Región Metropolitana

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 Metropolitana

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 METROPOLITANA:
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 8
   - 2.1. CONICYT y el Desarrollo Regional de la Ciencia, Tecnología e Innovación 8
   - 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 35
   - 4.1. Estructura Institucional 35
   - 4.2. Políticas, Planes y Programas 37
   - 4.3. Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo (de Educación Superior y Otras) 40
   - 4.4. Oferta de Formación Especializada 61
   - 4.5. Capital Humano en Ciencia 66
   - 4.6. Infraestructura Científico-Tecnológica y de Innovación 70
   - 4.7. Actividad Científica 70

5. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS 88
   - 5.1. Contexto Económico Regional 90
   - 5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación 95
   - 5.3. Institucionalidad 97
   - 5.4. Capital Humano 102
   - 5.5. Productividad Científica y Tecnológica 110

6. RECOMENDACIONES 112
   - 6.1. En el Ámbito de Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación 112
   - 6.2. En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación 114
   - 6.3. En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica 116

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 Metropolitana. La cuarta, se dedica a describir los principales instrumentos de planificación de la Región Metropolitana, 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.

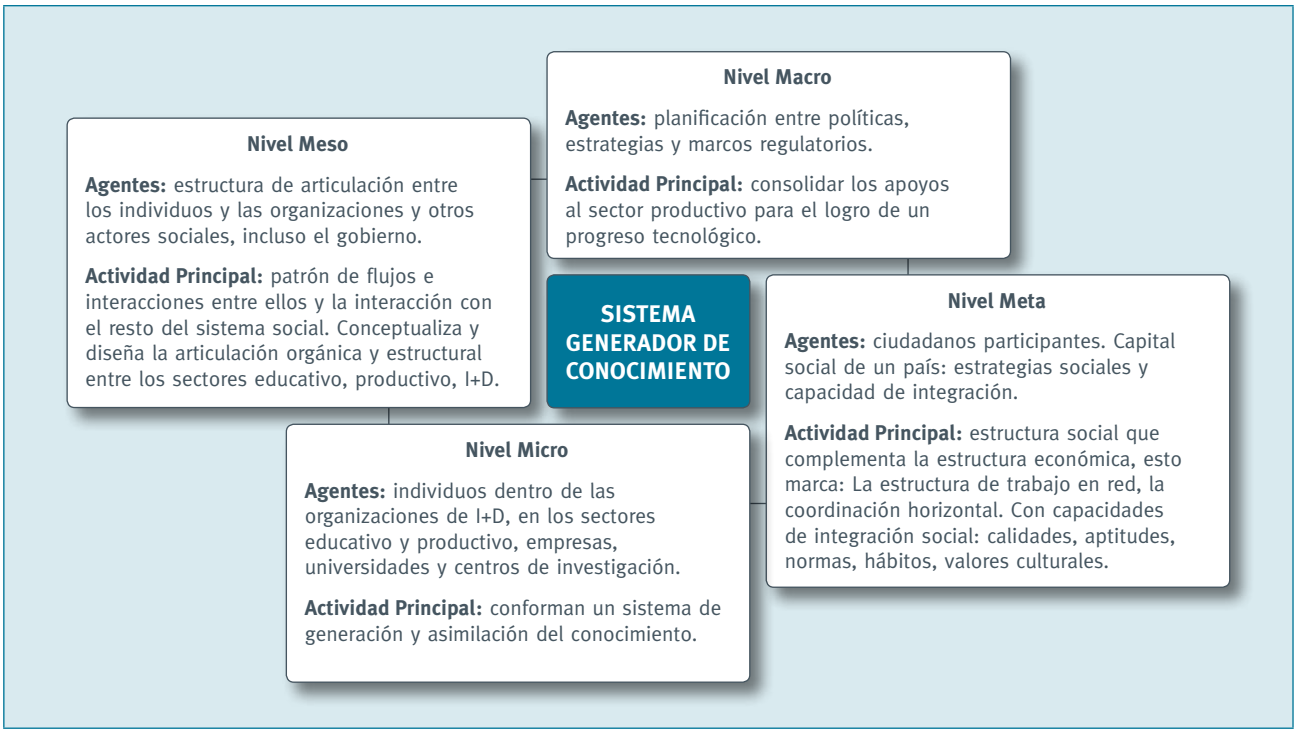
Los actores que conforman un Sistema Nacional o Regional de Innovación y que se han encontrado en la revisión de literatura, los podemos clasificar en:

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 Metropolitana tiene una superficie de 15.403,2 km², que representa el 2,04% de la superficie total del país, sin incluir el Territorio Antártico (Instituto Geográfico Militar, 2008).

Desde el punto de vista de su división administrativa, la Región está organizada en seis provincias y un total de 52 comunas, de las cuales 32 forman parte de la Provincia de Santiago, su capital es la ciudad de Santiago.

Demografía

La población total de la Región Metropolitana es de 6.554.944 personas al año 2006 (CASEN, 2006), de las cuales un 51,65 son mujeres y un 48,35% son hombres. La población de la región equivale al 40,58% de la población total del país. Al mismo tiempo, del número total de personas, un 96,98% corresponde a población urbana y un 3,02% a población rural.

Tabla 1: Región Metropolitana: Población año 2006 total, urbana y rural

	Región	% del total país	% del total región	URBANA	% del total región	RURAL	% del total región
Total	**6.554.944**	**40,58**	**100,00**	**6.357.182**	**96,98**	**197.762**	**3,02**
Hombres	3.169.321	40,32	48,35	3.069.456		99.865	
Mujeres	3.385.623	40,83	51,65	3.287.726		97.897	

Fuente: CASEN, 2006.

La distribución por edad de la población regional muestra que un 32,8% de la población tiene menos de 19 años, un 58,67% tiene entre 20 y 64 años y el 8,49% restante tiene 65 o más años.

Tabla 2: Región Metropolitana: Población año 2006 por rangos de edad

Rango de Edad	Pob. Total	Pob. Urbana	Pob. Rural
Hasta 19 años	2.152.287	2.086.307	65.980
20 a 64 años	3.845.908	3.734.388	111.520
65 años y más	556.749	536.487	20.262
Total	**6.554.944**	**6.357.182**	**197.762**

Fuente: CASEN, 2006.

Visión General de Infraestructura Regional

En materia de telecomunicaciones, la Región Metropolitana cuenta en diciembre de 2007 con una penetración de **líneas telefónicas** totales en servicio de 28,13 por cada 100 habitantes, muy por sobre el total nacional, de 20,74 por cada 100 habitantes. Así, la región registra la más alta penetración de líneas telefónicas en todo el país.

En **conexiones a Internet**, la penetración en la Región Metropolitana es de 10,84 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 segunda con más alta penetración en esta materia, después de la Región de Antofagasta, según cifras de las Subsecretaría de Telecomunicaciones (2008).

La Región Metropolitana cuenta con una infraestructura de **caminos** que totaliza 2.865 kilómetros y equivale al 3,6% del total nacional. De esa longitud, la mayor proporción corresponde a caminos de asfalto (34,3%), en segundo lugar a caminos de ripio (25,4%) y en tercer lugar a caminos con solución básica.

Tabla 3: Región Metropolitana: Longitud de caminos red vial nacional según tipo de carpeta a diciembre 2006 (km)

	TOTAL	Red vial pavimentada(1)				Red vial con solución básica(2)		Red vial no pavimentada			
		Asfalto		Hormigón				Ripio		Tierra	
		km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
Metropolitana	2.865,6	981,9	34,3	279,5	9,8	421,8	14,7	728,9	25,4	391,8	13,7
% del país	3,6	6,8		13,2		7,4		2,0		1,9	

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2006.

(1) Se omite una proporción mínima (inferior a 1%) de soluciones que combinan asfalto/hormigón/ripio.

(2) **Incluye:** capa de protección y granular estabilizado.

En materia de unidades administradas por la Dirección General de Aeronáutica Civil, la región cuenta con el **Aeropuerto** Internacional Comodoro Arturo Merino Benítez.

Producto Interno Bruto (PIB)

La Región Metropolitana registró en el año 2006, según cifras preliminares, un PIB de 25.420.386 millones de pesos (de 2003), que representó el 42,5% del PIB total del país, porcentaje similar al registrado en los dos años anteriores. En cuanto a su evolución, el PIB regional aumentó un 3,9% en el último año registrado, frente a crecimientos de 5,8% y 6,2% en los dos períodos anteriores.

Tabla 4: Región Metropolitana: PIB a precios constantes 2003-2006 (millones de pesos de 2003 y %)

Año	PIB (millones de pesos 2003)	% variación frente año anterior**	% del PIB total país**
2003	21.770.457		42,6
2004	23.110.997	6,2	42,6
2005	24.459.264	5,8	42,7
2006*	25.420.386	3,9	42,5

*: cifras preliminares

**: sobre valores a precios constantes.

Fuente: Banco Central, 2006.

El aporte de las distintas actividades económicas al PIB de la Región Metropolitana muestra que los distintos sectores asociados a servicios son los que generan los mayores porcentajes (según cifras del año 2006). Así, los "servicios financieros y empresariales" generan el 28,4%; el "comercio, restaurantes y hoteles" el 15,7%; los "servicios personales" el 13,3%; y el "transporte y comunicaciones" el 12,1%. De todas formas, la "industria manufacturera" es el segundo sector que realiza un mayor aporte, con un 17% en el año 2006.

Tabla 5: Región Metropolitana: Aporte sectorial al PIB regional 2003-2006 (porcentajes sobre valores a precios constantes)

Actividad	2003	2004	2005	2006[1]
Agropecuario-silvícola	1,2	1,2	1,2	1,1
Pesca	-	-	-	-
Minería	1,0	1,0	1,0	0,9
Industria Manufacturera	17,3	17,3	17,3	17,0
Electricidad, Gas y Agua	2,0	1,9	1,8	1,7
Construcción	6,8	7,2	7,0	6,8
Comercio, Restaurantes y Hoteles	14,3	14,7	15,2	15,7
Transporte y Comunicaciones	11,3	11,2	11,5	12,1
Servicios Financieros y Empresariales[2]	26,9	27,4	28,1	28,4
Propiedad de vivienda	7,7	7,5	7,3	7,2
Servicios Personales[3]	14,1	13,8	13,5	13,3
Administración Pública	3,7	3,6	3,5	3,5
Menos: Imputaciones Bancarias	(6,4)	(6,7)	(7,3)	(7,9)
Producto Interno Bruto	100	100	100	100

(1): Cifras preliminares

(2): Incluye: servicios financieros, seguros, arriendo de inmuebles y servicios prestados a empresas.

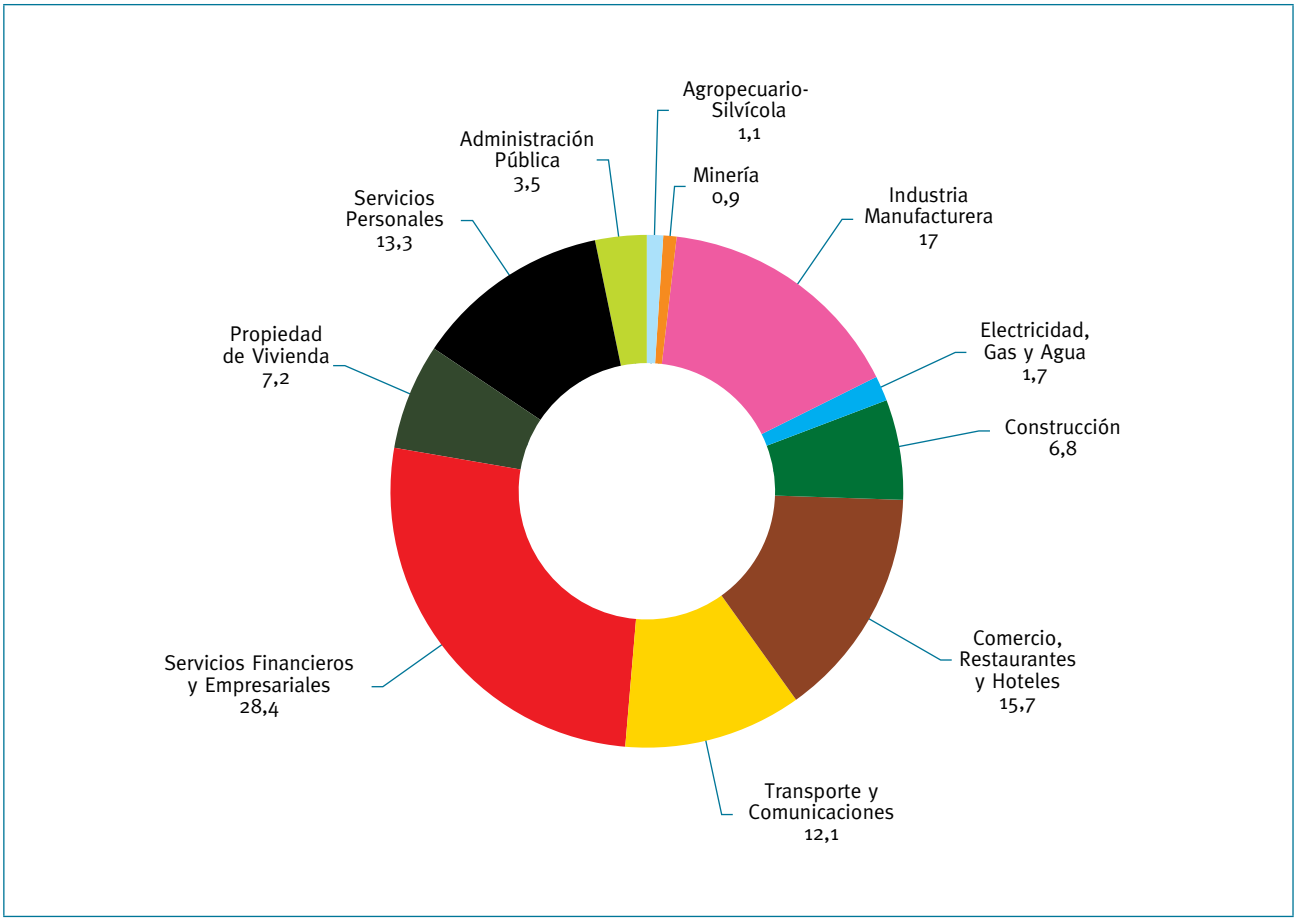
(3): Incluye: educación y salud, pública y privada y otros servicios

Fuente: Banco Central, 2006 (de acuerdo a la contabilidad de las cuentas nacionales).

Principales Actividades Económicas

La figura siguiente grafica el aporte al PIB regional de los distintos sectores económicos, para el año 2006 (información del cuadro anterior).

Gráfico 1: Región Metropolitana: Aporte sectorial al PIB Regional 2006 (porcentajes sobre valores a precios constantes)



Fuente: Banco Central, 2006.

Como capital del país, la ciudad de Santiago es el centro administrativo, industrial, comercial financiero y cultural del país, que concentra la mayor actividad en cada una de estas áreas. El PIB que se genera en la Región Metropolitana representa aproximadamente el 43% del total nacional. La estructura regional del PIB, ya comentada, muestra que más de un 28% corresponde a los servicios financieros y empresariales, y que proporciones importantes del PIB son generadas también por la manufactura; comercio restaurantes y hoteles; servicios personales; transporte y comunicaciones.

Tamaño de las Empresas Presentes en la Región

Según información del año 2005, la Región Metropolitana cuenta con un total de 296.784 empresas, que equivalen al 41,06% del total de empresas existentes en el país. En comparación con la distribución por tamaño que se registra en las otras regiones del país, esta región concentra una proporción mucho más alta de empresas grandes, medianas y pequeñas y una proporción bastante menor (frente a las otras regiones) de microempresas. Así, en la Región Metropolitana el 2,1% de las empresas son grandes (en comparación con un promedio país de 1,2%). Por otra parte, si se toma el total de las empresas grandes del país y su distribución, se advierte que casi el 72% del número total se localiza en la Región Metropolitana.

Tabla 6: Región Metropolitana: Número de empresas y distribución por tamaño 2005 (número y %)[1]

Región	Total de Empresas Nº	Micro %	Pequeña %	Mediana %	Grande %
Metropolitana	296.784	74,6	19,7	3,6	2,1

Fuente: 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 Regionales

La Región Metropolitana da origen a un 10,44% del monto total exportado por el país (2007). A lo largo de la serie analizada, las exportaciones de la región muestran un crecimiento sostenido, de tal manera que el monto exportado al final del período equivale a 2,6 veces el monto exportado en el año 2000. Parte importante de ese crecimiento es resultado de la evolución de las exportaciones industriales, que en el año 2007 representan el 65,3% del valor total exportado.

Tabla 7: Región Metropolitana: Exportaciones regionales por rama de actividad 2000-2007 (millones de dólares corrientes)

Metropolitana	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total Regional	**2.651,7**	**2.718,0**	**2.594,3**	**2.822,1**	**3.782,9**	**4.807,3**	**5.869,5**	**6.867,7**
Agricultura y pesca*	293,5	209,8	294,0					
Silvoagropecuario*				345,3	328,7	338,7	368,7	314,2
Frutas	164,4	104,4	195,6	239,8	213,7	226,2	249,6	195,9
Pesca*				0,6	0,5	5,5	1,1	3,1
Minería	108,3	150,2	110,4	150,0	567,0	1.162,9	1.334,0	1.619,0
Cobre y Hierro	18,2	70,6	14,1	2,2	12,0	28,1	47,6	66,5
Resto Minería Metálica	83,1	73,1	92,1	142,4	549,2	1.128,1	1.279,3	1.545,7
Minería No Metálica	7,0	6,5	4,2	5,3	5,8	6,7	7,1	6,8
Industria	2.162,5	2.258,3	2.031,8	2.169,3	2.715,7	3.091,7	3.859,5	4.486,4
Alimentos	354,4	441,6	415,8	460,7	549,8	529,6	556,9	644,2
Beb. Líq. y Alcoholes	403,7	362,3	348,1	383,0	471,2	472,7	513,1	698,1
Prod. Quím. Básicos	99,4	107,6	99,3	111,8	211,8	361,4	389,9	413,2
Productos de Plástico	69,9	77,0	74,6	99,5	116,2	138,7	166,8	207,8
Ind. Bás. Metales No Fe.	129,8	141,8	136,1	165,7	267,5	351,2	722,3	715,5
Productos Metálicos	89,1	80,3	72,7	70,6	91,9	127,2	163,4	201,2
Máquinas y Equipos	90,4	87,3	60,8	66,7	87,2	119,9	139,2	238,3
Resto Exportaciones	87,3	99,7	158,1	156,8	171,1	208,6	306,3	445,1

*: Entre 2000 y 2002 la información de los sectores silvoagropecuario y pesca aparece agregada bajo en nombre “agricultura y pesca”. En los años siguientes, esta información aparece separada en los sectores “silvoagropecuario” y “pesca”.

Fuente: Elaborado por INE en base a información del Servicio Nacional de Aduanas, 2007.

La minería es el segundo sector con mayores aportes a las exportaciones regionales y con un aumento considerable de su porcentaje de participación: en el año 2000, el sector minero representaba el 4,1% del monto exportado por la región, proporción que llegó al 23,6% en 2007. Estos valores, en el caso de la Región Metropolitana, corresponden mayoritariamente al "resto de la minería metálica", es decir, a minerales distintos del cobre y el hierro.

El sector silvoagropecuario, con una presencia importante de la fruticultura, da origen a un 4,6% del monto exportado por la región en el año 2007, y muestra una leve baja en los últimos años.

Ocupación por Sectores Económicos

En el año 2007, según cifras de INE, la Región Metropolitana registra un total superior a 2.750.000 personas ocupadas. A lo largo de la serie, la cifra de ocupación regional muestra, en general, un aumento gradual a través de todos los años, con excepción sólo de 1999. Las ramas de actividad que concentran mayores porcentajes de ocupación, en 2007, son los servicios comunales y personales (con casi un 29% del total), el comercio (con casi un 22%), la industria manufacturera (con casi un 16%) y los servicios financieros (con un 12,8%). Estos sectores mantienen en general su importancia a través de los años, con la salvedad de la industria manufacturera, que disminuido su participación en cinco puntos porcentuales a lo largo de la última década, al mismo tiempo que el comercio y los servicios financieros aumentan su importancia relativa a lo largo de ese período.

Tabla 8: Región Metropolitana: Ocupación por rama de la actividad económica 1997-2007 (porcentaje del total)

Año	Total (miles personas)	Rama de Actividad Económica (%)								
		Agric. Pesca	Minas y Canteras	Indus. Manuf.	Electr. Gas Agua	Constr.	Comerc.	Transp., Almac., Comerc.	Serv. Financ.	Serv. Comun., Soc., Pers.
1997	2.250,12	3,46	0,53	20,99	0,78	8,39	19,50	7,64	10,22	28,48
1998	2.317,32	3,45	0,43	20,22	0,67	8,25	20,42	8,13	10,41	28,02
1999	2.268,76	3,47	0,44	18,24	0,65	7,17	21,76	7,63	10,76	29,88
2000	2.285,32	3,51	0,40	17,67	0,57	6,97	21,29	7,98	11,24	30,37
2001	2.313,11	3,13	0,31	17,59	0,45	7,44	21,44	8,22	11,30	30,14
2002	2.314,32	3,19	0,31	17,62	0,44	7,49	22,25	8,32	11,36	29,02
2003	2.373,84	3,18	0,30	17,10	0,43	7,29	21,88	8,80	11,76	29,25
2004	2.431,55	3,21	0,34	16,69	0,51	7,70	21,13	8,01	12,74	29,66
2005	2.513,33	3,12	0,32	15,36	0,48	8,05	21,43	8,20	13,12	29,91
2006	2.607,43	3,03	0,43	15,98	0,44	8,68	21,86	7,98	12,61	28,99
2007	2.756,07	2,82	0,43	15,98	0,52	8,74	21,66	8,08	12,79	28,97

Fuente: INE, 2007

Tasa de Desocupación Regional

En el año 2007, la desocupación en la Región Metropolitana fue de 7,2%, muy similar a la desocupación nacional, que alcanzó al 7,1%. En la serie en análisis (1998-2007) sigue una evaluación similar a la desocupación nacional, sin separarse de ella más de un punto porcentual. Hacia el final de la serie, 2006 y 2007, ambos indicadores alcanzan prácticamente un mismo nivel.

Tabla 9: Región Metropolitana: Nivel de desocupación 1998-2007 (%)

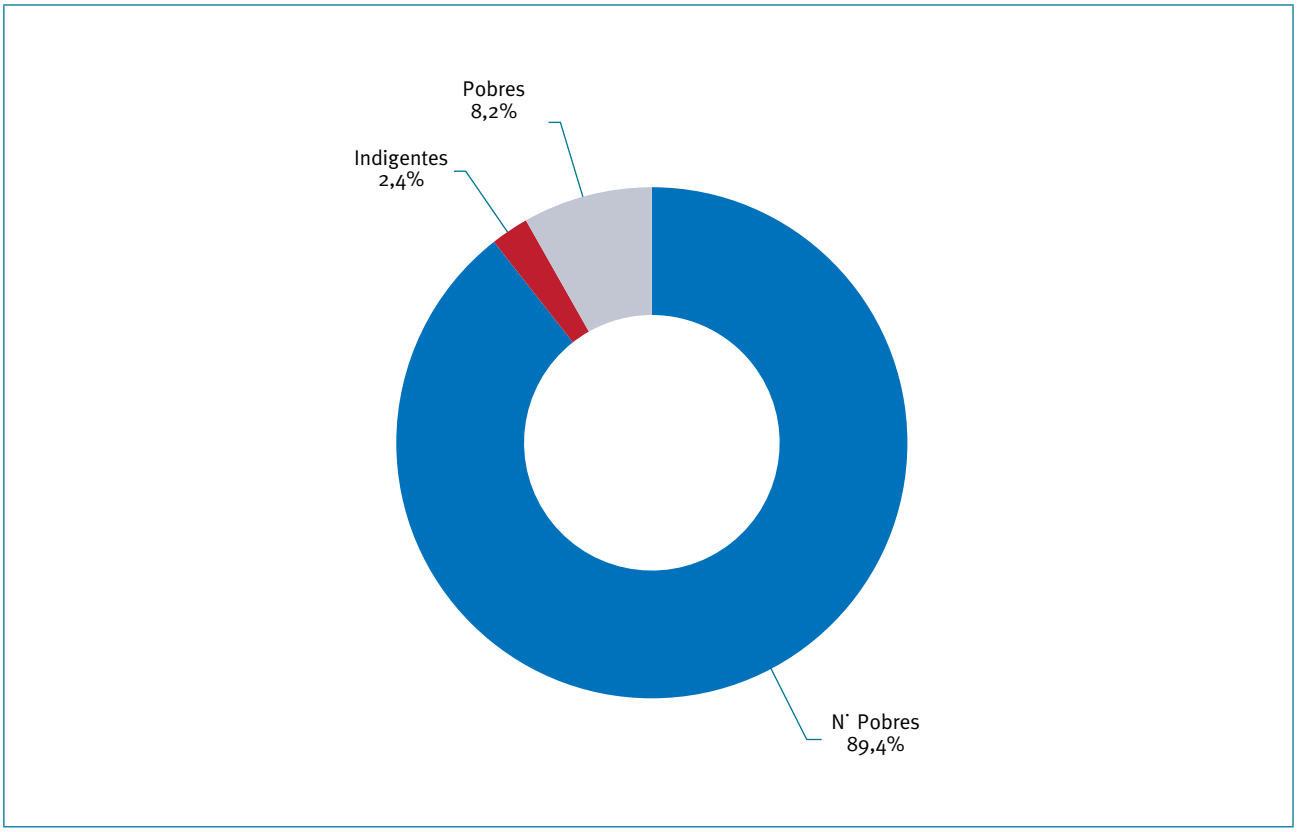
Año	País	Región Metropolitana
1998	6,4	6,9
1999	10,1	11
2000	9,7	10,2
2001	9,9	9,2
2002	9,8	8,9
2003	9,5	9,2
2004	10	10,1
2005	9,2	8,7
2006	7,8	7,8
2007	7,1	7,2

Fuente: INE, con información de la Encuesta Nacional de Empleo, 2007

Índices de Pobreza Regional

De acuerdo con información de la encuesta CASEN, en el año 2006 un 10,6% de la población en la Región Metropolitana se encontraba en situación de pobreza o de indigencia, incluyendo un 8,2% de personas pobres no indigentes y un 2,4% de personas indigentes.

