

La Región de O'Higgins presenta importantes carencias en materia de institucionalidad, por lo que es posible realizar las siguientes recomendaciones en este ámbito, en base al análisis anteriormente realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional, para abordar las brechas indicadas.

Principales brechas	Recomendaciones
Bajo nivel de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales.	Fortalecer actividades de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales, nacionales e internacionales en los sectores priorizados, como una forma de disminuir las brechas existentes al interior de los sectores productivos de la región.
Déficit de infraestructura y equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales.	Apoyar el fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales y en aquellas que se están actualmente instalando en la región.
Insuficiente nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación	Fortalecer y apoyar el trabajo realizado por los Nodos Tecnológicos y Programas Territoriales Integrados presentes en la región (sector Agrícola, específicamente en Ovino, Cítricos y Palta, Tecnológico del Riego, Frutales de Carozo, Gestión de la micro, pequeña y mediana (MiPyME) empresa Frutícola en el ámbito productivo y medioambiental Hortofrutícola, Vitivinícola y Turismo) para fortalecer su rol articulador entre el sector privado y de investigación en cada uno de esos sectores.
Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científicas.	Fomentar la creación de redes de colaboración de investigadores en las áreas de prioridad regional, así como fortalecer las redes de colaboración actualmente existentes de actores regionales, nacionales e internacionales. Particularmente relevante resulta el fortalecimiento de redes en los ámbitos frutícola y vitivinícola, en los cuales existen importantes capacidades de investigación en otras regiones del país.

6.3. En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica

Las condiciones existentes en la región en materia de Instituciones Ejecutoras de I+D+i (sección 4.3.), Oferta de Formación Especializada (sección4.4.), Capital Humano en Ciencia (sección 4.5.), Actividad Científica (4.7) y Productividad Científica (sección 5.5), ya han sido analizadas en secciones anteriores. En base a dicha información es posible identificar el siguiente conjunto de brechas actualmente existentes en este ámbito a nivel regional:

- Baja masa crítica para investigación en las empresas.
- Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región.
- Falta fortalecer las redes de colaboración empresa- centros de investigación.
- Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional.

En ese marco, a continuación se presentan las recomendaciones propuestas para superar las actuales brechas existentes en este ámbito a nivel regional:

Principales brechas	Recomendaciones
Baja masa critica para investigación en las empresas.	Incentivar a las empresas para que desarrollen masa crítica para investigación, promoviendo en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en la empresa.
Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región.	Generar y fortalecer en los actores regionales las capacidades en gestión tecnológica, y potenciar la atracción a la región de gestores tecnológicos.
Falta fortalecer las redes de colaboración empresa-centros de investigación.	Apoyar la creación de redes de colaboración de investigadores y empresas regionales en las áreas de trabajo de los Centros Tecnológicos en Carozos de Exportación y Gestión Tecnológica Vitivinícola, como una forma de fortalecer la institucionalidad recientemente instalada en la región.
Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional.	Apoyar decididamente la contratación de personal en los Centros Regionales como una forma de aumentar la masa crítica presente en la región.
	Favorecer la atracción de recursos humanos nacionales e internacionales especializados de alto nivel de formación para reforzar las capacidades de los grupos regionales.
	Fomentar la cooperación científica y la conformación de equipos interdisciplinarios nacionales e internacionales, como una forma de aumentar las capacidades científicas regionales.

Programa
Regional

UN PROGRAMA CONICYT