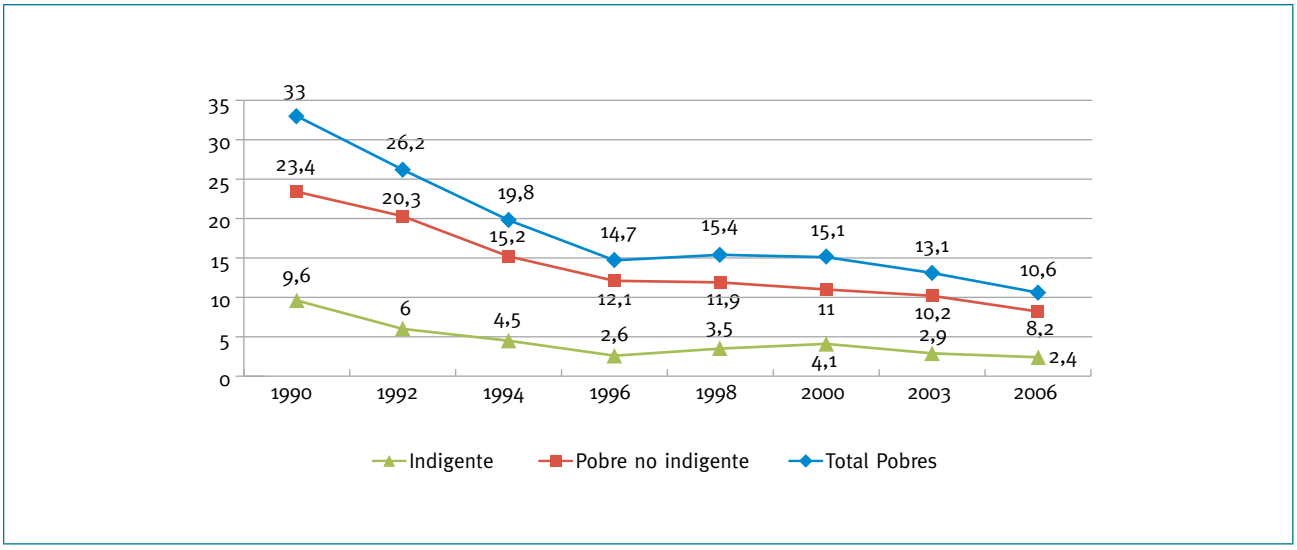
Gráfico 2: Región Metropolitana: Situación de pobreza, año 2006



Fuente: CASEN, 2006.

A través de los últimos años, los índices tanto de pobreza como de indigencia muestran, en general, una disminución sostenida en la región, con la excepción del porcentaje de personas en condición de indigencia que aumentó entre los años 1996 y 2000. A lo largo de todo el período, estos porcentajes disminuyeron de 23,4% a 8,2% en el caso de las personas en situación de pobreza y de 9,6% a 2,4% en el caso de las personas en situación de indigencia.

Gráfico 3: Región Metropolitana: Evolución de la pobreza e indigencia entre 1990 y 2006 (porcentaje del total de la población)



Fuente: CASEN, 2006.

Niveles de Escolaridad de la Región

La Región Metropolitana registra los niveles de escolaridad más altos del país, con un promedio de 10,8 años. Esta situación se mantiene al observar la escolaridad por géneros si bien, tal como en el resto del país, en esta región el nivel de escolaridad de los hombres (11,1 años) es también más alto que el de las mujeres (10,6 años).

Tabla 10: Región Metropolitana: Promedio de escolaridad según sexo, 2006 (años)

Región	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Región Metropolitana	11,1	10,6	10,8
Total País	10,3	10,0	10,1

Fuente: MIDEPLAN, Encuesta CASEN 2006.

Oferta de Capacitación

Según información del SENCE, la Región Metropolitana cuenta con un total de 1.109 Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), que se concentran fuertemente en diversas comunas de la ciudad de Santiago. Sólo algunas comunas rurales cuentan con algunos de estos organismos, pero en muy pequeño número, como en el caso de Alhué (3), Buin (3), Calera de Tango (2) y Curacaví (2), entre otras.

Inversión Pública

La inversión pública realizada en el año 2006 en la Región Metropolitana fue superior a 72.300 millones de pesos, que representan el 16,6% del total de la inversión pública nacional. Una alta proporción de esta inversión (superior al 58%) se concreta a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y luego, en proporciones cercanas al 20% en cada caso, mediante convenios de Programación e Inversión Regional de Asignación Local.

Inversión Extranjera

Información del Comité de Inversiones Extranjeras indica que la Región Metropolitana registra en todos los últimos años (desde 2000) montos de inversión extranjera que alcanzaron su nivel más alto en el año 2002, con más de 1.500 millones de dólares; y su nivel más bajo en 2006, con poco más de 250 millones de dólares. Estas inversiones se distribuyen en un conjunto muy diversos de sectores, con predominio –en el último año- de los sectores servicios financieros; electricidad, gas y agua; comercio; madera y papel, principalmente.

Tabla 11: Región Metropolitana: Inversión extranjera según sectores 2000-2007 (miles de dólares de cada año)

SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura	40	7.372	1.237	0	200	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	1.801	980	1.134.973	1.588	33.960	86.040	5.000	0
Alimentos, bebidas y tabaco	11.075	193.320	12.373	22.761	22.793	1.000	19.000	11.490
Madera y papel	5.276	47.453	36.877	172.028	81.715	1.732	2.640	21.810
Química, goma y plásticos	18.744	343.599	31.700	322	9.946	500	0	7.157
Otras industrias	24.709	44.176	6.938	1.871	2.100	6.905	0	15.700
Electricidad, gas y agua	65.206	482	24	1.026	4.375	68.745	34.019	49.300
Construcción	11.012	150.451	133.999	17.643	58.184	7.941	8.923	18
Comercio	103.824	104.143	70.893	42.985	7.100	2.500	19.055	28.911
Transporte y almacenaje	2.102	6.805	442	0	0	44.872	123.146	2.280
Comunicaciones	23.138	26.316	3.515	1.606	6.767	8.604	21.126	5.430
Servicios financieros	84.505	57.714	28.480	31.287	1.829	112.982	44.774	83.678
Seguros	15.060	3.899	7.350	0	2.450	104.000	19.925	0
Servicios a las empresas	30.079	34.125	26.915	19.213	14.371	42.540	32.491	7.434
Serv. saneamiento y similares	0	2.000	0	0	0	0	0	0
Otros servicios	14.696	56.325	4.892	2.143	24.539	9.813	60.618	17.371
Total	**411.267**	**1.079.160**	**1.500.608**	**314.473**	**270.329**	**498.174**	**390.717**	**250.579**

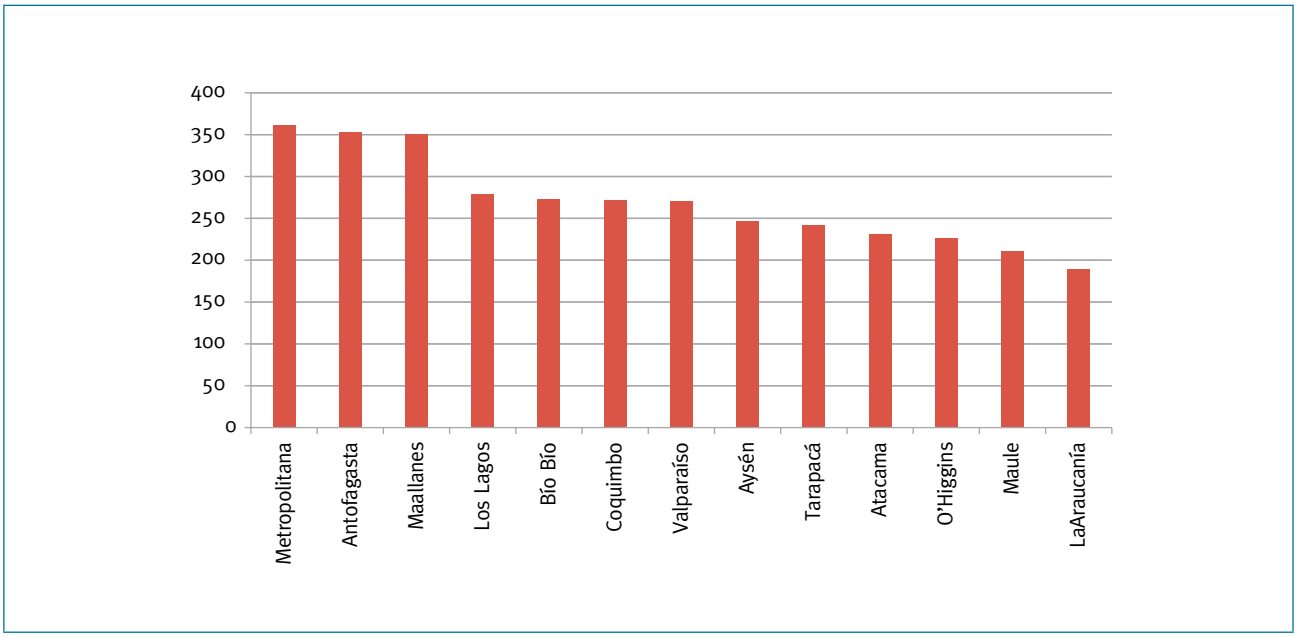
Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2007.

Índice de Competitividad Regional[2]

El Índice de Competitividad Regional, como ya se indicó, 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).

Gráfico 4: Índice de competitividad regional 2003 por región



Fuente: SUBDERE, 2005.

Tabla 12: Región Metropolitana: Índice de competitividad regional (2003)

	Global	Resultados Económicos	Empresas	Personas	Infraestructura	Gobierno	Innovación Ciencia y Tecnología	Recursos Naturales
Región Metropolitana	1	3	1	1	2	7	2	13

Fuente: SUBDERE, 2003.

El Índice Global de Competitividad Regional del año 2003, de acuerdo con el estudio ya citado de la SUBDERE, ubica a la Región Metropolitana en el primer lugar del ranking a nivel de todo el país. Esta posición es resultado de que en seis de los factores considerados, la región supera la media nacional. La única excepción es el factor Recursos Naturales, en el cual la Región Metropolitana se ubica en último lugar.

En los factores Empresas y Personas, la Región se ubica en el primer lugar a nivel nacional; y en Infraestructura, e Innovación, Ciencia y Tecnología, en segundo lugar. Junto con Recursos Naturales, el factor Gobierno representa también un desafío central para la Región, de acuerdo con este Índice.

Como parte del positivo desempeño de la Región en Empresas, en el ámbito Calidad de las Empresas la región alcanza el máximo teórico, y en Sistema Financiero alcanza el 80,9% de ese máximo. Sin embargo, la región presenta un débil desempeño en Productividad, con un 80,9% bajo la media nacional. En el ámbito Cantidad de Empresas la alta proporción de empresas industriales medianas y grandes, principalmente, sitúa también a la región por sobre la media.

En el factor Personas, destacan los favorables resultados en los ámbitos Educación y Fuerza de Trabajo, en los cuales la región alcanza los máximos valores de todo el país.

En Innovación, Ciencia y Tecnología, la región se ubica en segundo lugar dentro del país. Dentro de este factor, la región alcanza el máximo nivel nacional en el uso de nuevas tecnologías en ventas y en capacidad de innovación de las empresas. En Capacidad Académica, la región también supera ampliamente la media y se sitúa en el primer lugar nacional, como resultado de la alta concentración de académicos con grado de doctor y el alto número de alumnos en carreras científico-técnicas. En el ámbito Investigación Científico-Técnica la región también supera la media nacional; destaca en este ámbito el acceso a proyectos FONDECYT, donde la región obtiene la mayor proporción de recursos.

En el factor Resultados Económicos, la región se ubica en la tercera posición. Su mayor fortaleza corresponde al ámbito nivel de ingresos, pero –al mismo tiempo– la distribución del ingreso la segunda más regresiva del país, después de la que se registra en la Araucanía.

En Infraestructura, la Región Metropolitana se ubica en el segundo lugar del país, debido al buen resultado en los ámbitos Infraestructura de Comunicaciones e Infraestructura Económica. En el ámbito Infraestructura de Vivienda, la Región Metropolitana se ubica bajo la media de las regiones, principalmente como resultado del déficit habitacional.

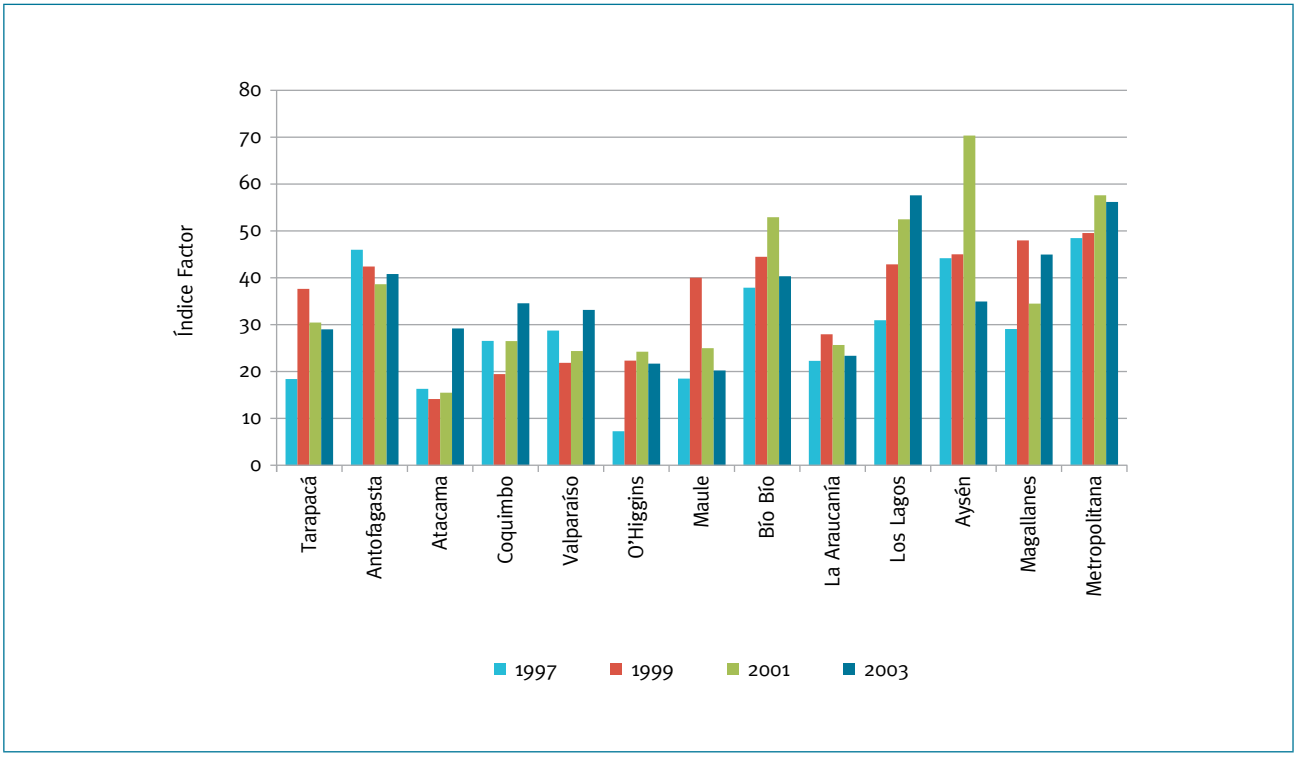
En el factor Gobierno, como ya se indicó, la región se ubica en el séptimo lugar. Dentro de este factor, en los ámbitos Desempeño del Gobierno Regional y Seguridad Ciudadana, la región se ubica sobre la media nacional, pero en Ingresos Municipales se sitúa bajo esa media, y sólo en un 19,6% del máximo teórico.

En Recursos Naturales, el bajo desempeño se debe, en parte, al hecho de no poseer Recursos Marítimos y de tener escasos Recursos Mineros. Los Recursos Silvoagropecuarios, si bien alcanzan un mejor nivel, ubican de todas formas a la región bajo la media nacional; en este caso, la región posee una buena densidad agrícola (con un 21,8% de superficie con

potencial agrícola, sobrepasa a regiones como Valparaíso y Los Lagos), sin embargo posee escasa densidad forestal; y en cuanto a la explotación de este potencial, su PIB Silvoagropecuario sólo supera a los que registran las dos regiones del extremo norte.

En cuanto a la evolución del factor Innovación, Ciencia y Tecnología, el estudio señala que ha venido creciendo vigorosamente en el tiempo, siempre sobre el promedio nacional. En particular destacan los avances en los ámbitos Investigación Científico–Técnica y Capacidad Académica, que potencian aún más la alta concentración de universidades ya existente en la región. La Región Metropolitana muestra además avances importantes en su aprovechamiento de los Fondos de Innovación disponibles. En Innovación Empresarial, la región muestra cierta estabilidad en el tiempo y presenta, al mismo tiempo, el primer lugar en el uso de nuevas tecnologías de información.

Gráfico 5: Resultados índice de competitividad regional: Factor ciencia y tecnología, 1997-2003



Fuente: SUBDERE, INE, Mideplan, 2003

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN

4.1. Estructura Institucional

El SRCTI de la Región Metropolitana está compuesto por actores tanto de los sectores público, privado y unidades de investigación, los cuales conforman una red de generación, transferencia y aplicación del conocimiento generado.

Gobierno Regional (GORE)

A nivel de GORE, las políticas y acciones dirigidas al fortalecimiento de la Ciencia y Tecnología a nivel regional no han tenido un espacio importante en la agenda pública, la cual se estructuró en torno a la **Agenda 10 para el Desarrollo de la Región Metropolitana 2007-2010**. Por ello la región no cuenta con una política y estrategia específica en materia de desarrollo científico, tecnológico y de innovación.

Por otro lado, el Consejo Regional (CORE) no cuenta con un Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT) debido principalmente al énfasis que tienen los temas vinculados a fomento productivo dentro de la actividad de la Comisión de Fomento Productivo, entidad que asumió las tareas relativas al área de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, se estima que contar con un CORECYT es una necesidad regional, que le permitirá al GORE en su conjunto identificar las prioridades en ciencia y tecnología a nivel regional y el ámbito específico en el que él debiera aportar para su fotalecimiento como factor de competitividad.

Sin embargo, el GORE y las universidades (públicas y privadas) cuya sede central se encuentra en Santiago, cuentan con un convenio de trabajo conjunto, convenio que se encuentra en proceso de actualización, para avanzar en programas y proyectos relacionados con:

- Ordenamiento territorial
- Parques y desarrollos inmobiliarios asociados
- Transporte
- Manejo de desechos
- Eficiencia energética
- Identidad regional (cultural)
- Patrimonio (restauración de barrios)

Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP)

La ARDP de la Región de Metropolitana comenzó a operar en el año 2007. En sus inicios el Subcomité de Innovación sesionó de manera regular focalizado en temas de vinculación entre las universidades y las empresas. En 2008, debido a la falta de personal interno, el Subcomité de Innovación no ha dado continuidad a su trabajo y la actividad de la Agencia se orientó a la estructuración del primer PMC "Santiago Global", el funcionamiento del Comité Estratégico de la Agencia y el Subcomité de Fomento.

El Comité Gestor de este PMC está constituido por: microempresarios, empresas tecnológicas, entidades de formación profesional, CONICYT, y otras entidades del sector púbico.

Los acuerdos vinculantes alcanzados en el año 2008 permitió hacer un primer ejercicio de ordenamiento de la inversión pública en torno a ejes de desarrollo competitivo específicos y la negociación de la Agencia habría permitido un aumento en los recursos invertidos en los ejes priorizados.

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 13: Región Metropolitana: Institucionalidad de apoyo presente

Instituciones	Oficina o representante en la Región	Acciones en la Región
Innova Chile de CORFO	SÍ	SÍ
CONICYT	SÍ	SÍ
Fondo de Investigación Pesquera (FIP)	SÍ	SÍ
Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	SÍ	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)

4.2. Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología

Estrategia de Desarrollo Regional

La Región Metropolitana cuenta con una Estrategia de Desarrollo Regional que no ha sido validada aún por el Consejo Regional y con la Agenda 10 para el Desarrollo de la Región Metropolitana 2007-2010, la cual orienta el trabajo desarrollado por el Gobierno Regional y sus procesos de toma de decisiones. La "Agenda 10" destaca 10 aspectos relevantes para la Región hasta el 2010. Las diez áreas mencionadas en la "Agenda 10" son:

1. Santiago Verde: creación de una Dirección Regional de parques, áreas verdes y espacios públicos con el objetivo de generar 1.500 hectáreas de áreas verdes.
2. Santiago Seguro: para ello se busca aumentar la dotación de Carabineros, mejorando sustantivamente las condiciones físicas en la que la policía ejecuta su trabajo.
3. Prevención y Descontaminación Ambiental: incentivando el uso de energías alternativas, adaptando metodologías educativas para aprender a valorar y cuidar el medio ambiente, generando y trayendo tecnologías de producción limpia y abriendo una Agenda Pública-Privada en materia de prevención.
4. Desarrollo Humano: Buena Salud y Vida Buena. Se espera modernizar la gestión de la Autoridad Sanitaria, generar reglamentos regionales para el desarrollo de procesos productivos en condición amable con la población, recalificar la significación de los diferentes niveles de acción de la autoridad sanitaria, posibilitar la integración del sector privado a diversas tareas y generar efectos de sinergia entre la Autoridad Sanitaria

y muchos otros cuerpos fiscalizadores para avanzar hacia un Estado reducido y más eficiente.

5. Incrementar la Calidad de la Educación y la Cultura: apoyando iniciativas que enfaticen la enseñanza de valores, el fomento del deporte y la expresión artística.
6. Desarrollo Territorial y Subcentros Metropolitanos: a través de la renovación de barrios, de la promoción de procesos de asociativismo comunal, mantención vial y rehabilitación de parques, consolidación de centros cívicos, entre otros.
7. Nuevo Sistema de Transporte Regional y Mantención Vial: apoyando el Plan Maestro de Ciclovías (320 km de ciclovías), recuperando y manteniendo la infraestructura vial, incorporando el metro, tren y bicicleta, por citar algunos ejemplos.
8. Desarrollo Rural: ejecutando el Plan de Desarrollo Agua Potable Rural en la Región Metropolitana 2006-2011 en conjunto con el MOP que aportará el 60% de los costos y el GORE el 40% restante con recursos del FNDR. En temas asociados con vivienda, se firmó un convenio con el MINVU "Poblamiento del Sector Rural de las Provincias de Chacabuco, Talagante, Melipilla, Cordillera y Maipo" con lo que se dará solución habitacional a 1.700 familias. Además existen proyectos de manejo de cauce y protección fluvial.
9. Desarrollo de la Competitividad Económica Regional: apoyando el desarrollo de la industria agroalimentaria (vino, hortalizas y frutas) y manufacturera junto con el sector turístico vinculado a la naturaleza y al paisaje, a la montaña, al agroturismo y gastronomía. Para ello, la Agencia Regional de Desarrollo Productivo será impulsada en tanto instrumento de articulación público-privada y en su acción en la definición estratégica en materia de fomento productivo e innovación científico-tecnológica. Los recursos del Royalty Minero destinados a fortalecer la innovación y competitividad de las empresas, a través de la identificación y fortalecimiento de los clusters construidos en torno a las ventajas comparativas de la región, difusión tecnológica para las MiPyMEs, desarrollo de redes para fortalecer los vínculos entre las universidades y las empresas, entre otros.
10. Descentralización: esta acción se hace aún más importante y necesaria en esta región donde también reside la autoridad nacional. Esto requiere de un GORE que articule las instituciones públicas de manera eficaz y eficiente. En este sentido, el GORE debe adecuar su estructura a través de la creación de nuevas Divisiones, Agencias y Corporaciones que potencien la inversión público-privada en los distintos territorios, ámbitos de desarrollo humano, económico, ambiental y sociocultural de la región. Se propuso el traspaso de los siguientes servicios para el período 2007-2010: Parque Metropolitano, Dirección de Vialidad, INDAP, SERCOTEC y Programa Santiago Emprende, Instituto Nacional del Deporte, Departamento de Pavimentación y Planta Asfáltica del SERVIU, Área de Estudios y Planificación de SERPLAC, Unidad de Coordinación Regional de PROCHILE y la Oficina Regional de SERNATUR.

Agenda Regional de Desarrollo Productivo y sus Prioridades

La **Agenda Regional de Desarrollo Productivo 2008-2020 "Pacto Regional por el Desarrollo y la Innovación"** estableció los siguientes ejes estratégicos:

- Comercio: comercio y servicios a nivel detallista y minorista.
- Industria: industria alimentaria, agroindustria hortofrutícola y hortofrutícola primaria.
- Plataforma de Negocios y Servicios: *offshoring*, empresas de innovación, conocimiento y tecnología, proveedores industriales y de servicios para la minería (industria metálica y metalmecánica.
- Turismo: turismo de intereses especiales, dentro de ello se considera el turismo del Valle del Maipo y el turismo de negocios, eventos y convenciones.

De los ejes mencionados anteriormente, se priorizaron tres para el diseño y la implementación de sus PMC, cuya fecha límite es el año 2009:

- *Offshoring*: es el único en funcionamiento en la actualidad. "Santiago Global" pretende convertir a la Región en la primera capital empresarial de Latinoamérica. Incluye aspectos relacionados con recursos humanos y servicios.
- Turismo de Intereses Especiales
- Agroindustria

Dentro de las acciones priorizadas en el marco del trabajo desarrollado en torno al primer PMC diseñado y que está en proceso de implementación, hay un compromiso de participación ya adquirido por parte de los empresarios y con disposición de becas púbicas focalizadas hacia la solución de problemas puntuales de una cadena de valor, de manera tal de generar un mejor resultado y mayor impacto en las empresas.

Cabe destacar el hecho de que las ARDP de las Regiones de Valparaíso, Metropolitana, Libertador B. O'Higgins y del Maule firmaron un acuerdo de la macro zona central para desarrollar acciones de colaboración en temas de biotecnología, agroindustria y vinos.

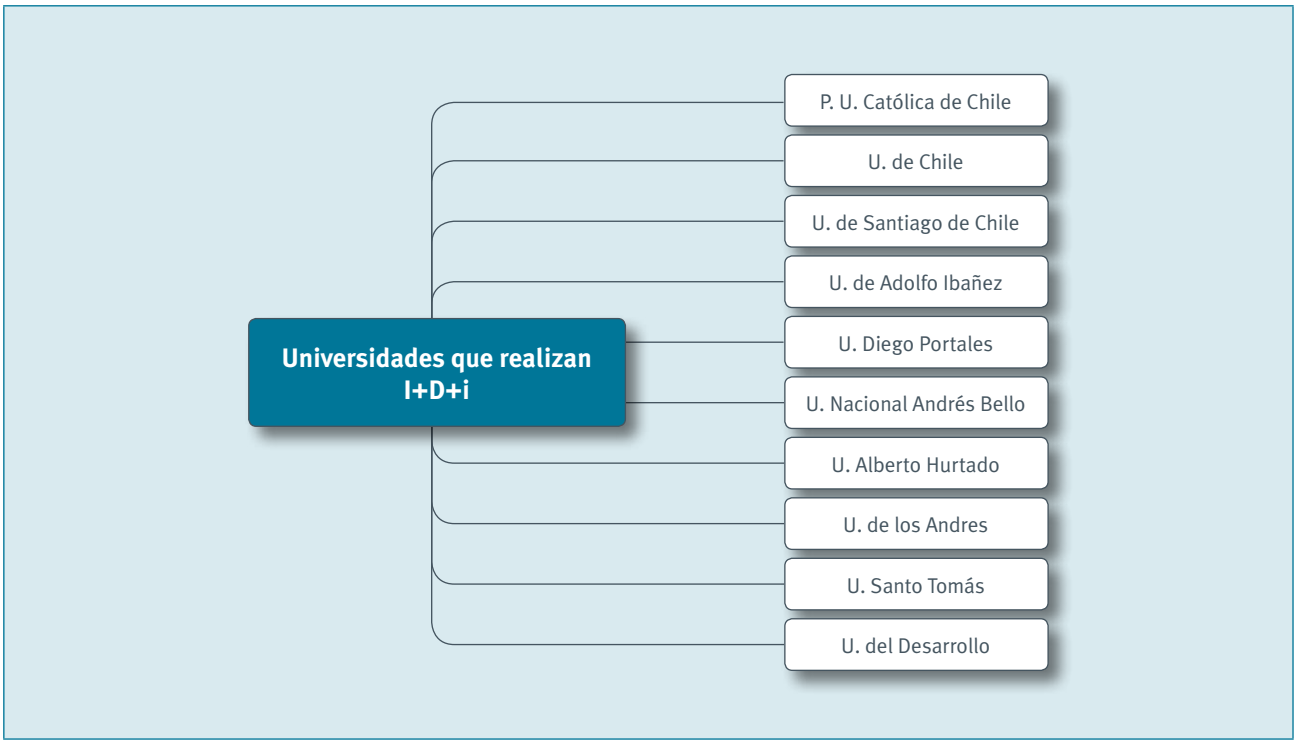
Por otro lado, en abril de 2008 la ARDP de la Región Metropolitana y el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE) de España firmaron un acuerdo de trabajo conjunto en innovación empresarial y desarrollo tecnológico para la competitividad, con el objetivo de identificar ámbitos de interés común para la cooperación económica y técnica y para la instalación de capacidades profesionales en la región.

La distribución de recursos "Fondo de Innovación para la Competitividad – FIC 2008" incluyó a Innova Chile de CORFO (54% de los recursos), CONICYT (26%) y universidades de la región (20%), donde el marco orientador para el uso de estos recursos son las estrategias y agendas recientemente mencionadas.

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

Las principales universidades que desarrollan actividad de I+D+i en la Región Metropolitana son un conjunto de tres entidades públicas, integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), todas con su sede central en la región, la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Universidad de Santiago de Chile; y ocho entidades privadas, como se indica en la siguiente figura.

Diagrama 2: Región Metropolitana: Universidades que realizan I+D+i



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Las tres universidades asociadas al CRUCH se describen brevemente a continuación.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Creada en 1888, cuenta con cuatro campus principales en la ciudad de Santiago y una sede regional en Villarrica (Región de la Araucanía). La Universidad desarrolla su labor principalmente a través de sus 18 Facultades, y cuenta además con un conjunto de centros especializados en diversas áreas, de los cuales se reseñan brevemente los más pertinentes en el marco del presente estudio:

- **Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (CASEB):** es un centro de excelencia FONDAP en investigación avanzada y educación dedicada a generar y transferir conocimiento ecológico para entender la biodiversidad desde una perspectiva funcional y ecosistémica, a fin de conservarla para el desarrollo sustentable de Chile. El centro apunta a alcanzar una estrecha integración y a resolver los siguientes aspectos que se entrecruzan, todos ellos considerados a la luz de escenarios globales cambiantes: Funcionamiento de la biodiversidad, Conservación de la biodiversidad, Manejo de la biodiversidad y Disrupción de la biodiversidad.
- **Centro de Regulación Celular y Patología (CRCP, FONDAP):** es un centro FONDAP que desarrolla proyectos de investigación colaborativos, seminarios, talleres internacionales, visitas a laboratorios en el mundo y una activa participación en encuentros nacionales e internacionales. En el área de investigación, su misión es producir y transmitir conocimiento aplicable al entendimiento de enfermedades crónicas y progresivas, mientras que su proyecto educativo contribuye a la formación de nuevos científicos orientados hacia problemas biomédicos. Lo anterior, en el marco de la Regulación Celular como un nexo de interacción intensa entre la ciencia básica y las aplicaciones tecnológicas, siendo la medicina no sólo su beneficiaria natural, sino su continua fuente de inspiración.
- **Centro de Investigación en Resonancia Magnética (MRI Chile):** su misión es desarrollar esta disciplina por medio de la investigación, formación de personas y asesorías en la tecnología. La investigación está centrada en reducir los tiempos de adquisición y mejorar la calidad de las imágenes. La formación de personas incluye programas de post-grado a nivel de Magíster, Doctorado y Post-doctorado, y la capacitación para médicos radiólogos y tecnólogos médicos. Las asesorías realizadas ayudan a los centros médicos optimizar el uso de sus equipos y la interpretación de los resultados.
- **Centro de Gerontología y Geriatría:** creado hace cinco años, entre sus objetivos está el constituir una entidad interdisciplinaria que permita materializar en la Universidad actividades y políticas compatibles con la realidad nacional para los adultos mayores en áreas como la salud, la

psicología, la previsión social, la educación, la economía, el derecho, la investigación básica en biología y patología del proceso de envejecimiento; busca también permitir la convergencia de los distintos programas y actividades relacionadas con la problemática y los desafíos que representan los temas vinculados con las personas mayores y coordinar la marcha y promover la creación de programas de enseñanza y programas de postgrado en la especialidad, entre otros.

- **Centro de Excelencia en Gestión de Producción (GEPUC):** es una entidad que desarrolla acciones sistemáticas de investigación e implementación de mejoramientos para la empresa. Sus objetivos son: desarrollar, implementar y difundir conocimientos sobre gestión y tecnologías de producción en las principales áreas económicas de nuestro país; realizar actividades de capacitación, investigación y desarrollo dirigido a la empresa, mediante un sistema de trabajo colaborativo; y lograr cambios culturales en las organizaciones que faciliten la introducción de mejoramientos e innovaciones.
- **Centro de Bioinformática (antes denominado Centro de Genómica y Bionformática CGB):** es un centro de investigación de base que pertenece a la Facultad de Ciencias Biológicas. Sus objetivos apuntan a impulsar el desarrollo de las capacidades nacionales en genómica y bioinformática, y al adiestramiento avanzado y educación en esta área, sumándose a otras iniciativas que se vayan materializando y que son voluntad expresa del Gobierno. Trabaja con el auspicio de la Fundación Chilena para la Biología Celular y la Pontificia Universidad Católica de Chile, y en estrecha colaboración con la Fundación Ciencia para la Vida y el Instituto Milenio (MIFAB).
- **Centro de Bioética:** es un organismo interdisciplinario, cuya misión es promover un saber bioético fundado "en el Derecho Natural y las enseñanzas del Magisterio de la Iglesia Católica, estando abierto a otras formas de pensamiento filosófico y científico que sean concordantes con estas bases conceptuales" (cf. Decreto Rectoría Nº 142/93). Fue creado en 1993 para desarrollar, ampliar y perfeccionar las tareas de docencia, investigación, servicio y extensión realizadas en el campo de la Bioética por la antigua Unidad Docente Asociada de Bioética.
- **Centro Externo de Química (CEQUC):** nació como una unidad multipropósito orientada a prestar servicios a la industria química, farmacéutica y de análisis de sustratos relacionados a problemas ambientales. La unidad cuenta con autorización del Instituto de Salud Pública (ISP) para realizar análisis físicos, físico-químicos y químicos de productos farmacéuticos, alimentos de uso médico, cosméticos y pesticidas de uso sanitario y doméstico; exámenes microbiológicos para productos farmacéuticos y cosméticos.
- **Centro de Minería:** su objetivo central es situar a la universidad en el mercado de formación de profesionales y de realización de investigaciones en el ámbito de la minería. Ello se traduce en los siguientes objetivos

específicos: llenar un vacío a nivel nacional mediante la formación de profesionales para la industria minera con el perfil de los ingenieros de la UC, con una formación sólida en economía y gestión y a la vez con conocimiento en tecnologías mineras; llegar a constituir un centro de excelencia nacional en el área de estudios mineros, económicos y ambientales, con una fuerte base tecnológica; catalizar y coordinar la actividad de investigación y extensión en temas relacionados con la minería que se realicen en la universidad.

- **Centro de Medio Ambiente:** es una unidad de investigación y extensión cuya misión fundamental es coordinar las actividades de la Escuela de Ingeniería en el campo medioambiental, potenciando la investigación en temas de relevancia internacional, coordinando proyectos de investigación y desarrollo de alto impacto en el país y la región, canalizando la participación en proyectos de servicio exterior, y constituyéndose en una instancia de diálogo e intercambio dentro y fuera de la Universidad.
- **Centro de Informática Educativa (CIE):** es una unidad de la Facultad de Educación y de Ingeniería de la PUC, que se creó en 1996 con el objeto de diseñar, administrar y ejecutar el Proyecto Enlaces del Ministerio de Educación, gestando así el proyecto nacional más importante de introducción de tecnologías de información en la educación. Trabaja con la misión de ser líder en el desarrollo de servicios de tecnología en educación para satisfacer eficiente y confiablemente las necesidades de instituciones y empresas en Chile, realizando proyectos de asesoría y capacitación, con un equipo multidisciplinario.
- **Centro de Estudios y Desarrollo de Talentos (PENTAUC):** su misión es crear un espacio institucional donde se generen conocimientos y propuestas de acción que permitan ofrecer a los estudiantes académicamente talentosos de Chile y Latinoamérica, respuestas educativas apropiadas para el desarrollo de sus potenciales y talentos. Las áreas de investigación que cubre el centro son: investigación en identificación y selección de niños con talento académico, características cognitivas y socio-afectivas de los niños con talento académico; estudios de impacto en el desarrollo académico, cognitivo y socio-afectivo de los participantes; estudios de impacto en el ambiente inmediato de los participantes; desarrollo curricular y de material educativo.
- **Centro de Innovación y Desarrollo de la Madera:** perteneciente a la Corporación de la Madera y a las Facultades de Ingeniería Civil, Arquitectura, Diseño y Estudio Urbanos, Agronomía e Ingeniería Forestal de la PUC, tiene como objetivo promover la investigación en el uso de la madera en la industria de la construcción; precisar el valor de la calidad, variedad, cualidades estéticas, estructurales, constructivas y de preservación ambiental de este material; promover proyectos para el desarrollo tecnológico y arquitectónico de la madera; y difundir y fomentar del uso adecuado de ella. Para ello, el Centro realiza actividades de I+D, docencia, extensión y gestión de sus programas.

- **Centro Integrado de Diseño e Ingeniería (CIDI):** integrado por las Facultades de Ingeniería y Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos de la PUC, nace como un convenio de cooperación en las áreas de desarrollo de productos. Sus principales objetivos son generar una instancia de investigación en torno al desarrollo del diseño de productos; ejecutar actividades de capacitación técnica y profesional; y realizar actividades de extensión orientadas al desarrollo de la industria nacional.
- **Centro de Estudios Internacionales:** busca colaborar en la articulación de los diferentes conocimientos, actividades y quehaceres existentes en la Universidad dentro del ámbito de los asuntos internacionales, generando, por una parte, nuevos proyectos y por otra, propendiendo, sin interferir en su desarrollo, a un enfoque relacionado y coherente del tema de los programas existentes, al tiempo de velar por el constante mejoramiento de su calidad.
- **La universidad cuenta también, en otras áreas, con:** Centro del Vino, Centro de Estudios de los Pueblos Indígenas, Centro de Patrimonio Cultural, Centro de Estudios y Documentación Padre Hurtado, Centro de Estudios para el Derecho y la Ética Aplicada, Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación, Centro de Nutrición Molecular y Enfermedades Crónicas, Centro de Estudios de Adicción, Centro de Información Toxicológica, Centro UC de la Familia, Centro de Enlace, Centro de Negociación y Mediación, Centro de Comercio Internacional, Centro de Estudios Jurídicos Avanzados, Centro de Enfermedades Tropicales y de Salud del Viajero, Centro de Tratamiento de la Obesidad, Centro de Instrumentación, Centro Teológico Manuel Larraín y Centro de Libertad Religiosa.

Incubadoras de Negocios

En materia de apoyo al emprendimiento, la universidad cuenta con dos incubadoras de negocios: Ventana UC y Genera UC:

- **VENTANA UC:** un Centro de Incubación y Aceleración de Proyectos creado por la Pontificia Universidad Católica de Chile con el apoyo de un grupo de destacados empresarios en el marco del Programa UC-Empresa. Creada a principios del año 2004, surgió con el propósito principal de convertir ideas innovadoras en empresas exitosas y, al mismo tiempo, potenciar a aquellas existentes que enfrentan interesantes oportunidades de mercado y que requieren fortalecer su modelo de negocios.
- **GENERA UC:** ligada a la Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica, GeneraUC fue creada en 2003 con el fin de impulsar la incubación de empresas en esta casa de estudios. Su misión es utilizar y gestionar el conocimiento especializado para crear y participar de negocios basados en innovaciones con algún componente tecnológico que permitan impulsar el ámbito de la ciencia y tecnología. Actualmente ofrece cuatro

líneas de servicios para el desarrollo de emprendimientos: Desarrollo y Control de Proyectos; Incubadora de Empresas; Inversiones y Marketing y Corretaje Tecnológico.

Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación

La Pontificia Universidad Católica participa en tres consorcios:

- Vinnova - Tecnovid
- Consorcio Tecnológico de la Industria Hortofrutícola de Exportación: Programa de Investigación, Desarrollo e Innovación en Fruticultura
- Consorcio Tecnológico en Biomedicina Clínico Molecular Aplicada - Biomedicina S.A.

Universidad de Chile

Creada en 1842, cuenta con 14 Facultades, 4 institutos y un conjunto muy amplio de centros y programas en temas específicos, de los cuales a continuación se describen brevemente aquellos más pertinentes desde la perspectiva de este estudio.

- En la Facultad de Ciencias:

  Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB): es un Núcleo Milenio cuyas investigaciones están enfocadas a conocer y entender las funciones de la biodiversidad chilena en ecosistemas naturales, perturbados y manejados por bienes y servicios y, contribuir a la teoría ecológica, usando aproximaciones moleculares y palinológicos, ecología química, biogeografía cuantitativa, ecología de ecosistemas y ecología de poblaciones. El centro tiene cuatro áreas de investigación prioritarias: la microevolución, a través del estudio de la flora en Los Andes; la ecología de bosques, focalizada al sur de la X Región; la evolución desde una perspectiva paleoecológica y paleoclimática de la flora en el desierto de Atacama y sur de Chile y la biología de conservación.

  Núcleo de Investigación en Biología del Desarrollo e Ingeniería Genética en Modelos Animales: es un Núcleo Milenio que busca iniciar nuevas indagaciones respecto de problemas específicos en biología del desarrollo usando distintos sistemas de animales. Con este objetivo, trabaja en torno al estudio del desarrollo del sistema nervioso de vertebrados en su etapa embrionaria, como forma de enfrentar las bases de patologías que afectan a los seres humanos. Específicamente, los tres grupos involucrados realizan estudios tendientes a comprender las bases moleculares de la especificación celular del sistema nervioso.

Centro de Biotecnología: tiene como objetivos desarrollar mecanismos interactivos de gestión entre la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y la industria, que permitan la generación de recursos principalmente a través de la vinculación con diferentes sectores productivos. En su ámbito de acción destacan los programas de cooperación científico-tecnológica a través de investigaciones, asesorías y otras actividades relacionadas con la capacitación, extensión o de servicios afines.

Centro de Equipamiento Mayor (CEM): tiene por objetivo brindar apoyo a la investigación básica y aplicada mediante la mantención de tecnología de punta en áreas tan diversas como Resonancia Magnética Nuclear, Citometría de Flujo, Microscopía Confocal y Bioinformática. Su ámbito de acción se concentra en la introducción, tanto en universidades y en el sector productivo, de instrumental sofisticado y la formación de recursos humanos. El efectivo complemento en el desarrollo de proyectos de investigación sumado al interés del sector productivo por nuestros servicios confirma al CEM como centro de apoyo a la investigación básica y a la competitividad de diferentes áreas productivas del país.

Centro de Física Experimental (CEFEX): tiene por misión desarrollar la física experimental y promover la transferencia de tecnologías innovadoras al sector productivo y organismos públicos, a través de sus laboratorios de haces iónicos y de física del estado sólido.

Centro de Química Ambiental: es un centro multidisciplinario que busca apoyar y propender al cultivo de la química ambiental, tanto a nivel de investigación básica como aplicada; al tiempo que busca iniciar y desarrollar mecanismos de acción interactivos propios de ámbito universidad e industria, estableciendo programas de cooperación y desarrollo a nivel de investigación científico-tecnológica, capacitación, asesorías y servicios altamente especializados.

» En la Facultad de Ciencias Agronómicas:

Centro de Agricultura y Medio Ambiente (AGRIMED): su objetivo es desarrollar y promover el uso de tecnologías de punta para estudios del medioambiente y la agricultura, incluyendo los Sistemas de Información Geográfica, el Modelamiento Numérico Espacial, Sistemas de Visualización 2D y 3D, Archivo y Manejo de Imágenes, Administración de Bases de Datos Medioambientales, Técnicas de Simulación para la Creación de Escenarios y Evaluación de Impacto del Desarrollo sobre los Recursos Naturales.

Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA): su objetivo general es promover y coordinar las actividades de investigación, docencia y extensión de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, en las zonas de clima árido y semiárido del país. Para esos fines cuenta con el Campo Experimental Las Cardas, en la Región de Coquimbo, provincia de Elqui, comuna de Coquimbo, aproximadamente a 37 km al sur de La Serena. Entre sus actividades se encuentran los proyectos

de investigación, demostración y transferencia tecnológica en recursos forrajeros en el área de praderas de secano, producción de leche de cabra y elaboración de quesos.

Centro de Investigación Tecnológica en Fragaria (CINTEFRA): es un organismo técnico-científico formado por académicos e investigadores de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Su misión es apoyar al sector frutillero nacional en la producción y exportación de plantas de frutilla y de su fruta. Entre sus objetivos se encuentran promover la producción de plantas de frutilla en Chile, como una nueva alternativa de exportación de un producto agropecuario de alto valor agregado; desarrollar una cadena tecnológica y productiva para el cultivo de dicha fruta; desarrollar investigación, asesoría técnica y capacitación en el rubro; y crear una red de apoyo a pequeños y medianos agricultores de diferentes zonas de nuestro país.

Esta Facultad cuenta además con un Centro de Estudios de la Vid (CEVID) y un Centro Ecuestre y Cultural.

» En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas:

Centro de Excelencia en Astrofísica FONDAP: es uno de los centros de excelencia del Programa Fondo de Investigación Avanzada en Áreas Prioritarias (FONDAP) de CONICYT y congrega a investigadores de la Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica y Universidad de Concepción. Tiene por objetivo pavimentar el camino para afrontar nuevos problemas con una nueva generación de instrumentos, en particular, con ALMA (el Atacama Large Millimeter Array, el más poderoso telescopio de radio síntesis del mundo) y la formación de recursos humanos en astrofísica en diferentes universidades nacionales (cursos de doctorados)

Centro de Modelamiento Matemático (CMM): es un centro de excelencia FONDAP que tiene por objetivo principal crear nuevas matemáticas, difundir el uso de estas contribuciones teóricas al sector industrial y desarrollar un ambiente de investigación científica y de intercambio entre una amplia variedad de académicos, estudiantes e ingenieros. El CMM está constituido por investigadores con un amplio rango de intereses científicos y una formación común en el ámbito del doctorado. Estos profesionales realizan investigaciones en el área de matemáticas aplicadas y colaboran en proyectos multidisciplinarios, a la vez que se dedican a generar nuevos modelos, algoritmos y softwares para mejorar la planificación y los procesos de producción de sectores industriales altamente prioritarios en Chile, tales como el minero, forestal, transporte y energético.

Centro para la Investigación Interdisciplinaria Avanzada en Ciencias de los Materiales (CIMAT): es un centro de excelencia FONDAP que realiza investigaciones científicas con el más alto nivel de excelencia y forma a estudiantes de postgrado. Congrega a un equipo multidisciplinario

integrado por físicos, ingenieros, químicos y biológicos en torno a temas de investigación tales como: materiales biocerámicos; teoría de materiales; materiales fuera del equilibrio; nuevos materiales con propiedades catalíticas, para fabricar polímeros a la medida; nuevos materiales magnéticos. A largo plazo busca lograr mejoras específicas mediante la elaboración de mejores implantes óseos y dentales, materiales más livianos y resistentes, la producción de petróleo y plásticos, y el desarrollo de dispositivos de almacenamiento de información.

Centro de Computación y Comunicación para la Construcción del Conocimiento (C5): el centro busca apoyar la innovación y el cambio de instituciones educativas a través de la integración curricular de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en diferentes contextos escolares. Cuenta con una significativa trayectoria de trabajo con establecimientos educacionales e investigación en Informática Educativa.

Centro de Economía Aplicada (CEA): desarrolla una amplia gama de proyectos en temas tales como Macroeconomía, Economía de la Educación, Regulación y Licitaciones, Economía y Derecho, Finanzas, Economía Internacional, Medioambiente y Recursos Naturales, Economía del Comportamiento, Economía Laboral, Economía Urbana y Economía de las Organizaciones.

Centro de Estudios Espaciales (CEE): ofrece apoyo terrestre a misiones espaciales desde su estación de rastreo (en la latitud 33º 09` S y longitud 70º 40`W) y sus recursos técnicos y características ambientales adecuadas para la instalación de estaciones terrenas de control automático y remoto. El líder nacional en el desarrollo de aplicaciones de tecnologías derivadas de la actividad espacial, ofreciendo soluciones en el manejo de recursos territoriales, sistema de información geográfica y en estudios de compatibilidad electromagnética.

Centro de Excelencia Académica en Ingeniería Bioquímica y Biotecnología (CIBYB): trabaja en áreas básicas para el desarrollo de una potente industria biotecnológica nacional (producción industrial de insulina vacunas contra el SIDA, la hepatitis y el cólera, por ejemplo), y se exploran tópicos de absoluta innovación como el clonaje y síntesis de enzimas y proteínas recombinantes en células animales, vegetales y bacterias. El objetivo del Centro es desarrollar investigación de postgrado en las disciplinas de ingeniería bioquímica y biotecnología para atraer a estudiantes de doctorado de Chile y del extranjero para dar formación en investigación y formar profesionales con mentalidad crítica para desarrollarse en esta área de la ingeniería.

Centro de Gestión (CEGES): es una instancia de opinión, interacción, discusión y análisis de alto nivel en temas relevantes en el ámbito de la gestión de empresas y organizaciones en que académicos, profesores, profesionales y alumnos participan en la definición de las principales orientaciones curriculares y facilitan la mejor vinculación con el entorno. El Centro busca constituirse como un centro de excelencia en la generación de conocimiento en gestión de empresas orientando a contribuir al diseño y gestión de organizaciones modernas para Chile y sus particulares

realidades y contextos económicos, sociales y culturales y tecnológicos desde la perspectiva de la Ingeniería Industrial.

Centro de Gestión y Operaciones (CGO): su principal objetivo es identificar, descubrir y traducir a la práctica aquellos factores críticos que determinan los procesos de producción de excelencia. El centro, creado a partir de la necesidad de producir un acercamiento permanente entre los problemas de las empresas de manufactura y servicios, con métodos analíticos de punta, prestando apoyo a las funciones de producción y logística, lo integran docentes e investigadores de las áreas de Gestión de Operaciones e Investigación Operativa de dicho departamento.

Centro de Investigación de la Web (CIW): es un Núcleo Milenio que tiene como objetivo principal realizar investigación básica en problemas relacionados con la Web, enfocándose en cinco aspectos: manejo y búsqueda de información no tradicional (multimedial, estructurada, etc.); minería de la web; modelación matemática de la web; extracción de datos de la web; sistemas distribuidos y paralelismo. Trabaja en forma específica temas como: búsqueda combinatoria en imágenes, audio y texto; búsqueda por similaridad de objetos tanto atómicos como estructurados; manejo de información semiestructurada; simulación matemática de los procesos que ocurren en la Web; y agentes y plataformas distribuidas en Internet.

Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales (IDIEM): desarrolla investigaciones tecnológicas aplicadas, brinda servicios y formación de recursos humanos a las industrias y al sector de la construcción, en la especialidad de la ingeniería civil e ingeniería de materiales.

Centro Nacional de Electrónica y Telecomunicaciones (CENET): se creó en 1966, ante la necesidad de contar, a nivel nacional, con un centro especializado en la capacitación de personal en telecomunicaciones.

Fundamentos y Aplicaciones en Teoría de la Información y Aleatoriedad: es un Núcleo Milenio que realiza estudios relacionados con las matemáticas de la información y la aleatoriedad, a través del análisis de problemas de relevancia en estas teorías. Alguno de sus temas de trabajo son: la convergencia de algoritmos, la dinámica en estructuras discretas aleatorias, la atractividad de medidas de máxima entropía para clases de autómatas, el estudio de estructuras filtradas y acoplamiento. Las herramientas que en él se desarrollan permiten analizar la complejidad de diversos tipos de sistemas, en particular, se identificaron aplicaciones en minería y bioinformática. Este Núcleo además, busca difundir sus estudios, enfoques y resultados con especial ahínco en el área de la educación.

Instituto Milenio Sistemas Complejos de Ingeniería: su principal objetivo es fomentar el desarrollo de investigaciones de alto nivel en ciencia y tecnología en Chile, abordando diversos temas en las Ciencias de la Ingeniería. Entre éstos se encuentran: Funciones de Costo de Producción, Comportamiento del Usuario, Econometría, Uso de Suelo, Optimización, Combinatoria Aplicada y Teoría de Grafos, Ingeniería Forestal, Minería, Marketing, Minería de Datos, Organización Industrial y Regulación, Loca-

lización Óptima de Instalaciones, Modelos de Preferencias y Valoración de Bienes Intangibles, Energía, Transporte, entre otros.

Núcleo Científico Milenio en Sismotectónica y Peligro Sísmico: está orientado a dilucidar problemas fundamentales para la evaluación del peligro y riesgo sísmico en la región Metropolitana de Chile Central. Busca proporcionar una descripción de los efectos de sismos locales y regionales planteada en términos útiles para científicos, ingenieros, reguladores, planificadores y otras autoridades. Además, busca abrir un nuevo enfoque ante el problema sísmico nacional que incorpore análisis relativos a las fuentes sísmicas y la respuesta de suelos para ser aplicados en la ingeniería nacional.

Esta Facultad cuenta además con un Centro de Computación (CEC) y un centro en Seguridad Computacional (CLCERT).

» En la Facultad de Ciencias Forestales:

Centro de Semillas y Árboles Forestales (CESAF): Proyecto FONDEF orientado a la producción de semillas, y ofrece servicios de análisis, procesamiento, tratamiento y almacenamiento de semillas. También desarrolla planes de asesorías y capacitación en el rubro.

Centro Tecnológico de la Madera: su propósito es establecer y consolidar las vinculaciones con los diversos agentes que participan en el sector forestal industrial. Para eso asume como tareas desarrollar actividades creativas y sistemáticas dirigidas a generar, modificar o incrementar el conocimiento científico y tecnológico y a concebir nuevas aplicaciones.

» En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas:

Centro de Desarrollo en Tecnología Farmacéutica (CEDETEF): realiza actividades de investigación y desarrollo en colaboración con la industria, centros universitarios y otras instituciones, de manera de contribuir al desarrollo nacional en estas materias. Su labor se orienta principalmente a desarrollar proyectos conjuntos con la industria farmacéutica, cosmética y de otras áreas relacionadas con estas disciplinas, con el objetivo de fortalecer la interacción de la actividad académica con el sector productivo.

Centro de Estudios para el desarrollo de la Química (CEPEDEQ): ejerce acciones de apoyo a la comunidad científica nacional y al sector productivo y de servicios, con actividades centradas en el área química analítica. Sus objetivos fundamentales son: otorgar apoyo instrumental científico en actividades de investigación y desarrollo; promover, a nivel nacional e internacional, la utilización y el cultivo amplio de las técnicas y metodologías instrumentales incorporadas al Centro; ofrecer asesoría y servicios analíticos certificados a todas las instituciones y empresas relacionadas con la química.

Esta Facultad cuenta además con el Instituto de Investigaciones y Ensayes Farmacológicos

» En la Facultad de Ciencias Sociales:

Centro Interdisciplinarios de Estudios de Género (CIEG): Centro Interdisciplinario de Estudios de Género (CIEG) fue el primer programa universitario del país consagrado exclusivamente a la investigación, docencia y extensión en temas de género. Su carácter pionero radica, además, en haber asumido de manera integral el desafío de la interdisciplinariedad .Tal perspectiva obedece al carácter multidimensional del concepto de género, en que se entrelazan variables etáreas, de clase y etnicidad. Por ello, el CIEG ha enfatizado la necesidad de abordar de manera integradora la reflexión sobre los procesos de transformación de las relaciones de género, con especial énfasis en la realidad chilena y latinoamericana.

Programa de Estudio Desarrollo y Sociedad (PREDES): Programa de Estudio Desarrollo y Sociedad (PREDES) lleva a cabo una serie de actividades de difusión, formación, investigación y producción de conocimiento en ciencias sociales. También ha incorporado y fomentado consultorías y estudios a instituciones del sector público y privado tales como: estudios de diagnóstico de empresa, estudios sobre experiencias de participación local y análisis de resultados de encuestas laborales.

Programa Interdisciplinario de Estudios Asociativos (PRO-ASOCIA): El Programa Interdisciplinario de Estudios Asociativos (PRO – ASOCIA), es un Programa Académico Interdisciplinario de la Universidad de Chile, especializado en estudios asociativos y cooperativos. Sus servicios se enmarcan en las áreas de Promoción, Asistencia Técnica, Investigación y Formación, con y para las organizaciones asociativas, entendiendo como tales a las corporaciones, fundaciones, cooperativas, sindicatos, asociaciones gremiales, organizaciones comunitarias, mutuales, entre otras, así como también con Instituciones públicas y privadas vinculadas al fomento de la asociatividad.

» En la Facultad de Derecho:

Centro de Derecho Ambiental (CDA): busca promover y desarrollar el Derecho Ambiental, principalmente, mediante la investigación, las asesorías, la extensión y la docencia. Una actividad básica es la investigación jurídica sobre temas relevantes vinculados a la protección del medio ambiente, tanto en el ámbito nacional como internacional. Pretende contribuir a la reflexión en este ámbito generando conocimiento por medio de la postulación a fondos nacionales y extranjeros a fin de lograr financiar proyectos de investigación..

Centro de Derechos Humanos (CDH): Su objetivo es contribuir a la enseñanza y difusión de los Derechos Humanos, en su acepción más amplia, que incluye el Derecho Internacional de los Derechos Humanos, el Derecho Internacional Humanitario y el Derecho de los Refugiados.

Centro de Estudios en Derecho Informático (CEDI): es un instituto universitario especializado que tiene por misión fundamental la docencia, la

extensión y la investigación, tanto a través de proyectos de investigación como de desarrollo, en el Derecho de las Nuevas Tecnologías, analizando las implicancias del fenómeno tecnológico en el sistema jurídico nacional y comparado.

» En la Facultad de Medicina:

Centro de Epidemiología Clínica: es una entidad de entrenamiento e investigación asociado a la Red Internacional de Epidemiología Clínica (International Clinical Epidemiology Network, INCLEN) formada en 1980 por la Fundación Rockefeller. Su objetivo es entrenar académicos interesados en desarrollar investigación para forjar las habilidades necesarias para los cuidados de salud, tales como: la evaluación, efectividad, disponibilidad y eficiencia.

Centro de Investigación en Medio Ambiente y Biomedicina (CIMAB): Desde su creación en 1996, el Centro integra más de 20 líneas activas de investigación de diferentes disciplinas: ciencias básicas, preclínicas, clínicas y de salud pública/epidemiología. Por ser parte de la Facultad de Medicina, la investigación se focaliza en el estudio de los efectos de los contaminantes presentes en el ambiente (aire, agua, suelos y alimentos) sobre la salud humana y los sistemas biológicos.

Centro de Neurociencias Integradas (CENI): es un Núcleo Milenio, abocado a estudiar el cerebro humano que constituye un sistema neuronal complejo y que se puede considerar uno de los desafíos científicos más importantes del siglo. El equipo de investigadores ha enfocado su trabajo en dos temas centrales: neurociencias de sistemas y desarrollo del sistema nervioso. Entre los trabajos que realizan se encuentran los relacionados con los fenómenos de correlación temporal (FCT) que se observan a distintas escalas y dominios en diferentes niveles organizacionales del cerebro; examinar la participación de estos fenómenos en la percepción visual y olfatoria tanto en el ámbito cognitivo como en grupos de neuronas aisladas; y la caracterización de conexiones entre áreas cerebrales, caracterización de la actividad de poblaciones neuronales en mamíferos y caracterización de expresión génica de canales iónicos en insectos y su resultado en las propiedades funcionales.

Centro FONDAP de Estudios Moleculares de la Célula (CEMC): su objetivo central es el estudio de la "transducción de señales", que se define como el conjunto de mecanismos que operan en células eucariontes normales y anómalas para descifrar las señales que reciben del entorno. Todos los tópicos incluidos en este Centro se encuentran bajo investigación extremadamente activa a escala mundial e incluyen preguntas relevantes a la función neuronal, la acción hormonal, la fisiología muscular, el sistema cardiovascular y los mecanismos de muerte celular, envejecimiento y cáncer.

En su estructura la Facultad de Medicina integra al Instituto de Ciencias Biomédicas y al Instituto de Investigaciones Materno-Infantil (IDIMI): los Programas de Biología Celular y Molecular (PBCM), de Fisiopatología, de

Inmunología, de Microbiología y Micología, de Morfología, de Virología y de Fisiología y Biofísica. La Facultad cuenta además con un Centro Cardiovascular, un Centro de Medicina Reproductiva y Desarrollo Integral del Adolescente (CEMERA) y un Centro de Oncología Preventiva.

» Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos

Programa de Envejecimiento y Enfermedades Crónicas Asociadas a Nutrición (EECRAN): desarrolla una serie de investigaciones, principalmente dirigidas al tema enfermedades crónicas como la obesidad, arteriosclerosis y envejecimiento. Con respecto a este último, los esfuerzos se han concentrado en el estudio de los mecanismos de envejecimiento y mejora en la calidad de vida del adulto mayor, sobre todo en lo que se refiere a nutrición.

Programa de Micronutrientes: tiene por objetivo el estudio de algunos microminerales esenciales para el ser humanos (hierro, zinc, cobre, yodo) o beneficiosos para la salud (Flúor) y algunos micronutrientes como el ácido fólico y la vitamina B12.

» Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

Centro Internacional de Estudios Andinos (INCAS): es un centro dedicado a la investigación relacionada a las grandes alturas. Su objetivo es impulsar, promover y apoyar las actividades científicas nacionales e internacionales, dirigidas a realizar investigación, extensión, manejo de recursos y desarrollo de los ecosistemas altoandinos. Tiene un centro en la ciudad de Putre, que cuenta con un laboratorio multidisciplinario adaptado a los estudios de altura, pabellón de cirugía experimental en animales, sala de cartografía y preparación de muestras minerales y vegetales, biblioteca y refugio para 8 investigadores. Esta sede refuerza aquella existente en Chingany (Parinacota), que funciona en convenio con la Corporación Norte Grande.

Programa de Desarrollo en Dinámica de la Atmósfera y del Clima (PRODAC): estudia relevantes fenómenos naturales de gran preocupación actual. Entre sus investigaciones y actividades se encuentran: observaciones del sistema climático y su evolución; modelación de procesos e impactos de la variabilidad/cambio climático; interacciones (océano-atmósfera- criósfera-biósfera-litósfera), Impactos del ENOS (fenómeno El Niño - Oscilación del Sur) en los ecosistemas marinos y terrestres; clima y sociedad (vulnerabilidad, mitigación, aspectos socioculturales y económicos); estrategias de gestión en políticas públicas para la prevención de impactos de ENOS, entre otros.

Programa de Identidades Culturales Mestizas e Indígenas: es un programa interdisciplinario que estudia la cultura local de las comunas de Chile, mediante Acuerdos de Cooperación Recíproca con los respectivos municipios de ellas. Sus actividades consisten en trabajos de campo de carácter etnográfico y en el procesamiento de los datos obtenidos, para

llegar a una síntesis de siete grandes rubros de la cultura señalada, con un diagnóstico de su situación y con proposiciones para su desarrollo en diversas áreas, con énfasis en la búsqueda de una toma de conciencia acerca del sentido y del compromiso de pertenecer a un determinado sistema étnico-social, predominantemente mestizo o aborigen.

Programa Institucional Antártico (PIA): realiza proyectos de investigación en estudios antárticos en conjunto con otras instituciones y ha incentivado la generación de líneas de investigación poco desarrolladas como lo son la Biomedicina Antártica.

Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad: es un programa de investigación que busca impulsar, dinamizar, difundir y capacitar en torno a la diversidad biológica y su relación con la sociedad nacional, procurando un análisis desde una perspectiva multidisciplinaria y transmitiendo su conocimiento hacia diferentes grupos sociales, posicionándolo como un referente nacional en un tema de creciente demanda internacional.

Esta vicerrectoría cuenta además con el Programa de Ordenamiento Territorial (OTAS) y el Centro Interdisciplinario de Estudios en Bioética (CIEB).

» Otros centros y programas

Otras facultades de la universidad cuentan también con institutos, programas y centros de estudio, que en mayor o menor medida desarrollan también investigación.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo: Instituto de Estudios de Isla de Pascua, Instituto de la Vivienda (INVI) e Instituto de Restauración Arquitectónica.

Facultad de Artes: Instituto de Estudios Secundarios (ISUCH).

Facultad de Odontología: Centro de Evaluación de Riesgos Genotóxicos (CERIG) (Proyecto FONDEF), el Instituto de Referencia de Patología Oral (IREPO) y el Instituto de Rehabilitación de Malformaciones y Deformaciones Máxilo- Faciales (IRMADEMA).

Instituto de Asuntos Públicos: Centro de Estudio en Seguridad Ciudadana (CESC), el Centro de Estudios de Opinión Pública (CEDOP), el Programa Ciudadanía, Participación y Políticas Públicas y el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía (PRIEN).

Facultad de Economía y Negocios: Centro de Microdatos, el Centro Intelis, Análisis de la Innovación y Emprendimiento y el Instituto de Administración de Salud.

Facultad de Filosofía y Humanidades: cuenta con un conjunto de Centros de Estudios incluyendo: Estudios Árabes, Estudios Cognitivos (CEC), Estudios Culturales Latinoamericanos, Estudios de Género y Cultura en América Latina, Estudios Ética Aplicada, Estudios Griegos, Bizantinos y Neohelénicos "Fotios Malleros", Estudios Judaicos (CEJ) y Estudios Pedagógicos.

Instituto de Estudios Internacionales: Centro de Asia-Pacífico, el Centro de Derecho Internacional y Arbitraje, y el Centro de Estudios Estratégicos y Solución de Conflictos.

Instituto de la Comunicación e Imagen: Centro de Estudios de la Comunicación y el Programa Libertad de Expresión.

SABIO: incubadora de empresas perteneciente a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile orientada al área silvoagropecuaria y biotecnológica. Cuenta con el apoyo de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA) y la Federación Nacional de Productores de Fruta (FEDEFRUTA), cuyo trabajo conjunto apunta a fomentar, desarrollar e impulsar la capacidad emprendedora y el desarrollo de nuevas empresas, con ventajas competitivas sustentables.

» Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación

La Universidad de Chile participa en el desarrollo de tres consorcios:

- Vinnova-Tecnovid
- Innovación Biotecnológica en la Producción de Nuevas Variedades de Vides y Frutales de Carozo
- CT Aquainnovo

Universidad de Santiago de Chile

Sus orígenes, como Escuela de Artes y Oficios, se remontan al año 1849. La universidad desarrolla su labor docente fundamentalmente a través de sus Facultades de Administración y Economía, Ciencia, Ciencias Médicas, Humanidades, Ingeniería, Tecnológica, Química y Biología, Escuela de Arquitectura y Programa de Bachillerato.

En materia de investigación, la universidad cuenta con un conjunto de centros, de los cuales los principales se reseñan brevemente a continuación:

» **Centro de Estudios de Alimentos (CECTA):** sus objetivos incluyen la coordinación de grupos de académicos para que laboren en torno a líneas de investigación en alimentos; contribuir a la solución de problemas de interés nacional en su ámbito de acción; fomentar la vinculación con organismos nacionales e internacionales; fomentar la asistencia técnica y la prestación de servicios en las áreas de su competencia.

» **Centro de Investigación Educación Superior (CICES):** su misión es contribuir a la comprensión de los fenómenos que acompañan al desarrollo y aplicación de la creatividad en las personas e instituciones, particularmente en materias relacionadas con la Educación Superior y su impacto en el desarrollo nacional. El CICES busca contribuir a la reflexión en temáticas de frontera, fundamentalmente vinculadas al desarrollo de capacidades de innovación y mejoramiento del quehacer institucional y docente.

- **Centro de Transferencia Tecnológica-Innovo:** es una plataforma intersectorial que promueve, articula y gestiona, proyectos de tecnología e ingeniería, desarrollo e innovación; en alianza con el sector empresarial, instituciones privadas, gubernamentales y municipales, de modo de propiciar la cultura del emprendimiento y el liderazgo institucional. Su objetivo general es impulsar, facilitar y gestionar la investigación, proyectos de desarrollo tecnológico e innovación y proyectos de tecnología e ingeniería en alianza con el sector empresarial, instituciones privadas, gubernamentales y municipales.
- **Centro de Innovaciones en Educación (Comenius):** busca contribuir al desarrollo de la educación, a través de los siguientes objetivos: Establecer una relación funcional entre la teoría y la práctica educacional; Propiciar la articulación interna y externa de los sistemas de educación, de modo que existan mecanismos estables de interrelación, colaboración mutua y asistencia técnica; Generar instrumentos y recursos educacionales con capacidad para producir situaciones de aprendizaje congruentes con un pensamiento educativo sustentado en la investigación y la experiencia; Favorecer la calidad en los procesos educativos; Contribuir a la apertura del sistema educativo hacia la cultura, la sociedad, la ciencia y el sistema productivo; Favorecer la profesionalización de las personas que trabajan en la educación.
- **Centro de Desarrollo, Experimentación y Transferencia de Tecnología Educativa (CEDETEC):** unidad de investigación y desarrollo de carácter multidisciplinario, cuyo principal objetivo es la elaboración, aplicación y operación de procesos de capacitación y desarrollo profesional basados en competencias profesionales, a través de un sistema de perfeccionamiento interactivo a distancia semipresencial (SPID/SP), que se sustenta en tecnología de última generación con una recontextualización cultural de ella.
- **Centro de Innovación en Tecnología Educativa y Complejo de Aulas Multipropósito (CITE-CAMP):** es uno de los mayores polos educativos que posee la USACH. Su visión es ser una organización líder en la aplicación de tecnologías al sistema de educación. Trabaja con la misión de fortalecer la calidad de la docencia en todos sus niveles, creando e innovando en los sistemas de educación de modo de optimizar los procesos de enseñanza/aprendizaje.
- **Instituto de Estudios Avanzados (IDEA):** trabaja con el propósito de combinar la investigación básica /o aplicada interdisciplinaria avanzada con la formación de nivel superior y la participación en el debate público a nivel nacional e internacional, posicionando la Universidad de Santiago de Chile en nuevos ámbitos del conocimiento y discusión pública, permitiendo a la vez el intercambio y proyección de su capital humano con instituciones y personas de la comunidad científica.

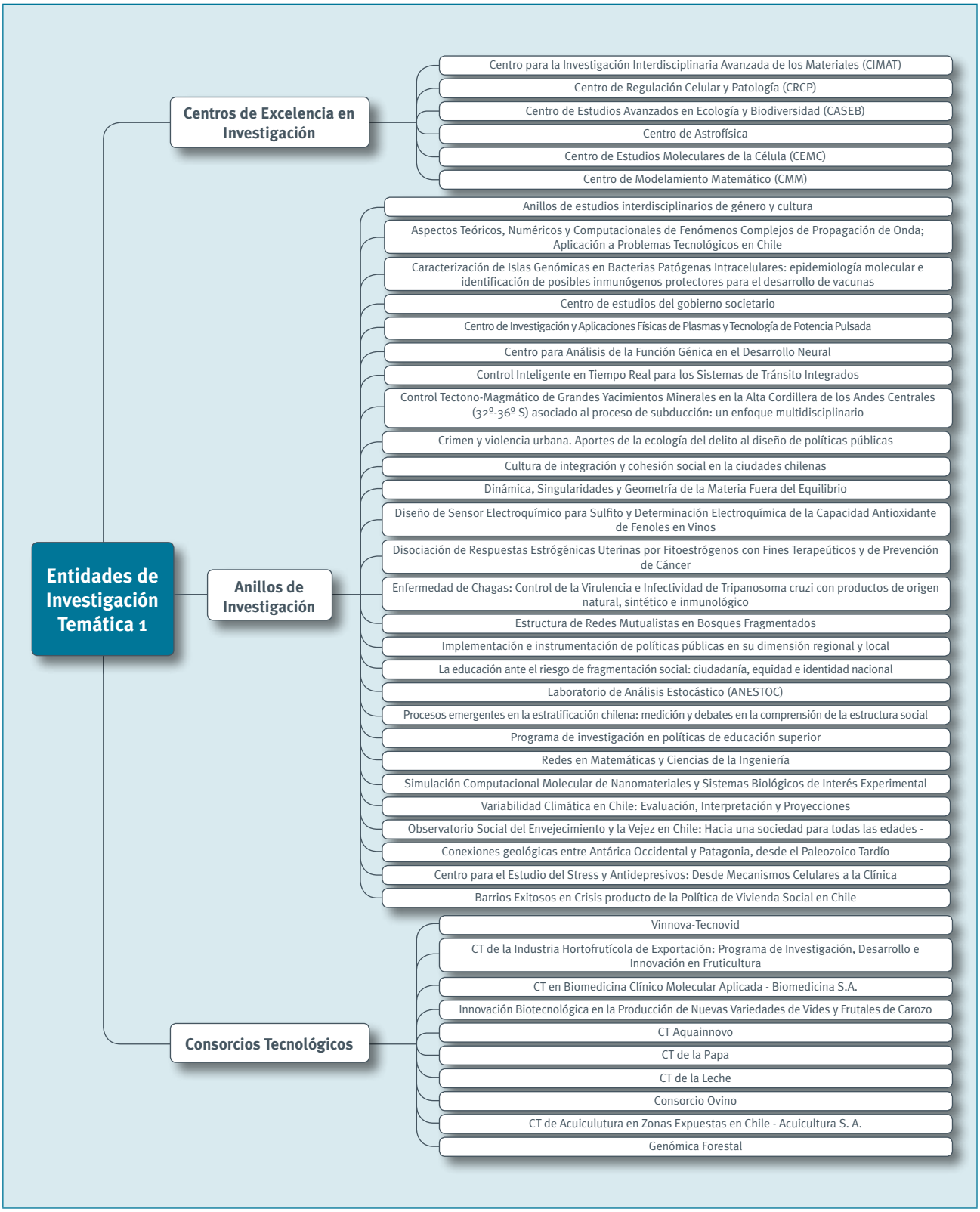
» **Centro Innovo:** en materia de apoyo al emprendimiento, la USACH cuenta con INNOVO, una plataforma que promueve, articula, gestiona, negocia y comercializa proyectos de innovación y desarrollo tecnológico; en alianza con instituciones y asociaciones públicas y/o privadas; nacionales e internacionales, generando alto impacto tecnológico, económico y social. Sus objetivos son: acelerar y desarrollar la tasa de creación de nuevas empresas con alto potencial de crecimiento; generar espacios de intercambio de conocimiento tecnológico disponible, de modo de enriquecer el proceso de aprendizaje individual y organizacional; facilitar y catalizar el proceso de adopción y absorción de conocimiento y prácticas tecnológicas disponibles para su implantación en la empresa; fortalecer la competitividad de las empresas por la vía de incrementos sostenidos de la productividad total de los factores, con énfasis en el capital humano; y gestionar y monitorear la ejecución de proyectos, con el propósito de prestar una asesoría permanente durante el ciclo de vida del proyecto.

Centros de Investigación en Temas Específicos

Los centros de investigación que trabajan en temas específicos en la Región Metropolitana incluyen principalmente a un conjunto de Centros de Excelencia en Investigación, con financiamiento del Fondo de Investigación Avanzada en Áreas Prioritarias (FONDAP) de CONICYT; Anillos de Investigación, con financiamiento del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología de CONICYT; Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación (con financiamiento de diversas fuentes); Institutos Milenio, con recursos de la Iniciativa Científica Milenio del Ministerio de Planificación y del FIC; Núcleos Milenio, con recursos del PBCT de CONICYT; y un conjunto de instituciones públicas y privadas que centran su quehacer en la investigación.

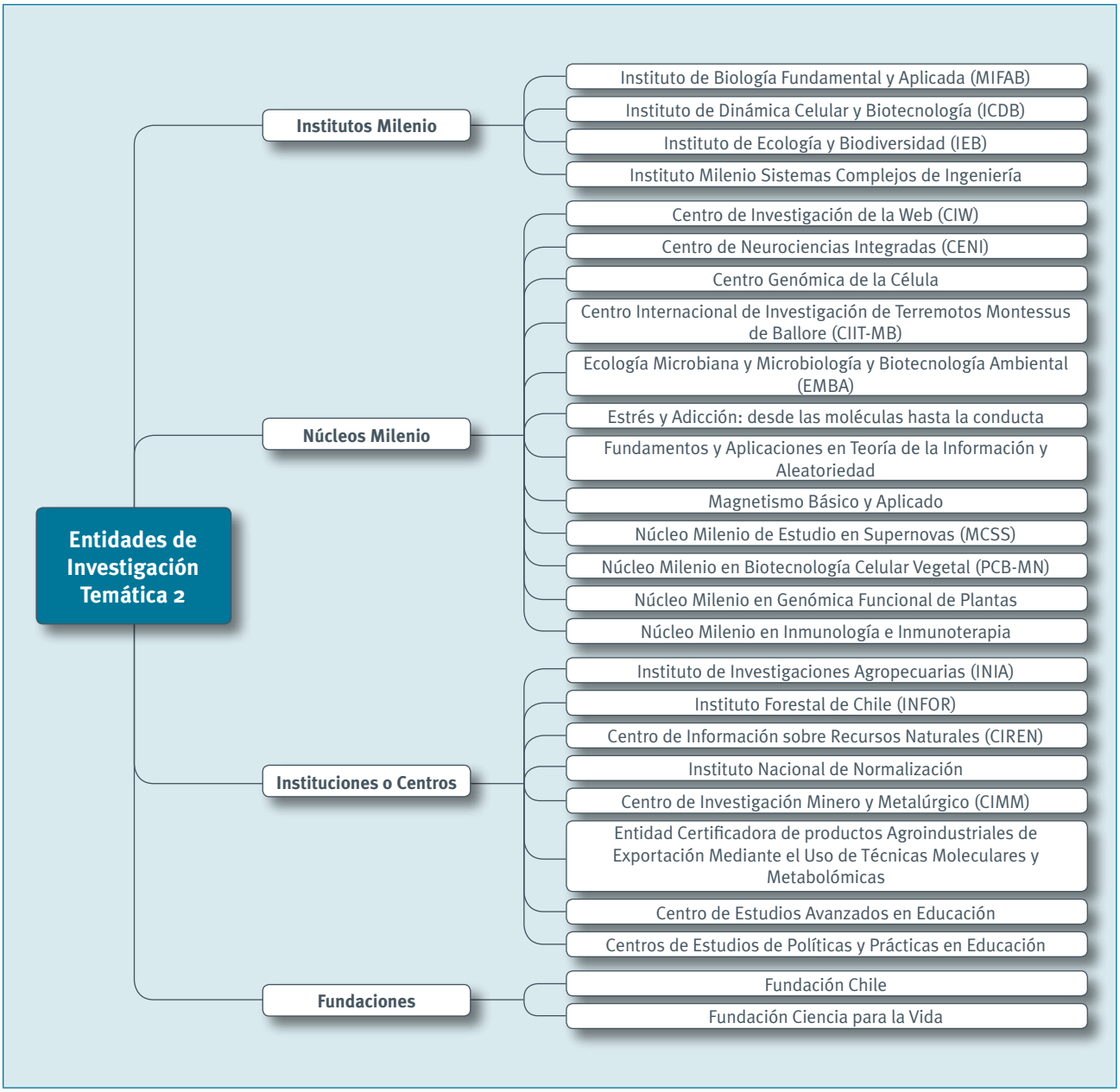
Estas iniciativas se grafican a continuación, en dos diagramas sucesivos.

Diagrama 3: Región Metropolitana: Entidades de investigación 1



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 4: Región Metropolitana: Entidades de investigación 2

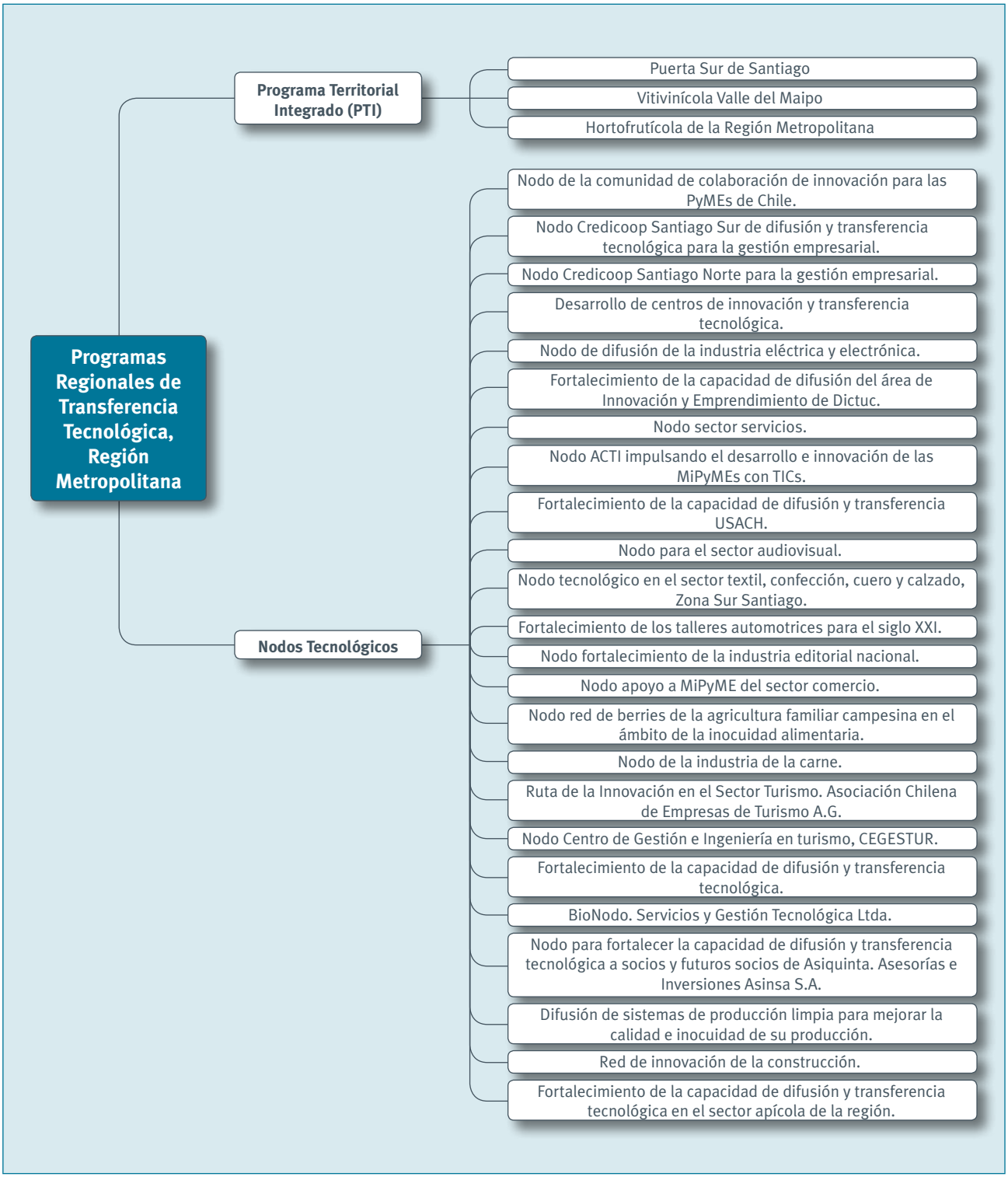


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Programas Regionales de Transferencia Tecnológica

Se desarrollan también en la Región Metropolitana un conjunto muy amplio de otros programas en materia de transferencia tecnológica, incluyendo principalmente: un conjunto de Nodos Tecnológicos con financiamiento de Innova Chile de CORFO y algunos Programas Territoriales Integrados (PTI), con financiamiento de CORFO.

Diagrama 5: Región Metropolitana: Programas regionales de transferencia tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

4.4. Oferta de Formación Especializada en la Región

En materia de educación superior, es fundamental el rol que cumplen el conjunto de universidades públicas (o con financiamiento público significativo), integrantes del Consejo de Rectores, ya descritas antes, la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Universidad de Santiago de Chile. A ellas se suman en la actividad de docencia otras dos universidades integrantes del CRUCH que tienen su sede central en la región, la Universidad Tecnológica Metropolitana y la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación; tres universidades de otras regiones asociadas también al CRUCH, la Universidad Arturo Prat, la Universidad Técnica Federico Santa María y la Universidad de Valparaíso; y un conjunto de 32 universidades privadas. Se entregan algunos antecedentes sobre la universidades del CRUCH que son propias de esta región (y no fueron descritas antes en la sección sobre universidades que desarrollan I+D+i).

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Con su sede central en Santiago, cuenta también con una unidad en Graneros (Región de O'Higgins). Como universidad especializada en las ciencias de la educación, su propósito fundamental es “constituirse en la principal institución pedagógica de Chile, responsable de impulsar la profesionalización de la labor docente en todos los ámbitos disciplinarios, de tal modo que se afiance el liderazgo que construye, sobre la base de un servicio académico de pregrado y postgrado del más alto nivel de calidad”.

Desarrolla su labor docente a través de las Facultades de Artes y Educación Física, Ciencias Básicas, Filosofía y Educación, Historia, Geografía y Letras.

Universidad Tecnológica Metropolitana

Creada en 1993, a partir del Instituto Profesional de Santiago, además de sus sedes en esta ciudad cuenta con sedes en Valparaíso y San Fernando.

Cuenta con cinco facultades a través de las cuales realiza fundamentalmente su labor docente. Cuenta además con un conjunto de centros que buscan vincular a la universidad con su entorno, la comunidad y los sectores productivos, concentrando su labor mayoritariamente en la prestación de servicios, la transferencia de innovaciones tecnológicas y la difusión de conocimientos.

Estos centros son: Centro de Cartografía Táctil, Centro de Desarrollo Social (CEDESOC), Centro de Desarrollo de Tecnologías para el Medio Ambiente

(CEDETEMA), Centro de Desarrollo de Tecnologías Agroindustriales (CEDETAI), Centro Familia y Comunidad (CEFACOM), Centro de Ensayo e Investigación de Materiales Laboratorio de Mecánica de Suelos y Hormigones (CENIM), Programa de Pueblos Indígenas e Interculturalidad, Programa de Competencias Laborales, Proyecto HAPS (*High Altitude Plataform Station*), Centro de Investigación en Tecnologías Digitales y Desarrollo de Nuevos Productos y Programa Tecnológico de Envases.

Cuenta además con un Programa de Propiedad Intelectual que tiene por objetivo fundamental facilitar, coordinar y difundir el patentamiento y marcas de productos de usuarios internos y externos a la UTEM, nacionales o extranjeros, tanto del sector público y privado. El compromiso del programa es contribuir al mejoramiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la UTEM y contribuir fuertemente al desarrollo de un marco de políticas y un ambiente propicio para la innovación en la Universidad a través de actividades prospectivas, de estudios y de divulgación. Además, la Oficina apoya el fortalecimiento de los vínculos entre la comunidad científica y los usuarios de los avances científicos del sector público y privado chilenos, y el fortalecimiento de los vínculos entre las comunidades de investigación, de negocios locales y globales.

Programas de Doctorado y Magíster

La Región Metropolitana concentra una alta proporción de la oferta de programas de Doctorado y MagÍster disponible en el país, con un alto número de ellos impartidos por las universidades del Consejo de Rectores presentes en la Región. Esta oferta se presenta a continuación en el diagrama.

Destacan en particular la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile, por el número de programas de postgrado que ofrecen, tanto de MagÍster como de Doctorado, en las diversas áreas disciplinarias. También la Universidad de Santiago de Chile ofrece un alto número de estos programas, en diversas áreas.

Entre las universidades privadas, destaca el número de postgrados que imparte la Universidad Adolfo Ibáñez, con 18 programas, todos de MagÍster; la Universidad Diego Portales, con 13 programas de MagÍster; la Universidad Mayor, con 24 programas de MagÍster; y la Universidad Nacional Andrés Bello, con 15 programas de MagÍster y 4 de Doctorado.

Diagrama 6: Región Metropolitana: Oferta de programas de postgrado 1

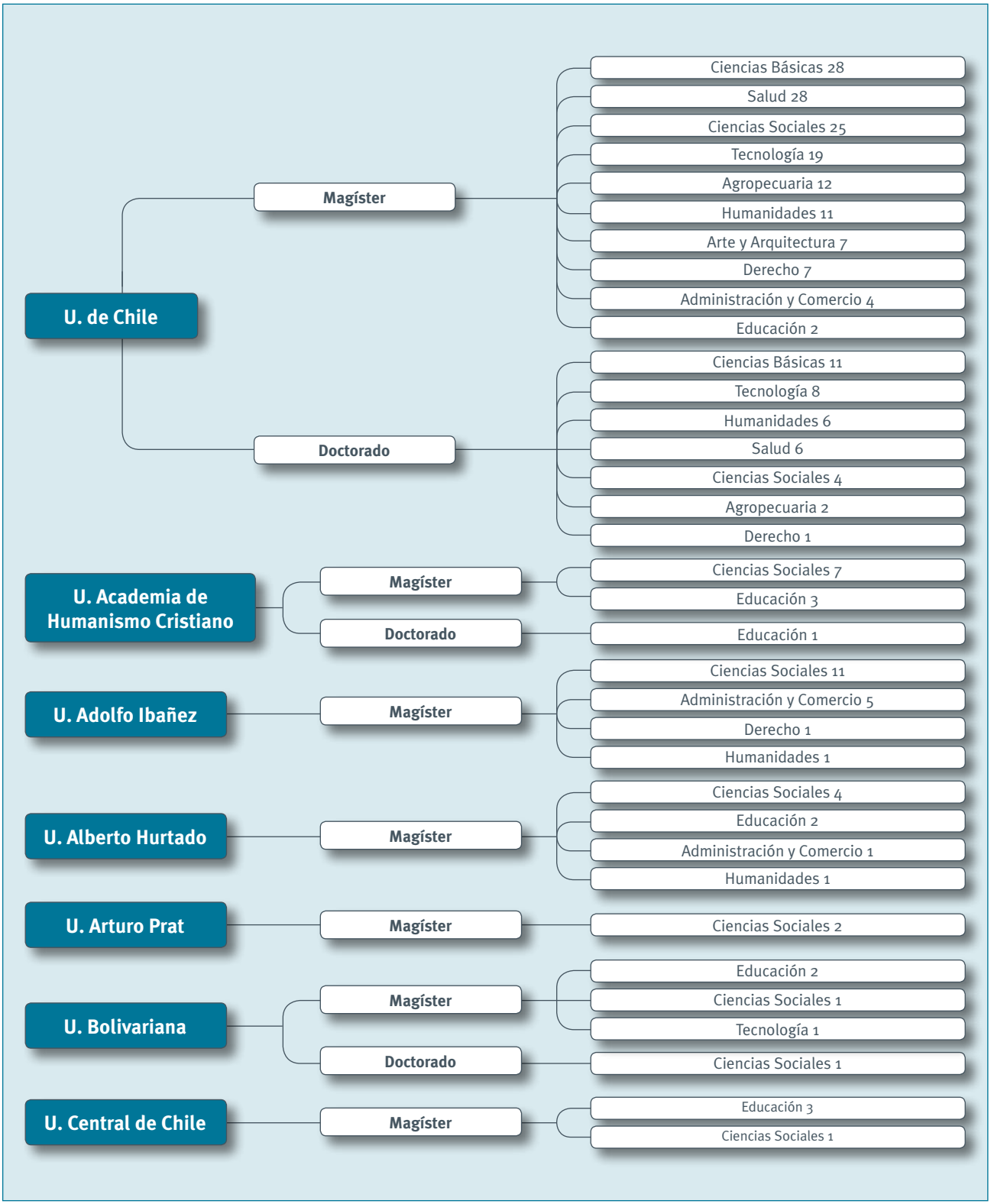


Diagrama 6: Continuación

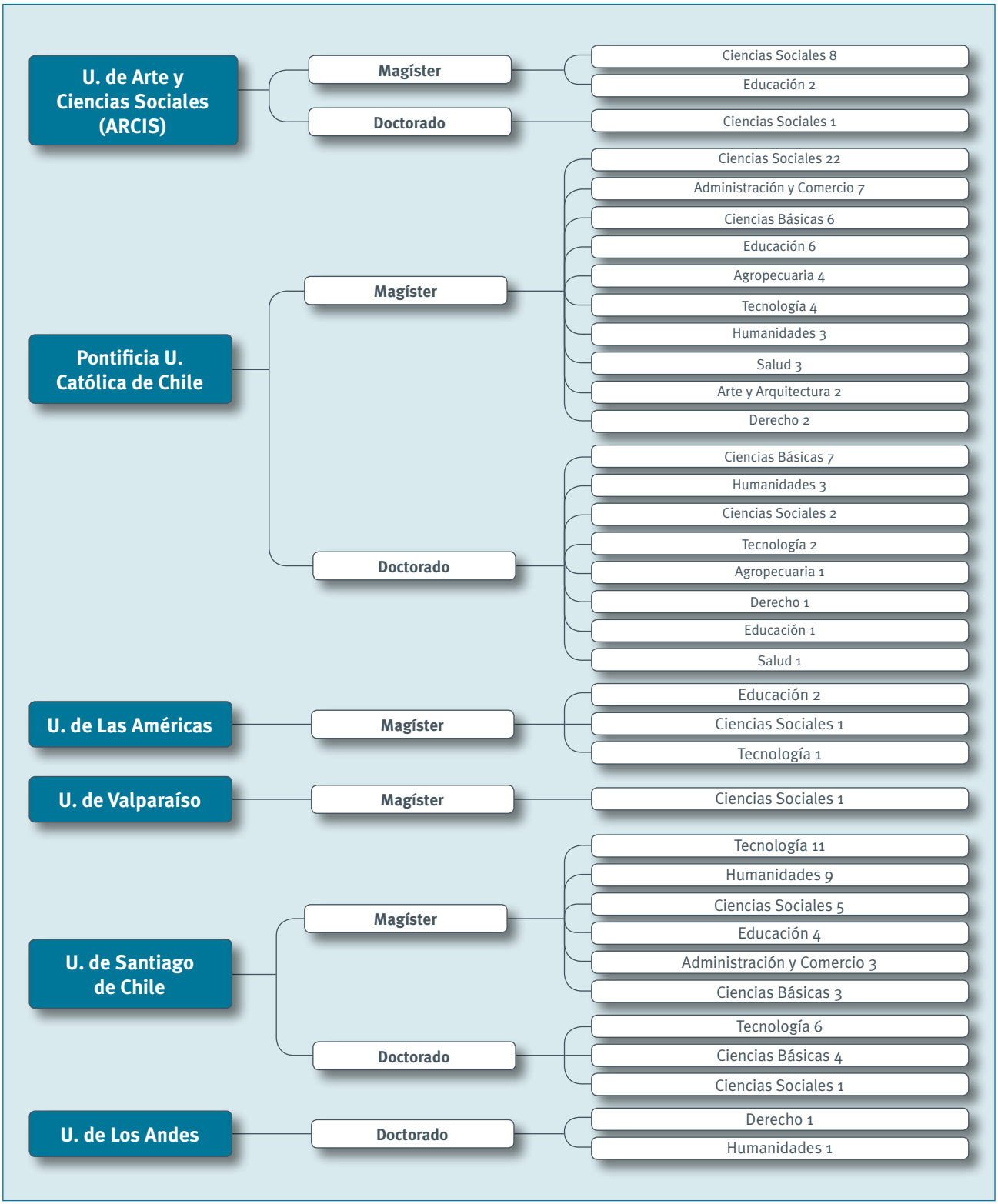
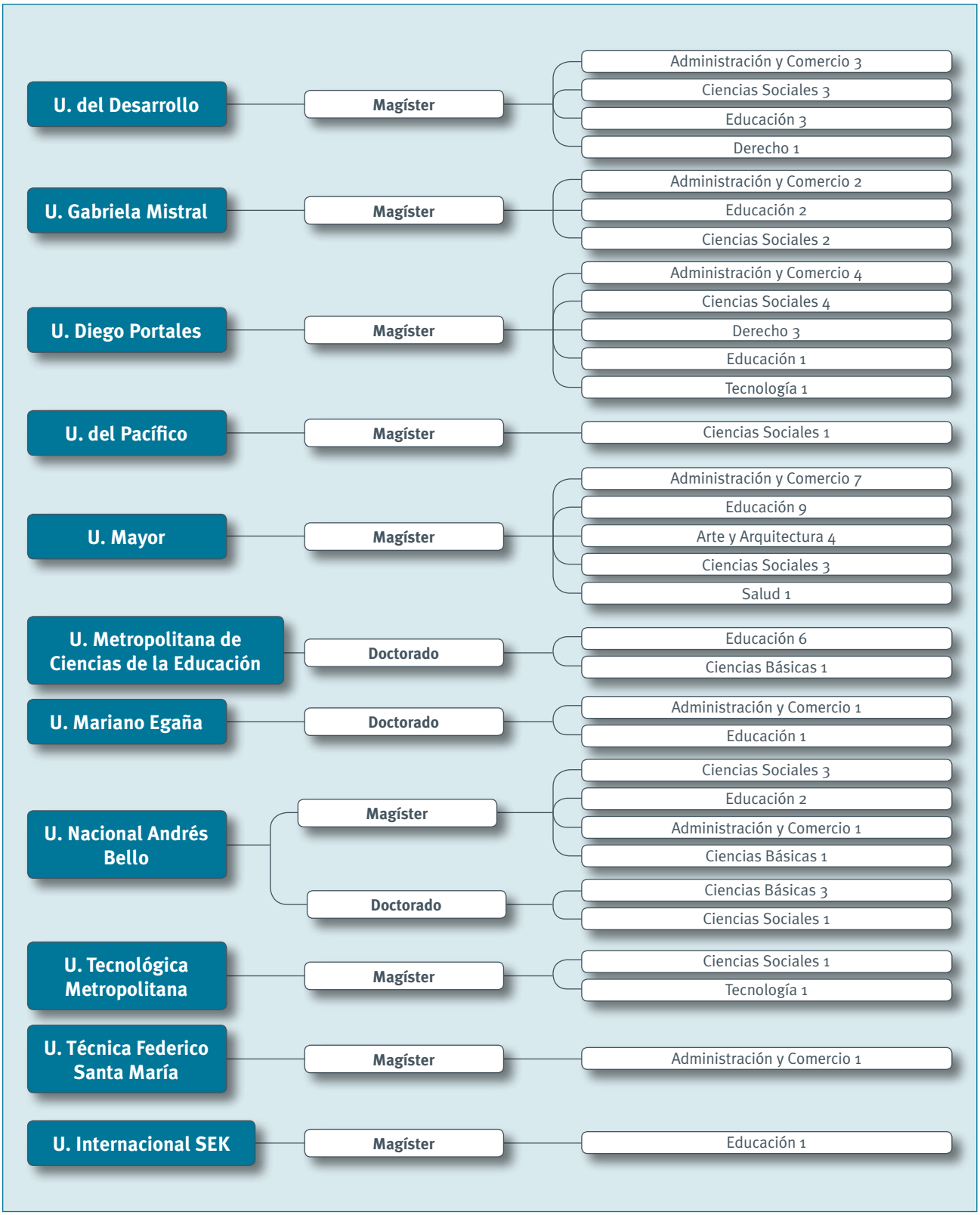
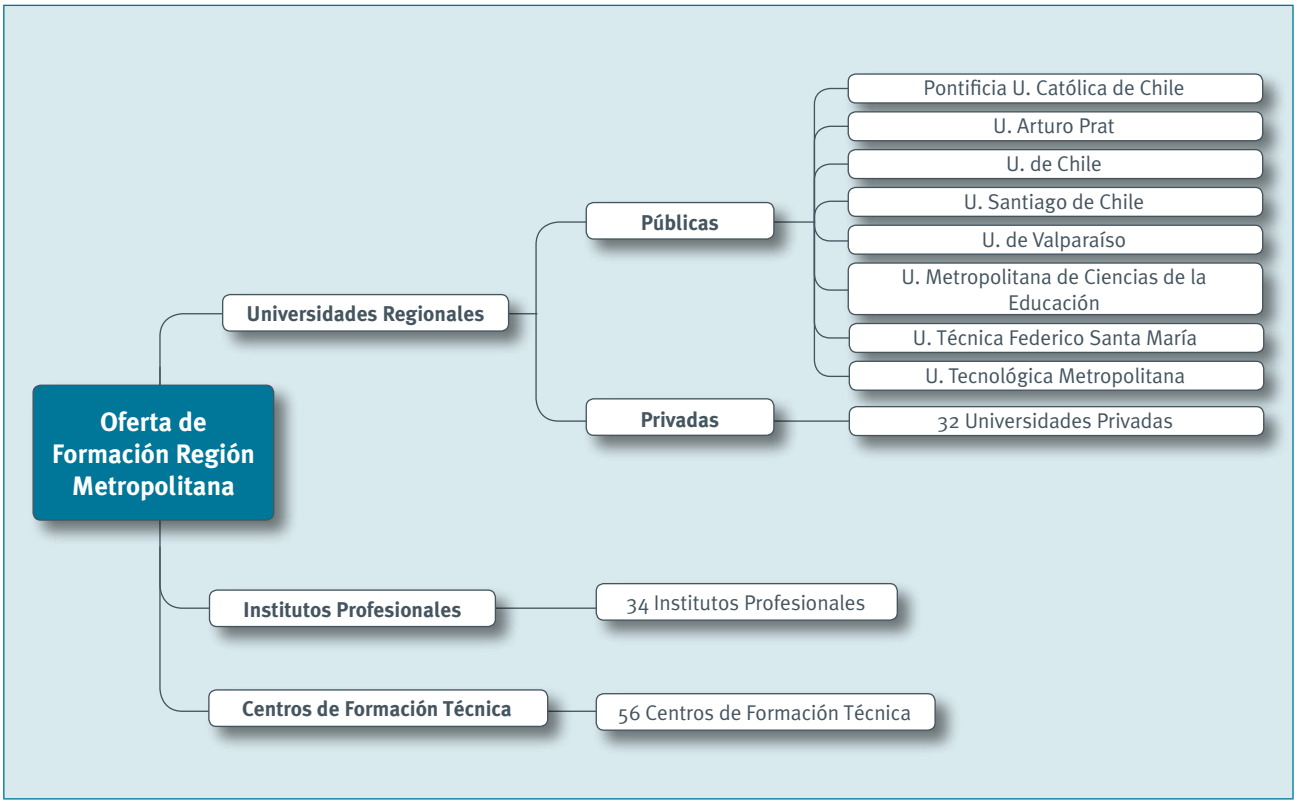


Diagrama 6: Continuación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 7: Región Metropolitana: Oferta de formación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

4.5. Capital Humano en Ciencia

Personal Académico en Universidades Regionales

Las universidades de la Región Metropolitana integrantes del CRUCH tienen en conjunto una dotación de académicos de 4.931 JCE, que representa al 38% del total de académicos de las universidades del Consejo de Rectores de todo el país.

Este total, en la Región Metropolitana, incluye 1.984 JCE de académicos con grado de doctor, 1.312 JCE de académicos con grado de magíster y 1.546 académicos titulados, sin postgrado. Esto significa que de este cuerpo total de académicos en la región, los académicos con doctorado representan el 38%, los magíster el 26,6 y los titulados sin postgrado el 31,3% (existe también una proporción de académicos con otra condición).

La proporción de académicos con grado de doctor, en particular, dentro del total de académicos en universidades de la región (38%) es la más alta

que se registra entre todas las regiones, y supera ampliamente el promedio nacional, que es de 30%. Después de la Región Metropolitana, las otras regiones que destacan por su alta proporción de doctores en los cuerpos académicos de sus universidades son la Región de Los Ríos (donde los doctores representan el 32% del cuerpo de académicos), la Región del Maule (32%) y la Región del Bío Bío (30%), siempre considerando sólo a las universidades integrantes del Consejo de Rectores en cada región, en jornadas completas equivalentes.

Las cifras anteriores expresan a su vez el hecho de que la Región Metropolitana concentra el 50% del total de JCE de académicos con grado de doctor vinculados a las universidades del Consejo de Rectores en todo el país.

En relación a la población, sin embargo, la dotación de académicos con doctorado en la Región Metropolitana, de casi 0,29 académicos por cada mil habitantes, no es tan alta en comparación con otras regiones, y resulta superada por la tasa que presentan las regiones de Los Ríos (0,59) y de Antofagasta (0,41), en tanto que la Región del Bío Bío presenta una tasa similar (de prácticamente 0,29).

En cuanto a la situación de cada una de las universidades de la Región, destaca el hecho de que en la Pontificia Universidad Católica de Chile los académicos con grado de doctor representan el 63% de su número total de académicos (en JCE). En la Universidad de Chile, esta proporción es de 29,6%; en la Universidad de Santiago, de 29,4%; en la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, de 12,3%; y en la Universidad Tecnológica Metropolitana de 11,3%.

Desde otra perspectiva, puede señalarse que, del total de académicos con grado de doctor vinculados a las universidades del Consejo de Rectores en la Región Metropolitana (1.894 JCE), la PUC concentra el 55,1%; la Universidad de Chile el 27,6%; la USACH el 12,9%; la UMCE el 2,1%; y la UTEM el 2,2%.

Tabla 14: Región Metropolitana: Personal académico en universidades integrantes del Consejo de Rectores

Personal Académico (número de personas/ año)	Doctorado 2006	Magíster 2006	Titulados 2006	Total 2006
Universidad de Chile				
Jornada completa	433	306	359	1.098
1/2 Jornada	78	140	253	471
Jornadas Horas	224	489	1130	1.843
Total	735	935	1742	3.412
Jornadas Completas Equivalentes	523	465	669	1.657
Pontificia Universidad Católica de Chile				
Jornada completa	863	206	80	1.149
1/2 Jornada	226	158	125	509
Jornadas Horas	219	341	387	947
Total	1308	705	592	2.605
Jornadas Completas Equivalentes	1044	367	227	1.638
Universidad de Santiago de Chile				
Jornada completa	206	141	125	472
1/2 Jornada	49	57	85	191
Jornadas Horas	65	294	744	1.103
Total	320	492	954	1.766
Jornadas Completas Equivalentes	245	219	325	789
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación				
Jornada completa	36	117	102	255
1/2 Jornada	3	16	40	59
Jornadas Horas	10	32	61	103
Total	49	165	203	417
Jornadas Completas Equivalentes	40	132	135	307
Universidad Tecnológica Metropolitana				
Jornada completa	40	109	118	267
1/2 Jornada	0	17	24	41
Jornadas Horas	13	65	314	392
Total	53	191	456	700
Jornadas Completas Equivalentes	42	129	190	361
Total Regional				
Jornada completa	1.578	879	784	3.241
1/2 Jornada	356	388	527	1.271
Jornadas Horas	531	1.221	2.636	4.388
Total	2.465	2.488	3.947	8.900
Jornadas Completas Equivalentes	1.894	1.312	1.546	4.752

Fuente: CRUCH, 2006

Líderes de Grupos de Investigación por Áreas Disciplinarias

Este análisis se centra en aquellos investigadores que han liderado en los últimos años proyectos Fondecyt (en áreas que tienen aplicación en los principales sectores productivos o de servicios), y que por lo tanto encabezan grupos de trabajo en las disciplinas que abordan esos proyectos, incluyendo a los investigadores vinculados a alguna de las universidades regionales (con su sede central en la región) o bien en otras entidades tecnológicas.

Con el criterio señalado, la Región Metropolitana cuenta en primer término, con un gran número de líderes de grupos de investigación en Salud, que llegan a más de 100 en la Universidad de Chile (U. de Chile), más de 60 en la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), 12 en la Universidad de Santiago (USACH) y 12 vinculados a universidades privadas (U. de los Andes y U. del Desarrollo).

En el área agrícola los líderes de equipos de trabajo incluyen a 7 especialistas del INIA, 9 de la PUC, 19 de la U. de Chile y 5 de la USACH, entre otras entidades; en el área Pecuaria, 10 líderes de la U. de Chile, 4 de la PUC y 1 de INIA; y en el área Forestal, 5 de la U. de Chile y 2 de la PUC.

Otras áreas destacadas por el número de líderes de grupos de investigación son Educación, que reúna a 22 especialistas con estas características de la PUC, 6 de la U. de Chile, 3 de la USACh y 3 de la UMCE, además de otros de universidades privadas; el área Minería, con 15 líderes de grupos de trabajo de la U. de Chile, 4 de la USACH y 4 del SERNAGEOMIN; el área Pesca y Acuicultura, en la cual lideran equipos de trabajo 11 especialistas de la U. de Chile, 6 de la PUC y 3 de universidades privadas.

Otros sectores en los cuales la Región Metropolitana cuenta con especialistas que lideran grupos de investigación son Energía, Infraestructura, y Procesamiento de Alimentos, entre las principales áreas de aplicación en los diversos sectores productivos y de servicios.

Adicionalmente, la región cuenta con gran número de especialistas que han conducido equipos de trabajo en torno a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación (Innova, Fondef y FIA) y que en ese marco articulan redes de colaboración que incluyen al sector empresarial o se vinculan a él.

Considerando sólo los principales sectores productivos, este análisis muestra que la Región Metropolitana cuenta en el área Agrícola, con un amplio número de especialistas que lideran equipos de trabajo, incluyendo a: 9 de la Fundación Chile, 4 de la Fundación para el Desarrollo Frutícola, 18 de INIA, 11 de CIREN, 10 de la PUC, 24 de la U. de Chile y 2 de INFOR, mencionando sólo a las entidades con mayor número de especialistas. En el área Pecuaria, este grupo de líderes de equipos de trabajo lo integran

alrededor de 10 especialistas, de diversas universidades, públicas y privadas. En el área forestal, estos líderes incluyen a 7 especialistas de la Fundación Chile, 17 de INFOR y 9 de la Universidad de Chile.

También es muy destacada la presencia de especialistas que lideran grupos de trabajo en las áreas Salud, Pesca y Acuicultura y Minería, entre las principales. En Salud, este grupo de especialistas incluye a más de 20 de la PUC y 25 de la U. de Chile, entre las instituciones principales. En Pesca y Acuicultura, las principales entidades a las que pertenecen los especialistas que lideran grupos de trabajo son la Fundación Chile (13 especialistas) y la U. de Chile (8). En Minería, se trata de 13 especialistas de la U. de Chile, 7 de la Fundación Chile, 5 de la USACH y 4 del CIMM, entre las entidades con mayor número de líderes de equipos de trabajo.

4.6. Infraestructura Científico Tecnológica y de Innovación[3]

En materia de infraestructura para CTI, la Región Metropolitana cuenta en el año 2008 con un total de 2.435 laboratorios, en el conjunto de universidades pertenecientes al Consejo de Rectores, lo que representa una leve baja en relación a 2006, cuando el número de laboratorios era de 2.613. En esta cifra destaca la Universidad de Chile, que concentra en 2008 un total de 1.274 laboratorios, seguida por la PUC, con 812 de estas unidades. Las otras universidades poseen, 218 laboratorios la USACH; 92 laboratorios la UTEM; y 39 laboratorios la UMCE.

En cuanto a metros cuadrados construidos de laboratorios y talleres, el total de este grupo de universidades es de 146.356 metros cuadrados, lo que representa un crecimiento desde el año 2006, cuando el total era de 121.392 metros cuadrados. Esta superficie se localiza mayoritariamente en la Universidad de Chile, que concentra el 54%; en tanto que la PUC concentra el 20,3%; la USACH el 17,7%; la UTEM el 5,4%; y la UMCE el 2,3%.

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 del datos del *Institute for Scientific Information* (ISI)

3 Existen cifras más completas en materia de infraestructura para CTI en Chile, en el "Estudio de Equipamiento Mayor en Chile", encargado por el PBCT de CONICYT a PREI Chile. Año 2006. Sin embargo, este estudio se encuentra en proceso de actualización, razón por la cual no fue posible tener acceso a esta información.

» 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 Metropolitana, 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[4].
» 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[5].
» 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 Metropolitana con recursos de estos fondos totalizan un monto adjudicado de $ 252.490,42 millones (en moneda de septiembre de 2008). Estos recursos representan el 51,66% del monto de recursos que estos fondos destinaron a todo el país en los años indicados.

4 Para el detalle de los Proyectos FONDECYT y FONDEF, existen cifras más completas en "Región Metropolitana: Análisis Estadístico de la Asignación de Recursos Regionales CONICYT", en línea en: http://www.programaregional.cl/580/articles-31302_metropolitana.pdf
5 Ver nota 4.

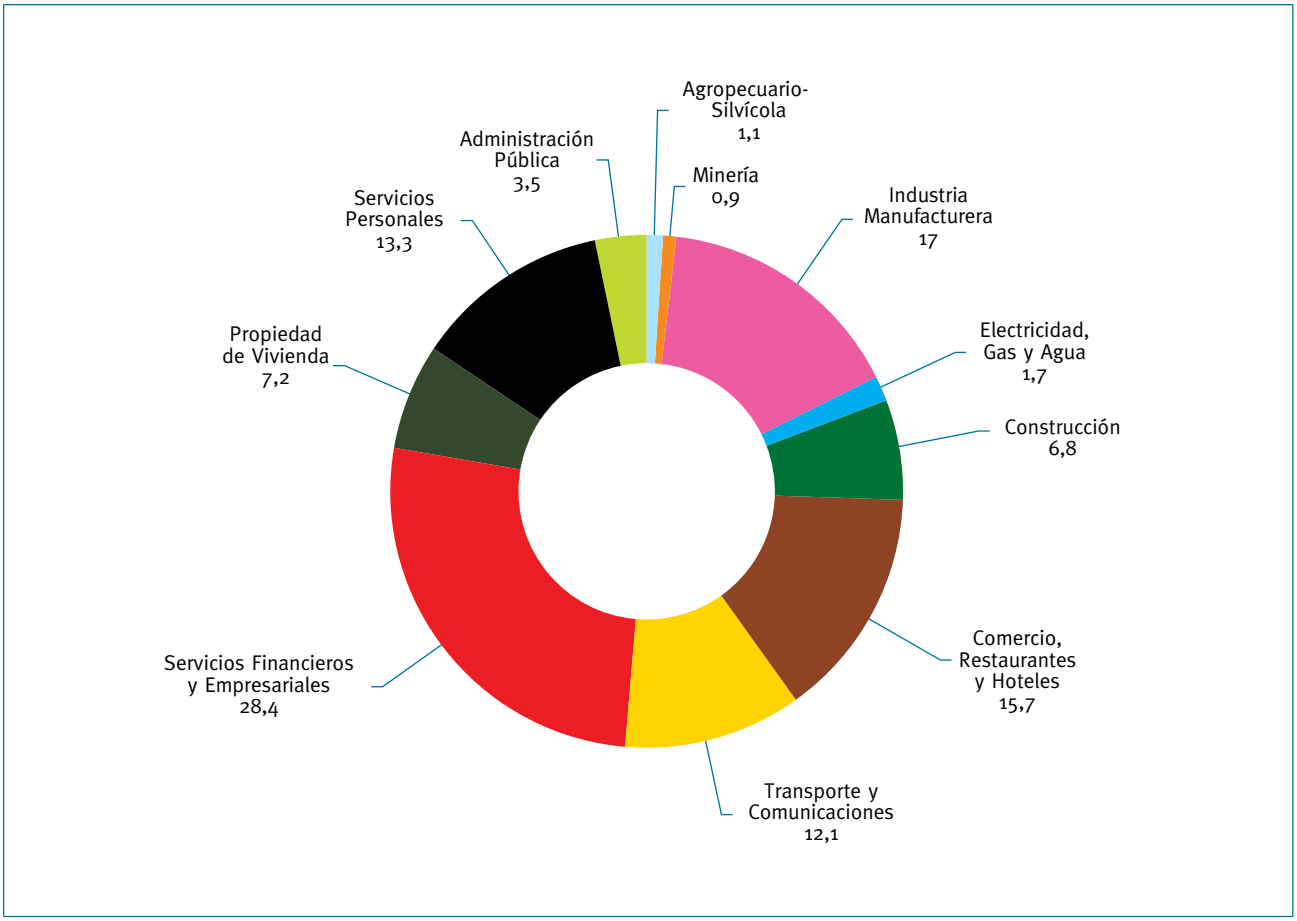
Los montos señalados fueron adjudicados a los siguientes números de proyectos, según fuente de financiamiento:

- 432 proyectos Innova, con aportes adjudicados por $ 103.065,48 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 57,9% del total destinado por este fondo en todo el país.
- 59 proyectos FIA, con aportes adjudicados por un total de $ 6.254,57 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 26,9% del monto total adjudicado a las distintas regiones.

En la Región Metropolitana, estos recursos se distribuyen entre el conjunto de sectores productivos y de servicios de manera menos concentrada, en general, que en el resto de las regiones del país. El sector Salud es el que concentra la mayor proporción del monto total, un 17,9%, y una proporción muy similar (17,3%) se destina a proyectos en Agricultura. Pesca y Acuicultura concentra el 8,0% del monto total destinado a la región, el sector Forestal el 6,8%, Educación el 6,5%, Minería el 5,7%, entre los sectores más destacados.

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 6: Región Metropolitana: Distribución de aportes de Fondecyt, Fondef, Innova y FIA por sectores (1998-2007)



Fuente: elaboración propia en base a información de las fuentes de financiamiento, 2008.

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

En la Región Metropolitana se realizaron entre 1998 y 2007 un total de 432 proyectos Innova, a los cuales esta fuente de financiamiento aportaron un total de recursos de $ 103.065,48 millones (moneda de septiembre de 2008). En este total de iniciativas destacan por su número los proyectos en el sector Agrícola, que suman 122; a ellos se suman 45 proyectos en el sector Pesca y Acuicultura, 42 proyectos en el sector Forestal, 25 en Minería, 24 en Turismo, 22 en Infraestructura, 18 en Educación y 15 en Salud.

En cuanto a los ejecutores, 38 proyectos han sido desarrollados por universidades, 114 por institutos tecnológicos, 8 por instituciones públicas, 30 por centros, 17 por corporaciones, 93 por fundaciones, 29 por asociaciones gremiales y 103 por empresas.

Entre las universidades destaca la Universidad de Chile como ejecutora de 27 de estas iniciativas, de las cuales 14 corresponden al sector Agrícola y 5 a Pesca y Acuicultura. La sigue la Pontificia Universidad Católica de Chile, con 5 proyectos a su cargo.

Entre los institutos tecnológicos, el Instituto Forestal ejecutó 35 proyectos, el CIREN 34 proyectos (mayoritariamente en el sector Agrícola), el INN 21 proyectos en diversas áreas y el INIA 16 proyectos, mayoritariamente Agrícolas, además de otras entidades que tuvo a su cargo números menores de estas iniciativas.

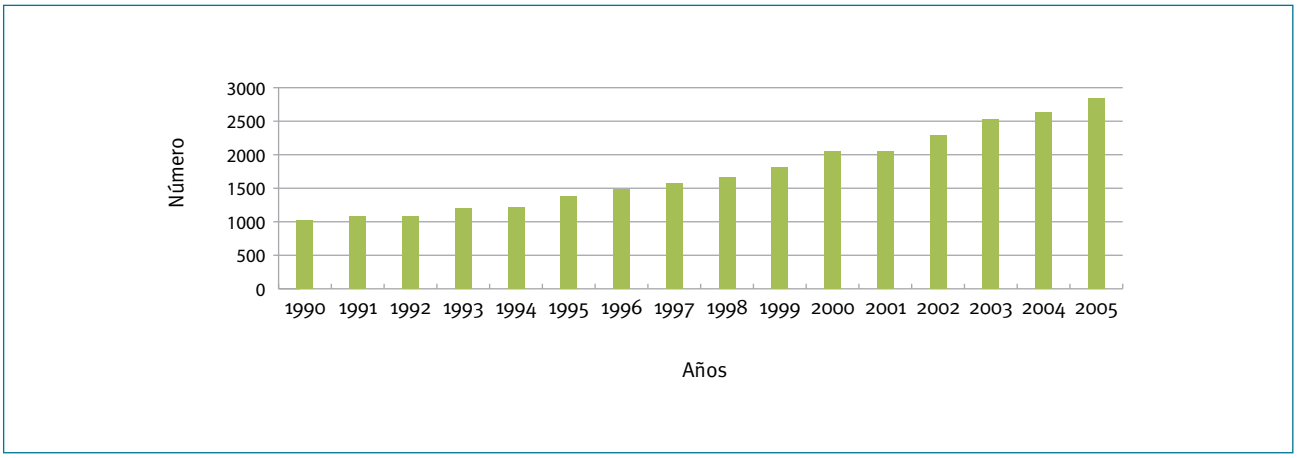
Entre las fundaciones, la Fundación Chile concentra la ejecución de 76 proyectos Innova, de los cuales 28 corresponden al sector Pesca y Acuicultura y 8 al sector Agrícola, en tanto que los sectores Forestal, Procesamiento de Alimentos, Minería y Turismo concentran 6 proyectos cada uno.

Publicaciones ISI Generadas por Entidades Regionales[6]

La Región Metropolitana registra entre 1990 y 2005 un total de 27.885 publicaciones ISI (un 67,98% del total nacional) y de ese total 14.386 publicaciones se registraron en el período más reciente de 2000 a 2005 (66,03% del total nacional de ese período). La distribución de este número de publicaciones a través del tiempo se muestra en el gráfico siguiente, donde claramente puede observarse un aumento gradual muy regular del número de publicaciones producidas cada año por investigadores de la Región Metropolitana, hasta llegar a un número de 2.845 en el año 2005.

6 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.

Gráfico 7: Región Metropolitana: Número de publicaciones ISI

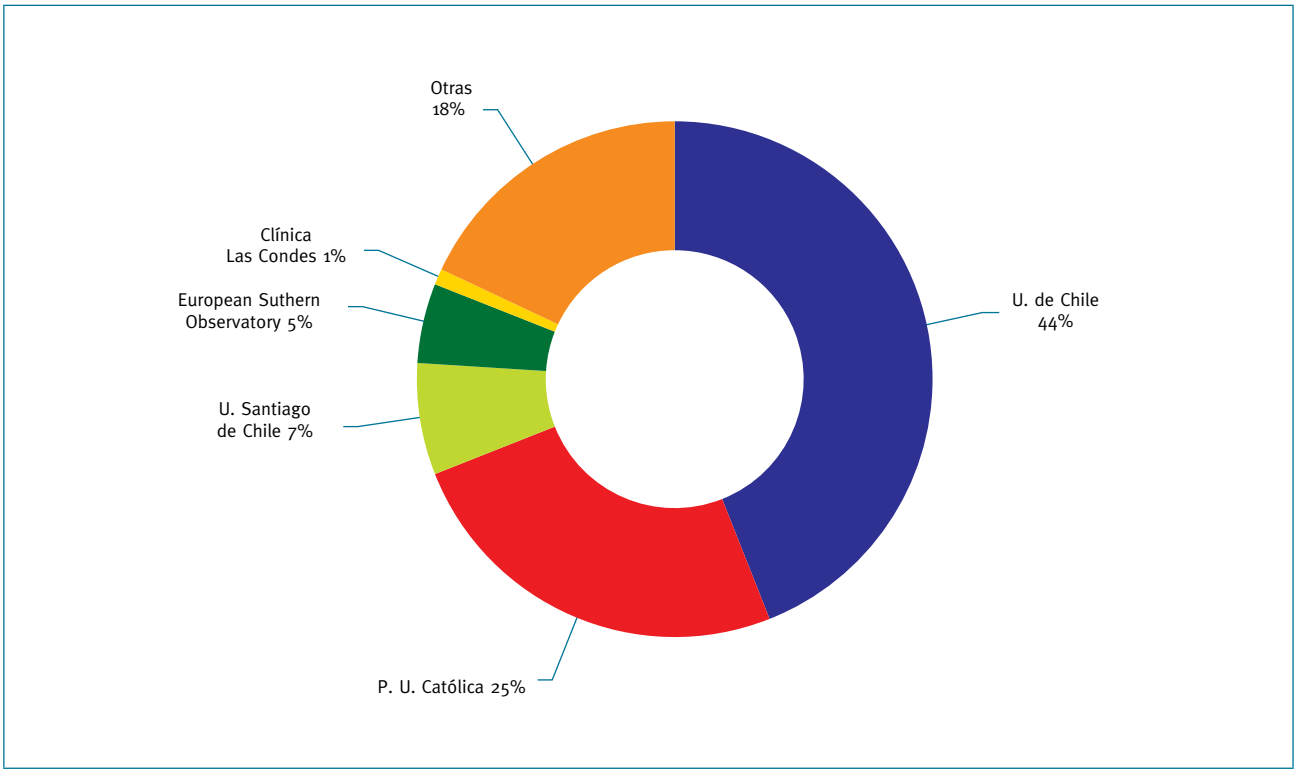


Fuente: Elaborado por IDEAConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2007.

Las publicaciones ISI que producen los investigadores de la Región Metropolitana se concentran mayoritariamente en unas pocas instituciones, si bien son muchas las entidades que generan un número pequeño de publicaciones ISI. Así, el 44% del número total de estas publicaciones registradas en 1990 y 2005 fueron generadas por investigadores de la Universidad de Chile (12.267 publicaciones) y el 25% por investigadores de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que son las dos entidades con mayor número de publicaciones ISI a nivel nacional.

Después de ellas, un 6,9% de las publicaciones corresponden a investigadores de la Universidad de Santiago de Chile y un 4,9% a especialistas del European Southern Observatory (Santiago de Chile). Con las cifras indicadas, estas entidades se ubican a nivel nacional en los lugares número 4 y 6 entre las instituciones con mayor número de publicaciones ISI.

Gráfico 8: Región Metropolitana: Número de publicaciones ISI según instituciones (1990-2005)



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2007.

Luego un amplio conjunto de entidades generan publicaciones que no representaron entre 1990 y 2005 más del 1% del total de publicaciones que registra la región. Encabezan este grupo un conjunto de entidades del sector salud, la Clínica Las Condes (256 publicaciones), los Hospitales Dr. Sótero del Río (222), San Borja Arriarán (175), del Salvador (174), San Juan de Dios (170) y Clínico de la Universidad de Chile (José Joaquín Aguirre, con 165 publicaciones). A continuación de ellas destacan, con más de 100 publicaciones ISI cada una, entidades de diversos sectores como la Comisión Chilena de Energía Nuclear, la Universidad Andrés Bello, el Instituto Milenio de Biología Fundamental y Aplicada, la Universidad de Los Andes, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, el Instituto de Salud Pública, el Servicio Nacional de Geología y Minería y el Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna. Todas ellas se ubican entre las 35 entidades con mayor número de publicaciones ISI a nivel de todo el país.

Número de Patentes Solicitadas por Universidades

Las universidades de la Región Metropolitana suman un total de 98 solicitudes de patentes presentadas ante el DPI entre 1995 y 2007. Esta cifra representa el 33,6% del total nacional y sitúa a esta región como la que concentra el mayor número de solicitudes en todo el país.

Como entidades individuales destacan la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica del Chile, que concentran respectivamente 38 y 30 solicitudes de patentes, equivalentes al 13,1% y al 10,3% del número de patentes solicitadas por todas las universidades del país. Así, estas entidades se ubican, en forma respectiva, como la tercera y la cuarta universidad con mayor número de solicitudes en todo el país. Después de ellas, la Universidad de Santiago de Chile totaliza 21 solicitudes de patentes (7,2% del total nacional) y se sitúa en el quinto lugar a nivel nacional; en tanto que la Universidad Tecnológica Metropolitana registra 6 solicitudes (2,1% del total nacional).

En el caso de estas universidades, las áreas a las cuales se asocian las patentes solicitadas incluyen minería, manufactura no alimentaria, agricultura (fruticultura, vitivinicultura), pesca y acuicultura, salud, entre otras.

En la Región Metropolitana destaca también la solicitud de patentes por parte de otras entidades (muchas veces en conjunto con universidades u otras instituciones), entre ellas: Corporación Nacional del Cobre, en minería y manufactura no alimentaria; Fundación Ciencia para la Vida, en pesca y acuicultura, y salud; el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, en agricultura; y Fundación Chile; así como algunas empresas, tales como Bios Chile, Bio Sigma y Bioscan, especialmente en el área de biotecnología, en aplicaciones a minería y agricultura, entre otras.

Redes de Colaboración

La información de 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.

El INFOR cuenta con una amplia red de colaboración en los sectores Forestal y Agrícola, que integra en el primer caso, a un grupo de universidades de distintas regiones del país y otras entidades tecnológicas como el INIA, además de una universidad de Alemania. Asimismo, integran esta red

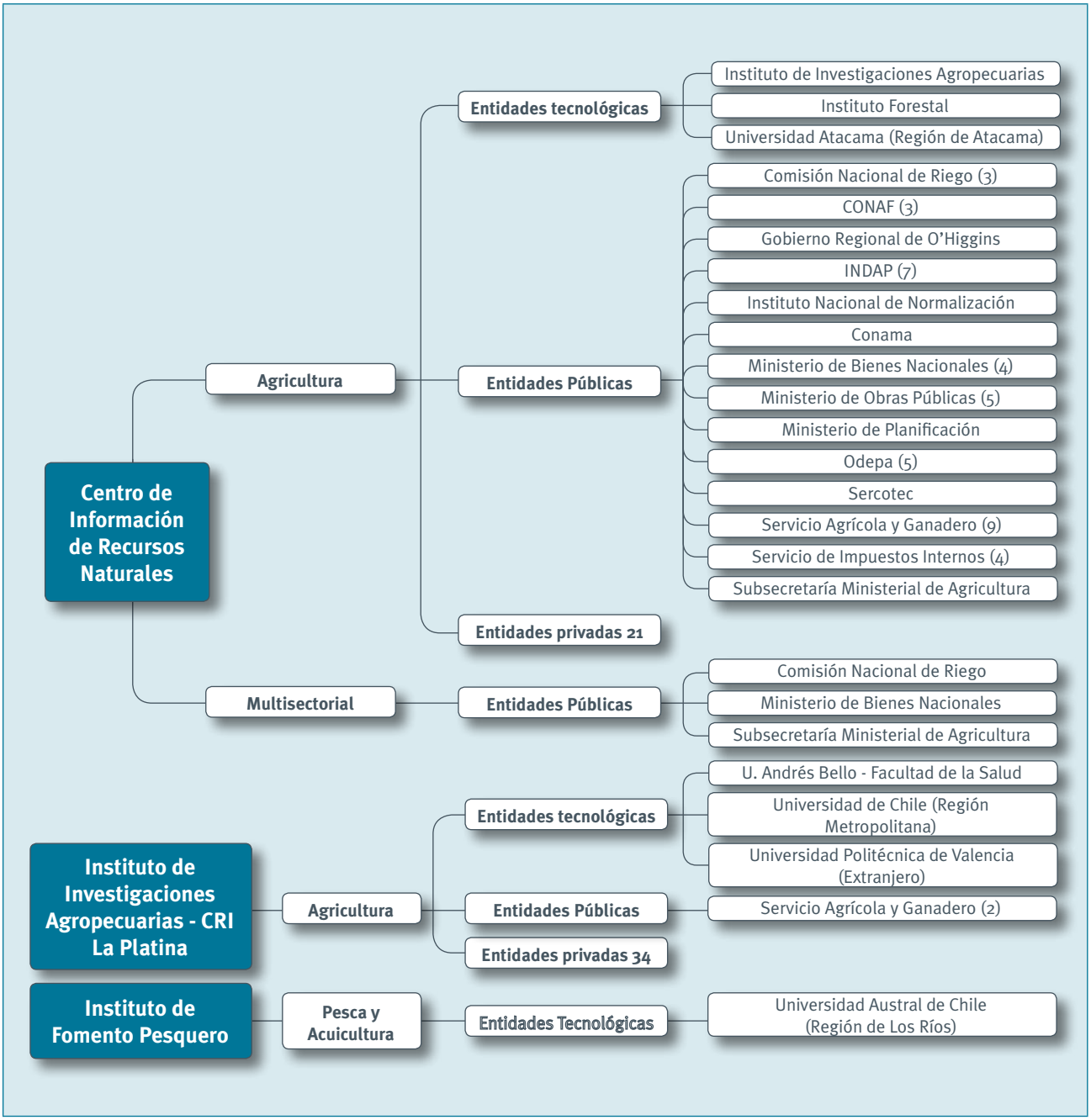
diversas entidades públicas a nivel de ministerios o servicios, especialmente del MINAGRI y órganos administrativos de carácter territorial, a nivel de Intendencias, Gobernaciones y Municipios. Algo similar ocurre en el caso de CIREN, cuyas redes de colaboración en el sector Agrícola, especialmente, integran a un conjunto de instituciones públicas, del ámbito de diversos ministerios, en particular Agricultura; y a entidades tecnológicas de ese mismo ministerio. En el caso de INIA, las vinculaciones integran a algunas universidades.

La Universidad de Chile cuenta con amplias redes de colaboración en un conjunto de sectores, las cuales integran en prácticamente todos los casos a universidades nacionales de la Región Metropolitana y otras regiones del país, en especial aquellas integrantes del Consejo de Rectores, así como a universidades extranjeras. La presencia de entidades públicas en estas redes es particularmente clara en los sectores Forestal y Minería, en los cuales están presentes las principales instituciones sectoriales. También es amplia la participación en estas redes de actores del sector privado, los cuales se detallas en los diagramas que se presentan más adelante, para los sectores Agrícola, Forestal, Pesca y Acuicultura, Energía, Procesamiento de Alimentos, Educación, Salud, Manufactura no Alimentaria, Minería y Multisectorial.

En el caso de la Pontificia Universidad Católica de Chile, destaca en hecho de que sus redes de colaboración prácticamente en todas las áreas incluyen a una o más entidades tecnológicas extranjeras, como ocurre en Agricultura, Pesca y Acuicultura, Educación, Salud e Infraestructura. En cada área, las redes de esta universidad incluyen a un conjunto de entidades privadas, que se detallan en los diagramas (a continuación de los diagramas) para los sectores Agricultura, Educación, Salud, Infraestructura y Multisectorial.

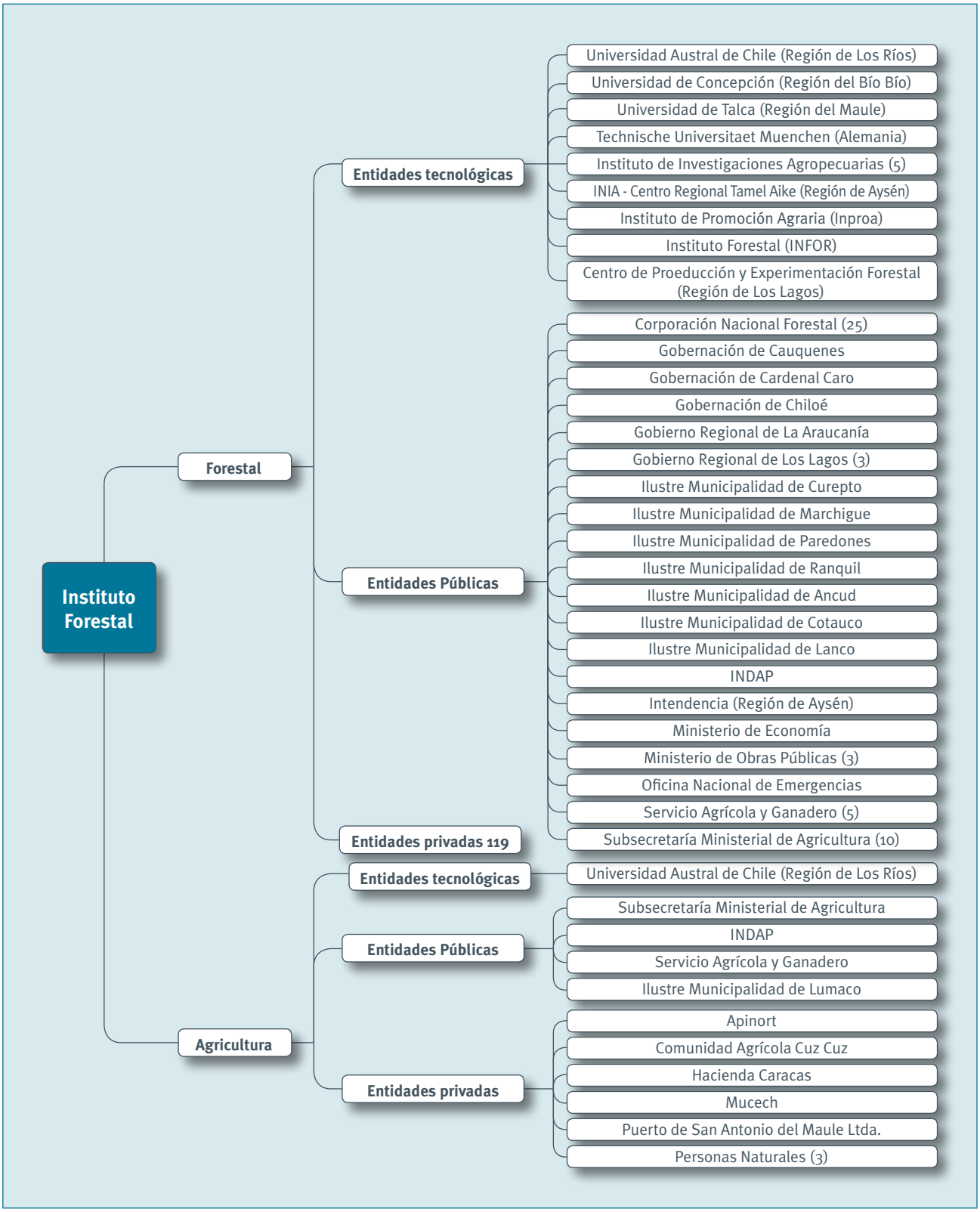
En los diagramas siguientes se muestran las redes de colaboración de éstas y otras entidades, incluyendo al conjunto de universidades que cuentan también con redes de colaboración establecidas en el marco del trabajo conjunto en proyectos financiados por las fuentes mencionadas. Más adelante se entregan detalles sobre los actores privados que integran las redes de colaboración de estas entidades, cuando ellos son particularmente numerosos.

Diagrama 8: Región Metropolitana: Redes de colaboración, Centro de Información de Recursos Naturales, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (CRI La Platina), Instituto de Fomento Pesquero.



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 9: Región Metropolitana: Redes de colaboración, Instituto Forestal



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 10: Región Metropolitana: Redes de colaboración, Universidad de Chile

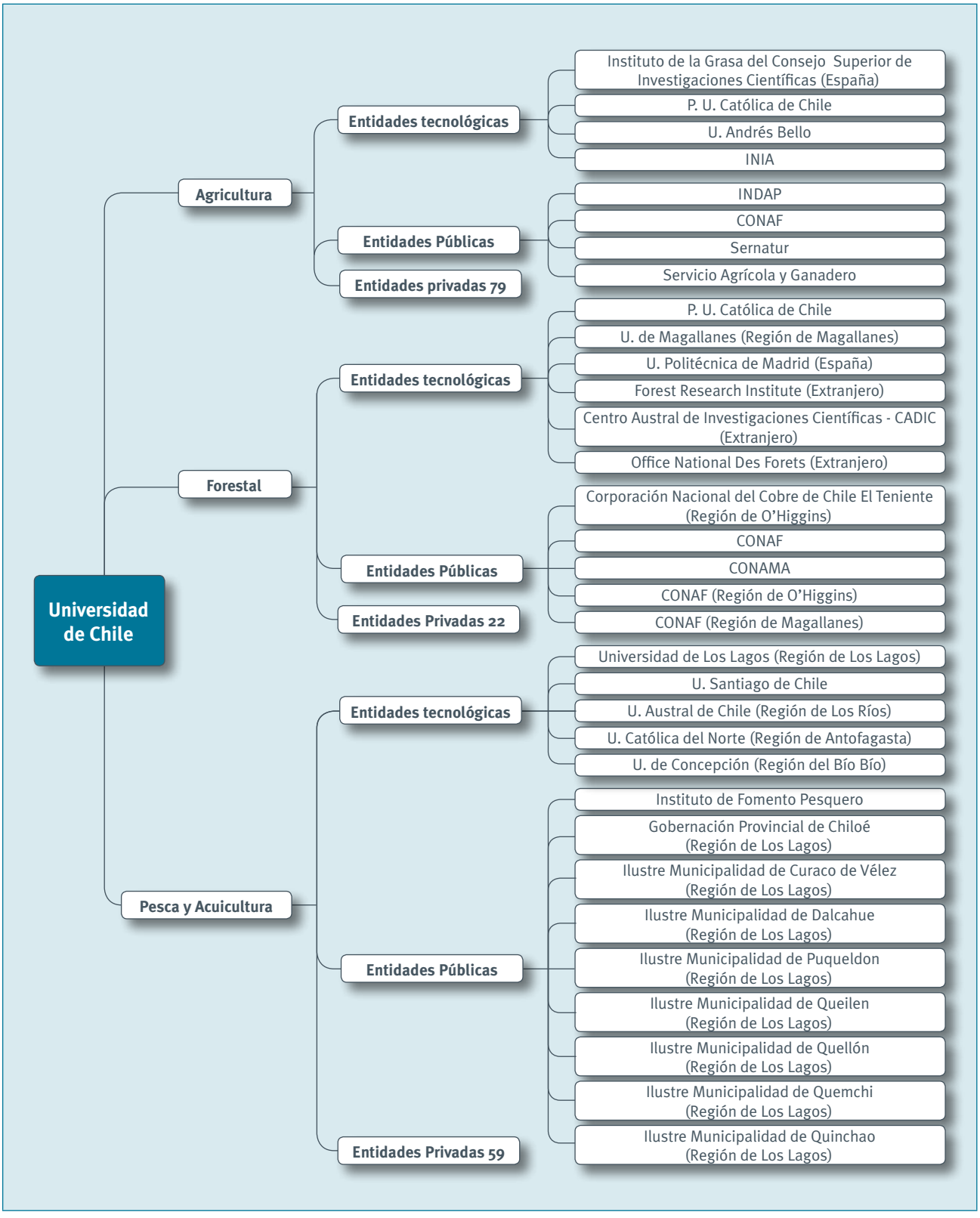


Diagrama 10: Continuación

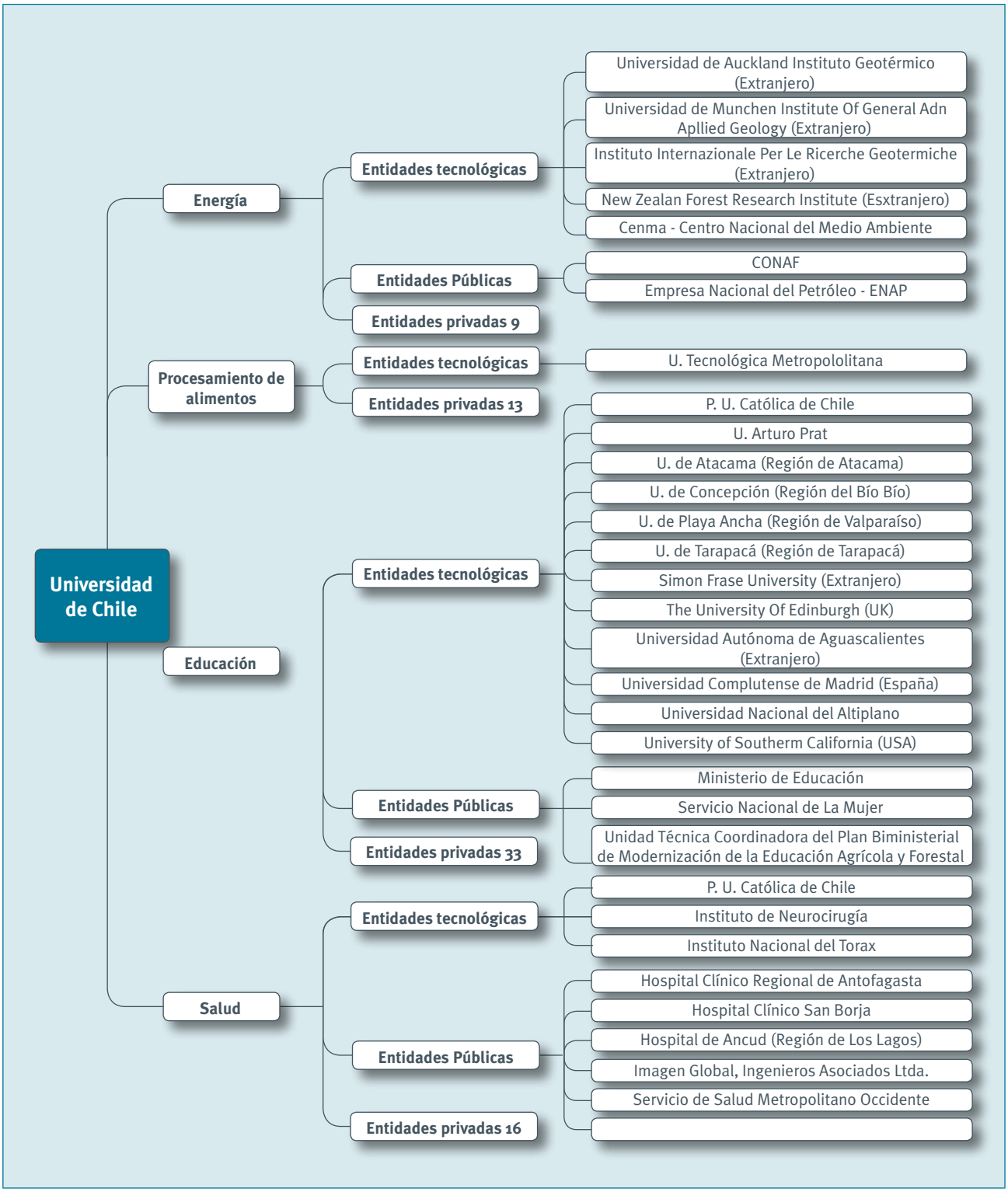
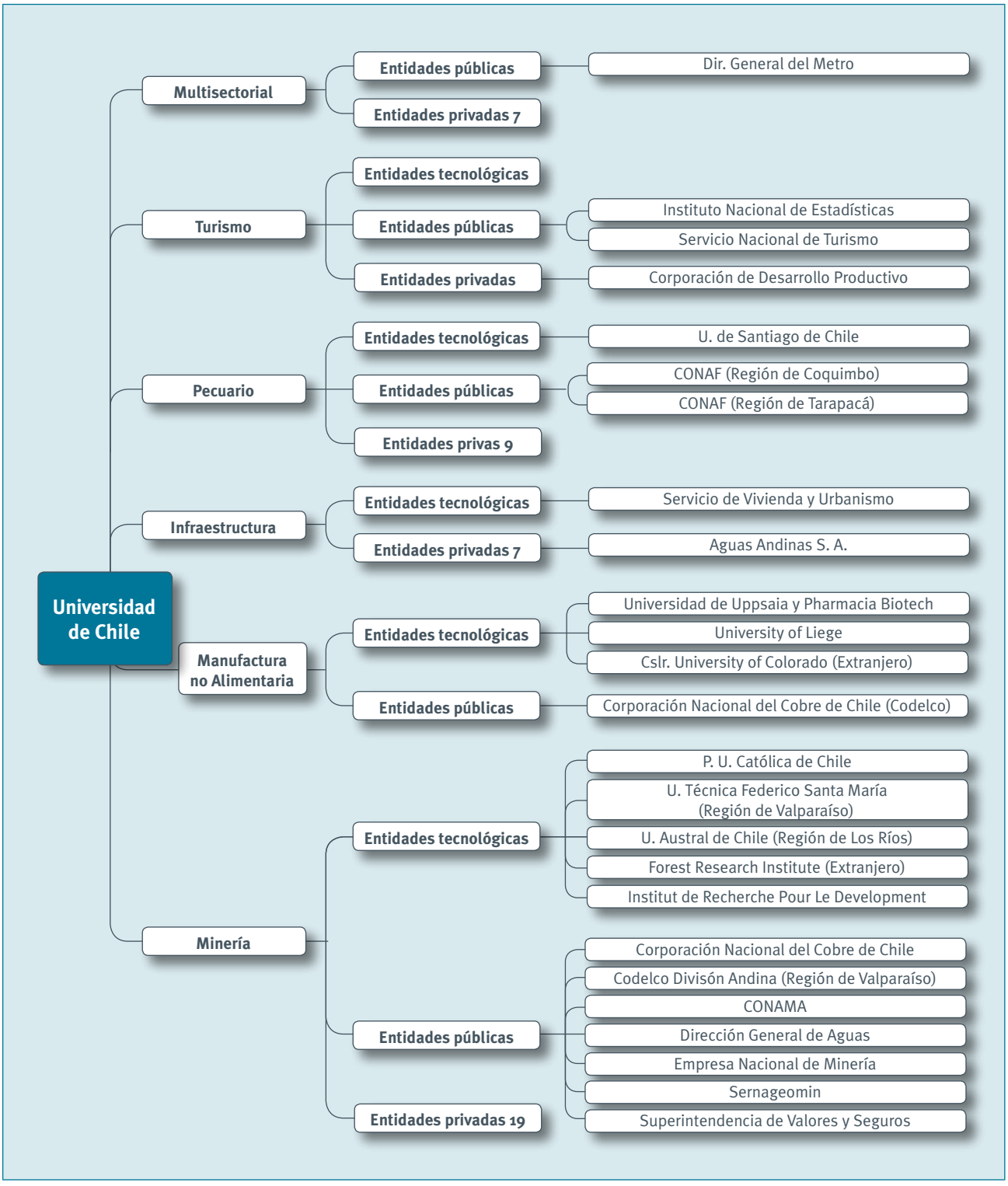


Diagrama 10: Continuación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 11: Región Metropolitana: Redes de colaboración, Pontifica Universidad Católica de Chile

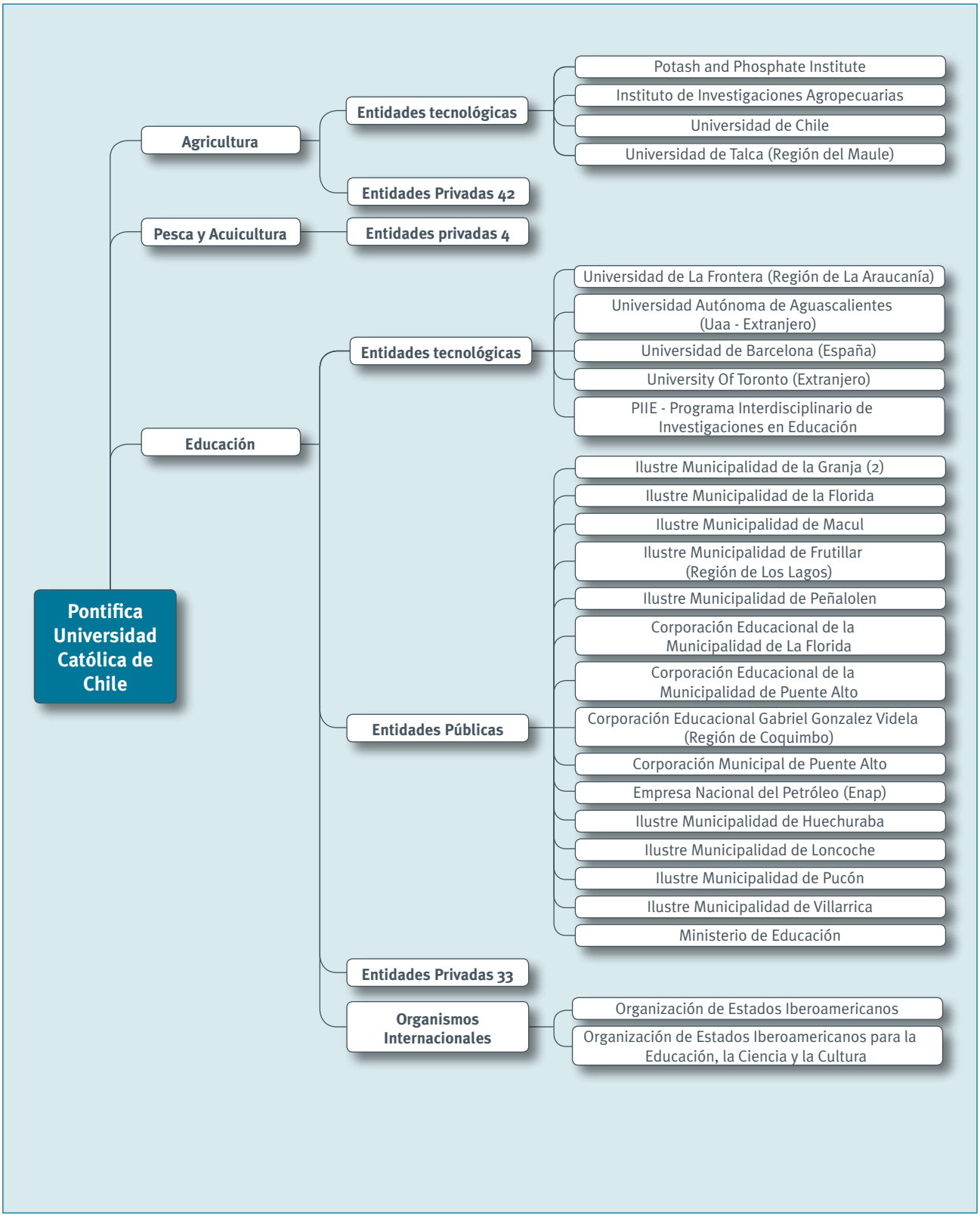
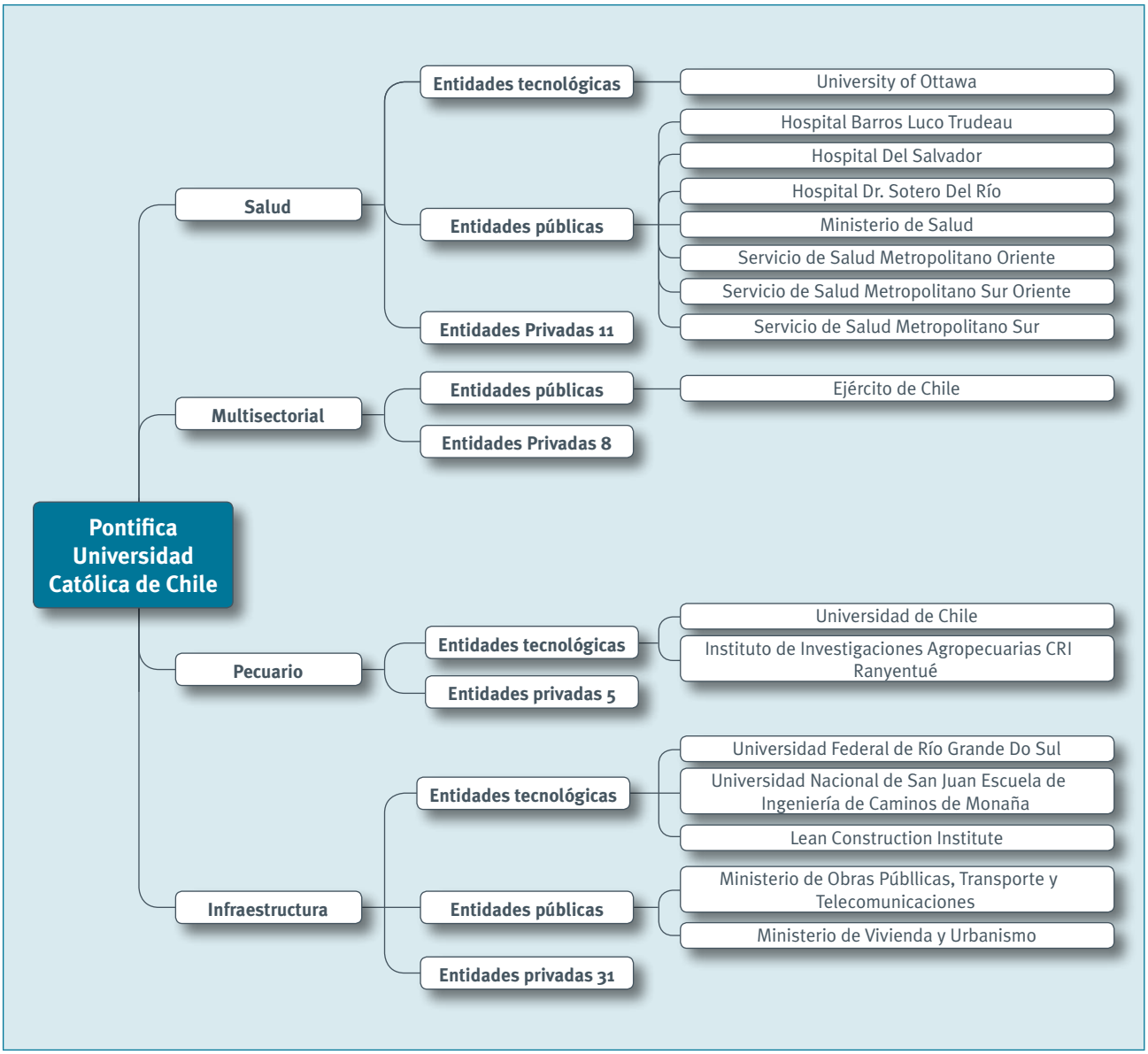
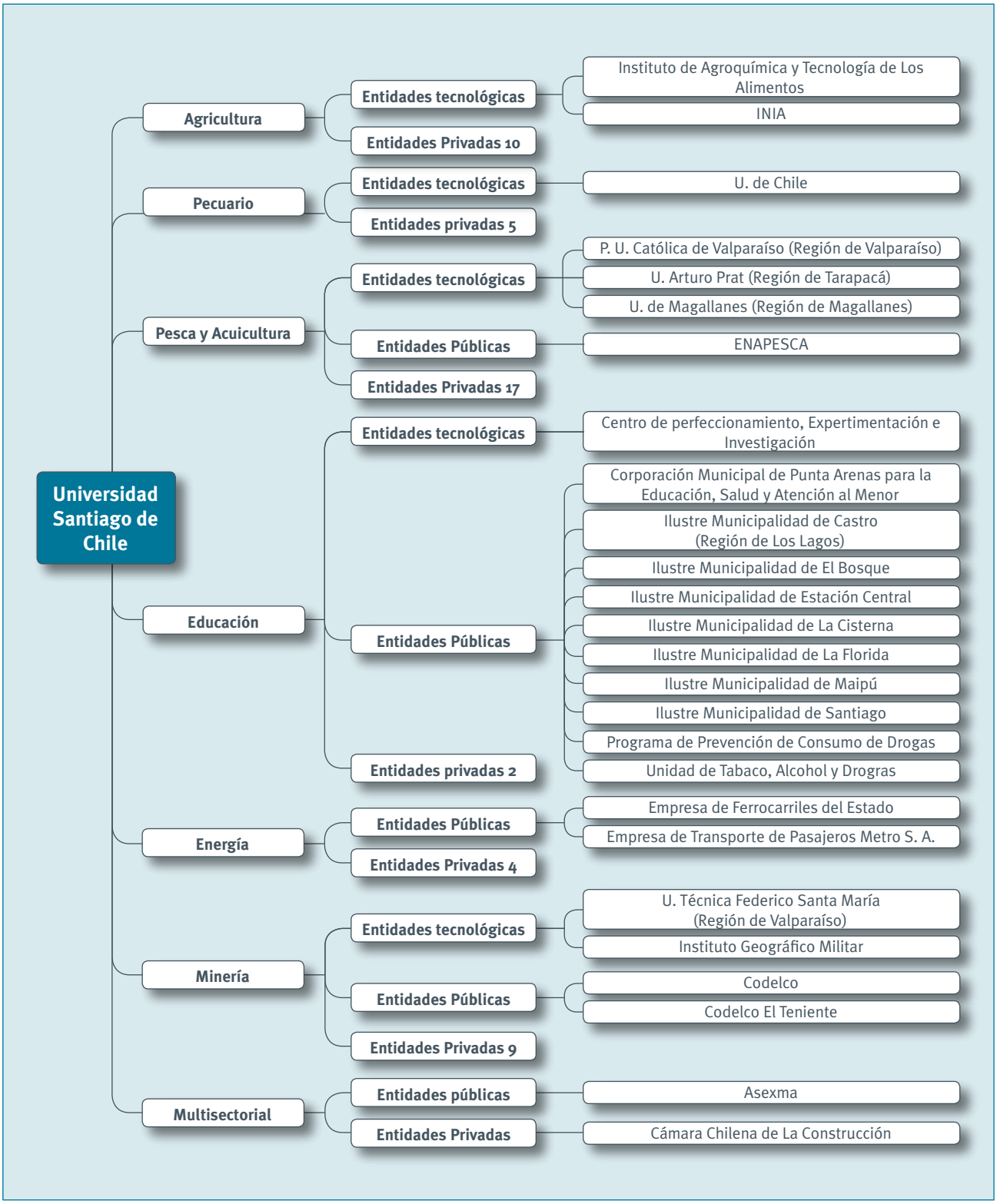


Diagrama 11: Continuación



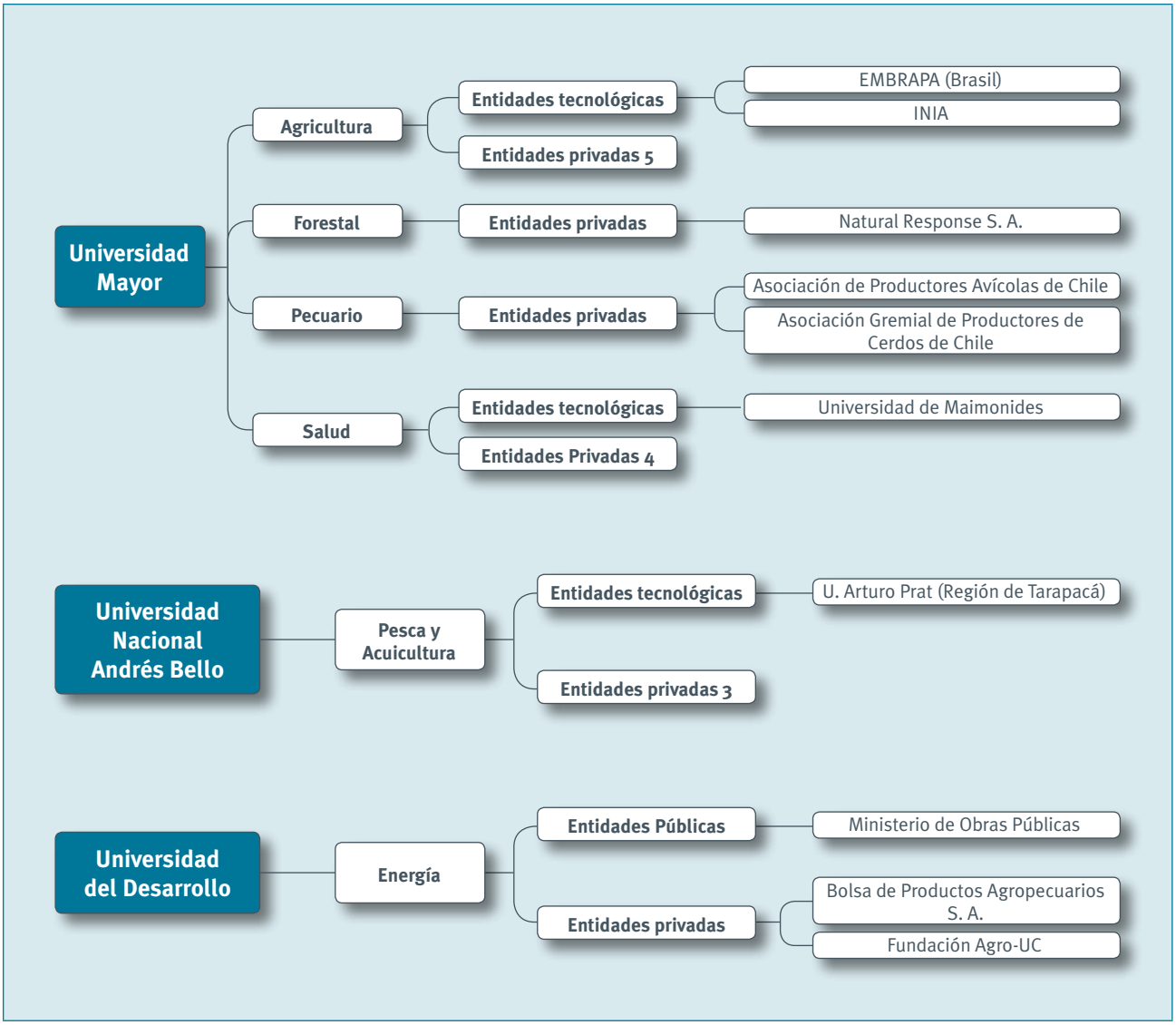
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 12: Región Metropolitana: Redes de colaboración, Universidad de Santiago de Chile



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 13: Región Metropolitana: Redes de colaboración, Universidad Mayor, Universidad Andrés Bello y Universidad del Desarrollo.



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.

Luego, 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[7], 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 estableció 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.

7 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[8]:

» Política de Investigación, Desarrollo e Innovación
  – 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 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

8 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.

- 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

» 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.

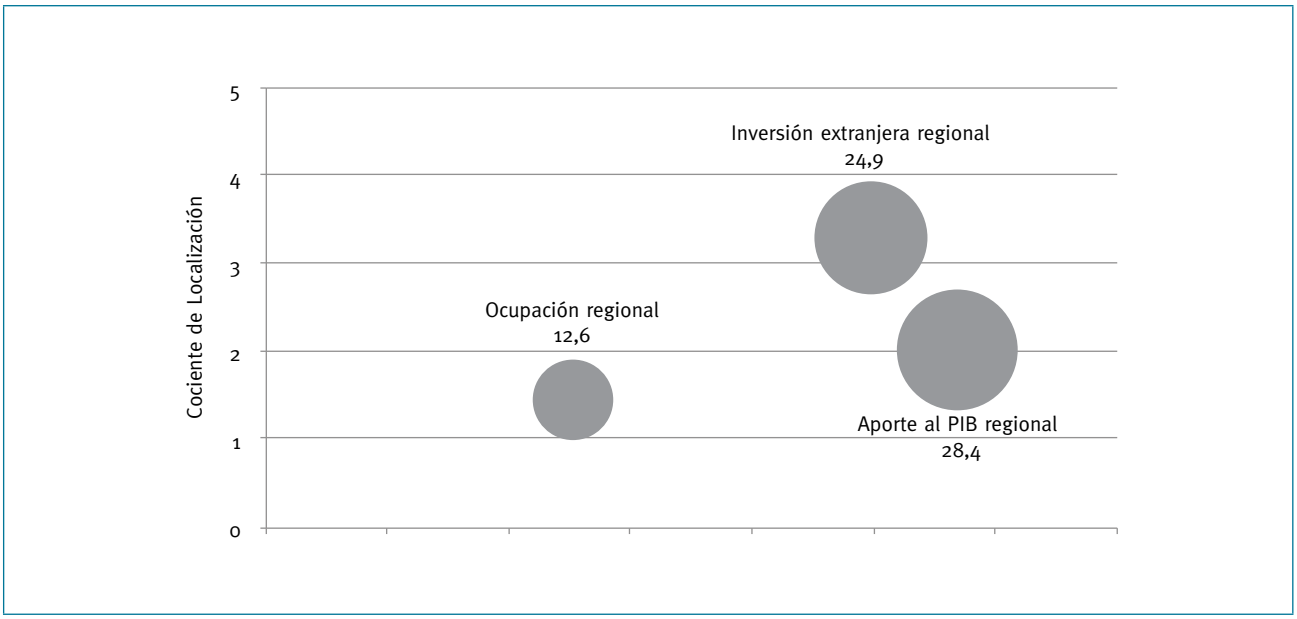
5.1. Contexto Económico Regional

La Región Metropolitana es una región compleja y diversa desde el punto de vista de su economía regional. Ella está estructurada en torno al sector servicios financieros, empresariales y personales, la industria manufacturera, el sector turismo y la construcción. Además, se asientan actividades económicas que aprovechan las condiciones de clima y de recursos naturales como la horticultura, fruticultura y vitivinicultura. 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.

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 de Servicios Financieros y Empresariales es el principal sector económico de la región desde el punto de vista de su aporte al PIB regional, cuya actividad sectorial tiene un impacto se extiende hacia todo el país. Consecuentemente, si se analiza el rol que cumple esta actividad dentro de la economía regional, se observa que esta región se ha especializado en esta actividad desde el punto de vista de la ocupación laboral, de la inversión extranjera materializada y de su aporte al PIB regional.

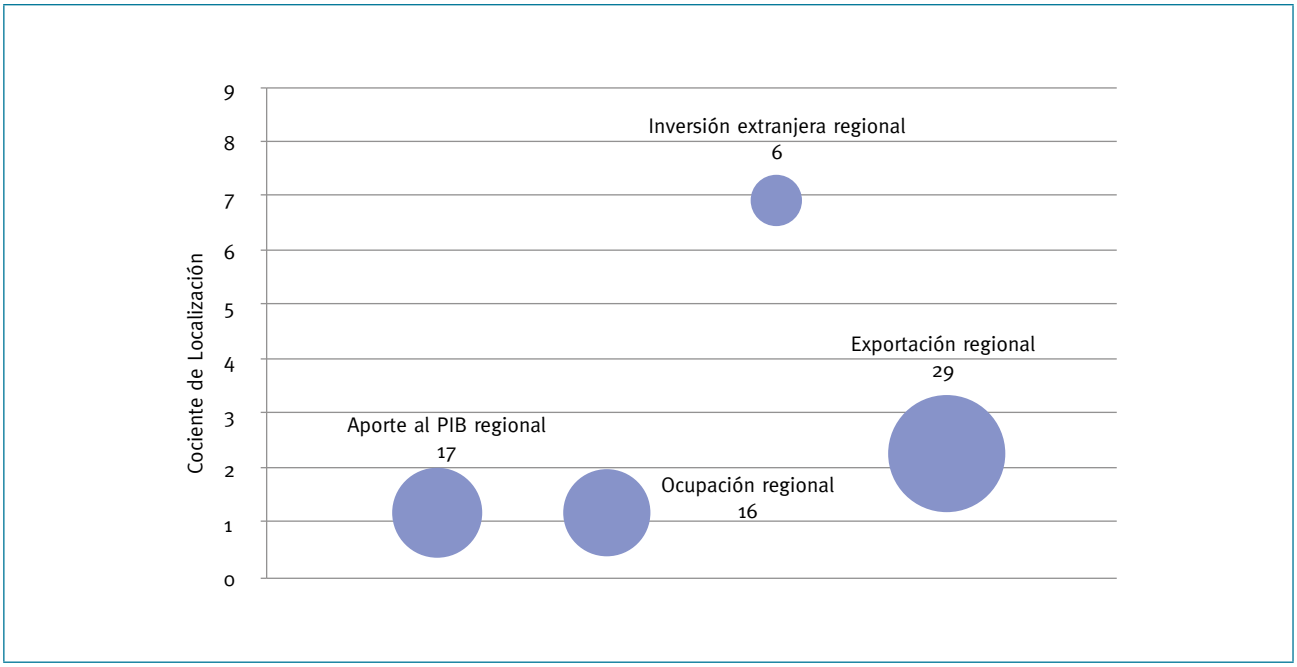
Gráfico 9: Región Metropolitana: Cociente de localización del sector Servicios Financieros y a las Empresas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La industria Manufacturera es el segundo sector más importante en la economía regional desde el punto de vista de su aporte al PIB regional y la ocupación de fuerza laboral de la región. Desde la perspectiva de la economía regional, ésta presenta un nivel de especialización en esta industria comparativamente con la situación promedio nacional, en todos los indicadores analizados, pero destacando su posición en materia de inversión extranjera y participación en la estructura de exportaciones regionales.

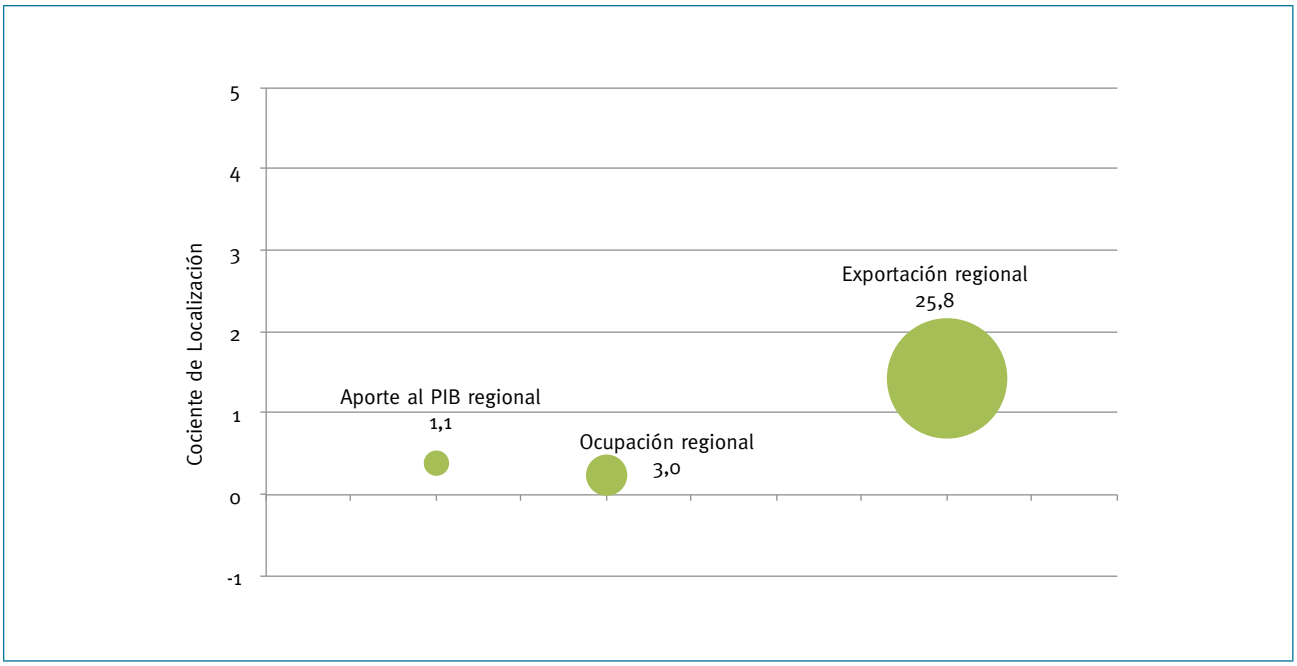
Gráfico 10: Región Metropolitana: Cociente de localización del sector Manufacturero



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el caso de la actividad silvoagropecuaria la situación comparativa es diferente a la revisada anteriormente, ya que siendo una actividad que aporta más a la estructura de exportaciones de la región, este territorio no presenta en el contexto nacional una especialización en el sector silvoagropecuario, desde el punto de vista de su aporte al PIB regional y de la ocupación de la fuerza laboral. Sin embargo, desde el punto de vista de las exportaciones es posible visualizar un alto nivel de especialización.

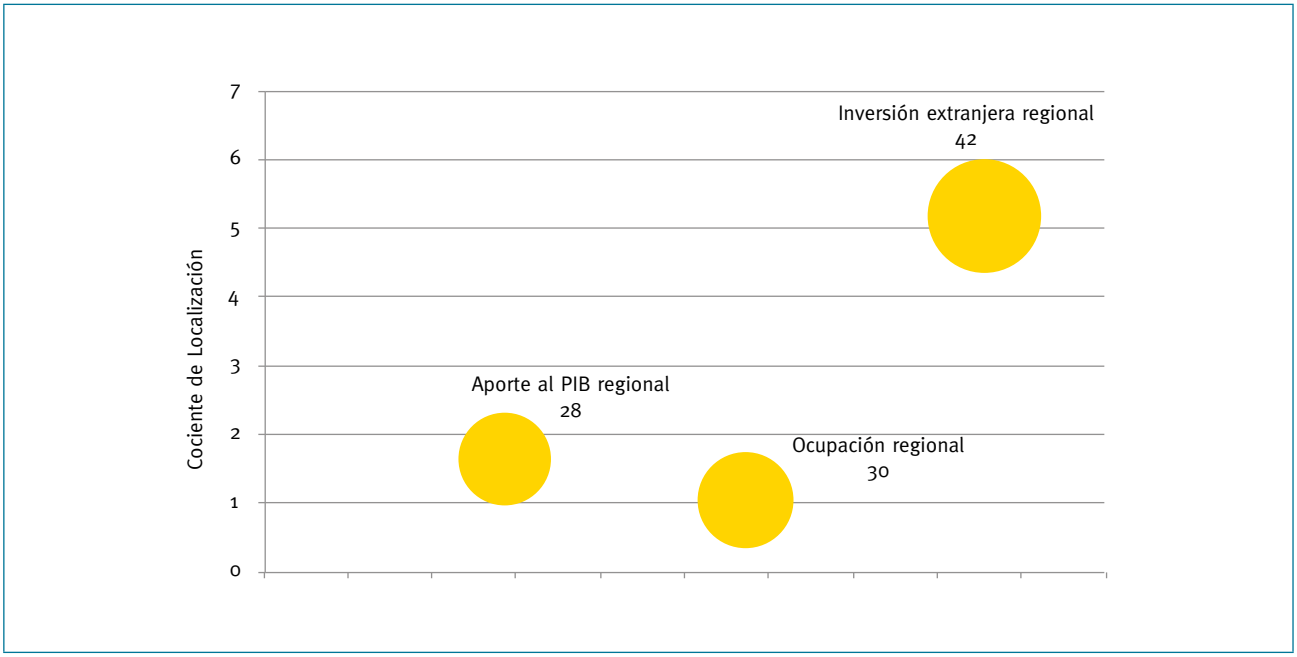
Gráfico 11: Región Metropolitana: Cociente de localización del sector Silvoagropecuario



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el sector turismo, la Región Metropolitana tiene una estructura similar a la del país, si se considera el aporte al PIB de esta actividad y la ocupación de fuerza laboral en el territorio. El nivel de especialización regional aumenta considerablemente desde el punto de vista de la inversión extranjera, especialmente por la inversión extranjera en materia de transporte y comunicaciones.

Gráfico 12: Región Metropolitana: Cociente de localización del sector Turismo



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Finalmente, en el marco de las consideraciones señaladas y de las prioridades establecidas por la Agencia Regional de Desarrollo Productivo, que priorizo los sectores Turismo de Intereses Especiales, Agricultura, Lácteos, Metalmecánica y *off-shoring*, se estima que éstos son sectores económicos estructurantes de la economía regional y que muestran un alto potencial innovador, ya que presentan brechas tecnológicas que constituyen potencialidades para emprender procesos de innovación tecnológica y de esta forma aprovechar la posición de especialización territorial que ocupan en el contexto de la economía nacional. Este proceso de innovación tecnológica es requerido, a la vez, como factor de competitividad para sustentar el desarrollo económico y social de la economía de la región, pero particularmente en el caso de esta región, para el país.

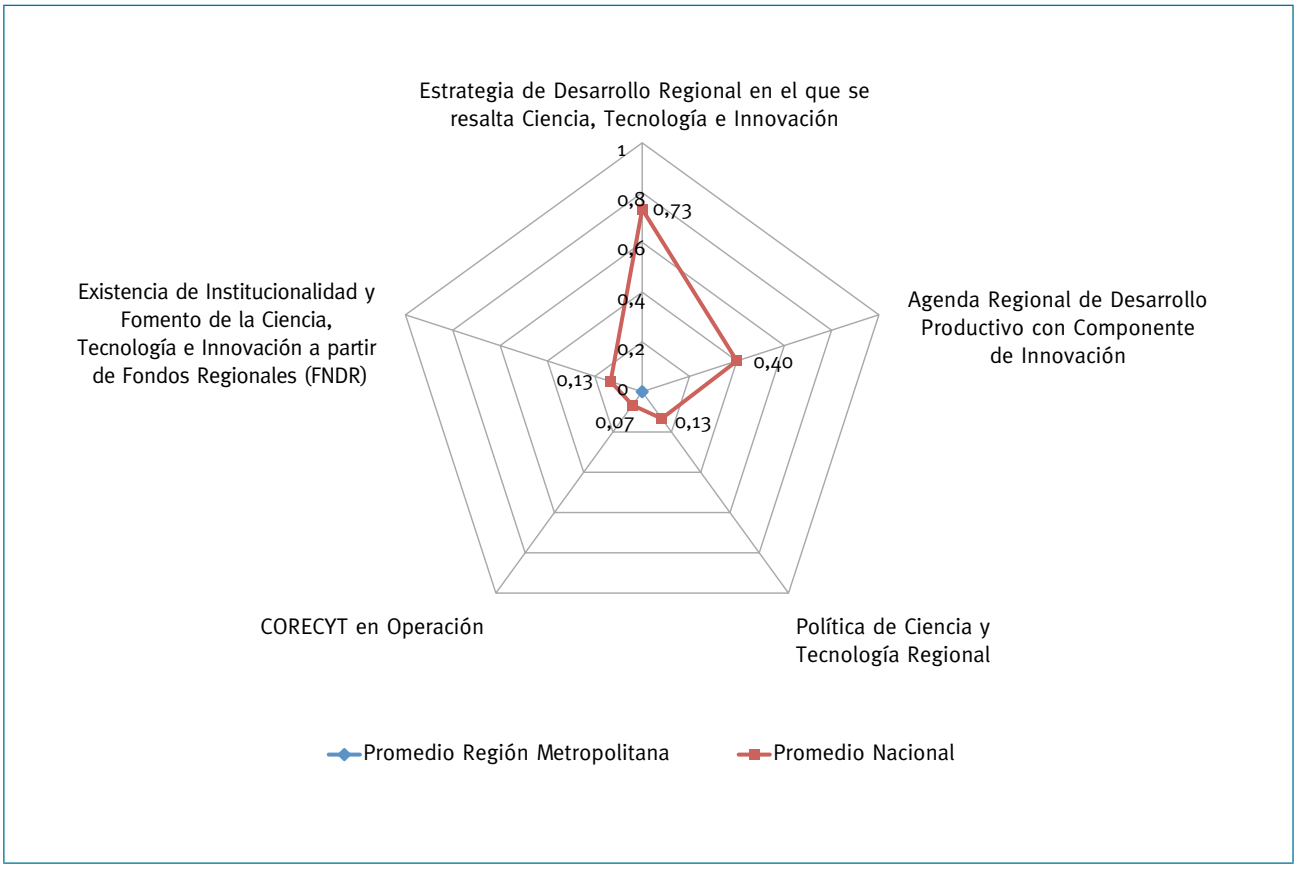
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La Región Metropolitana es una región que presenta importantes debilidades desde el punto de vista de las políticas y estrategias desarrolladas a nivel regional para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, pues no cuenta con definiciones territoriales respecto de estas materias que orienten la inversión pública de manera de responder a los requerimientos específicos de la región, los cuales se ven desdibujados en el marco de prioridades nacionales.

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

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 tienen 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 13: Región Metropolitana: Políticas de investigación, desarrollo e innovación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Cabe destacar que en todos los aspectos señalados la Región Metropolitana está en una condición inferior a la situación promedio del país. Es así como esta región no cuenta con una Estrategia de Desarrollo Regional en la cual estén contenidos aspectos relativos a la ciencia, tecnología e innovación, ni ha definido en su Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo aspectos específicos relativos a innovación. A su vez la región no cuenta con una Política Regional de Ciencia y Tecnología que complemente las visiones expresadas en las políticas de carácter nacional, a través de la definición de prioridades que recogen las especificidades territoriales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región.

Inversión Pública en Investigación, Desarrollo e Innovación

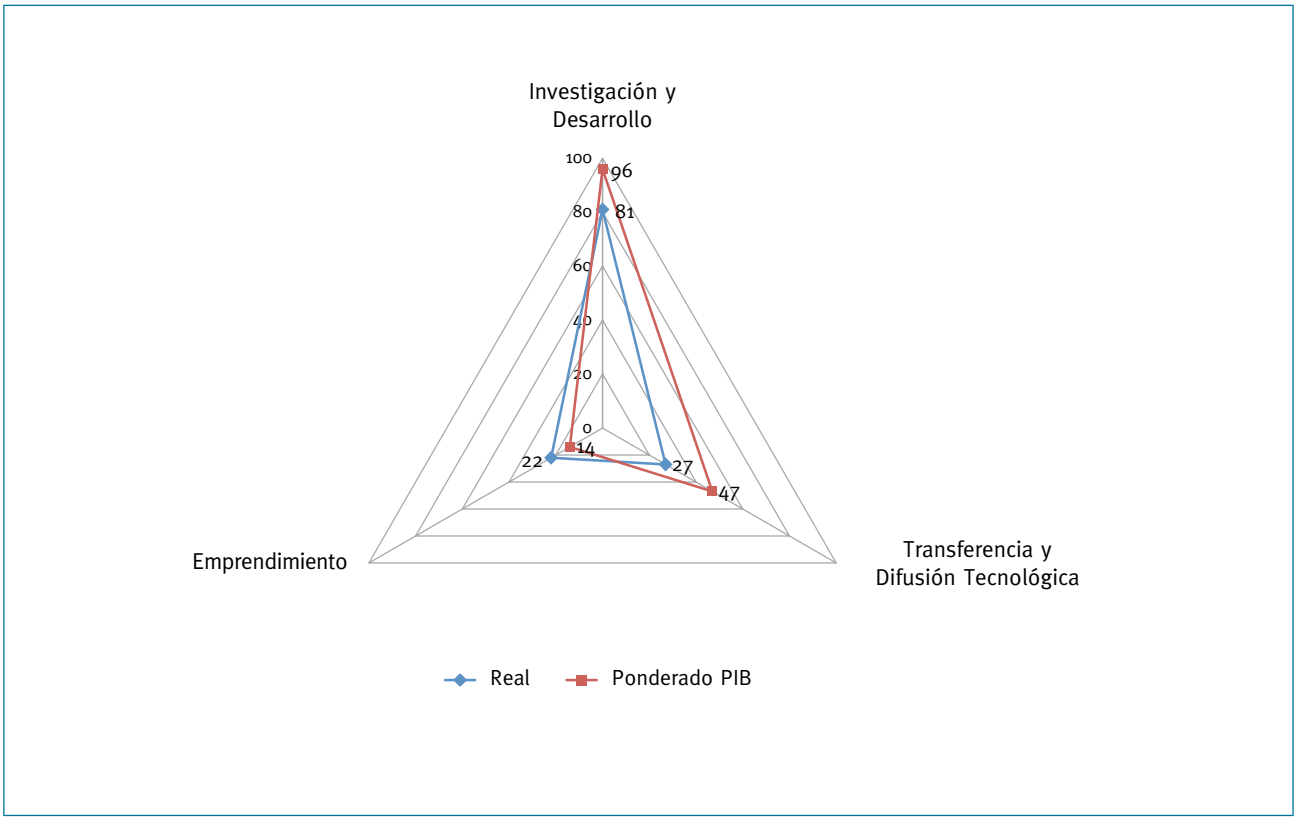
El análisis de la inversión pública en I+D+i realizada a través de los principales fondos concursables en operación en nuestro país (Innova, Fondecyt, Fondef y FIA) muestra que la Región Metropolitana concentró en la última década una inversión total de $ 252.490,42 millones (en moneda de septiembre de 2008), que representa el 51,66% del total de recursos que estos fondos destinaron al conjunto de regiones en el período indicado.

Tal como se señaló en la sección respectiva, estos recursos se distribuyeron de manera amplia entre el conjunto de sectores productivos y de servicios que son relevantes en esta región. Dejando de lado los servicios (entre los cuales Salud y Educación concentran una alta inversión), los sectores productivos que concentran mayor inversión en I+D+i en la Región Metropolitana son Agricultura (17,3%) se destina a proyectos en Agricultura, Pesca y Acuicultura (8,0%), Forestal (6,8%) y Minería (5,7%), principalmente.

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 comparo 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 14: Región Metropolitana: Institucionalidad



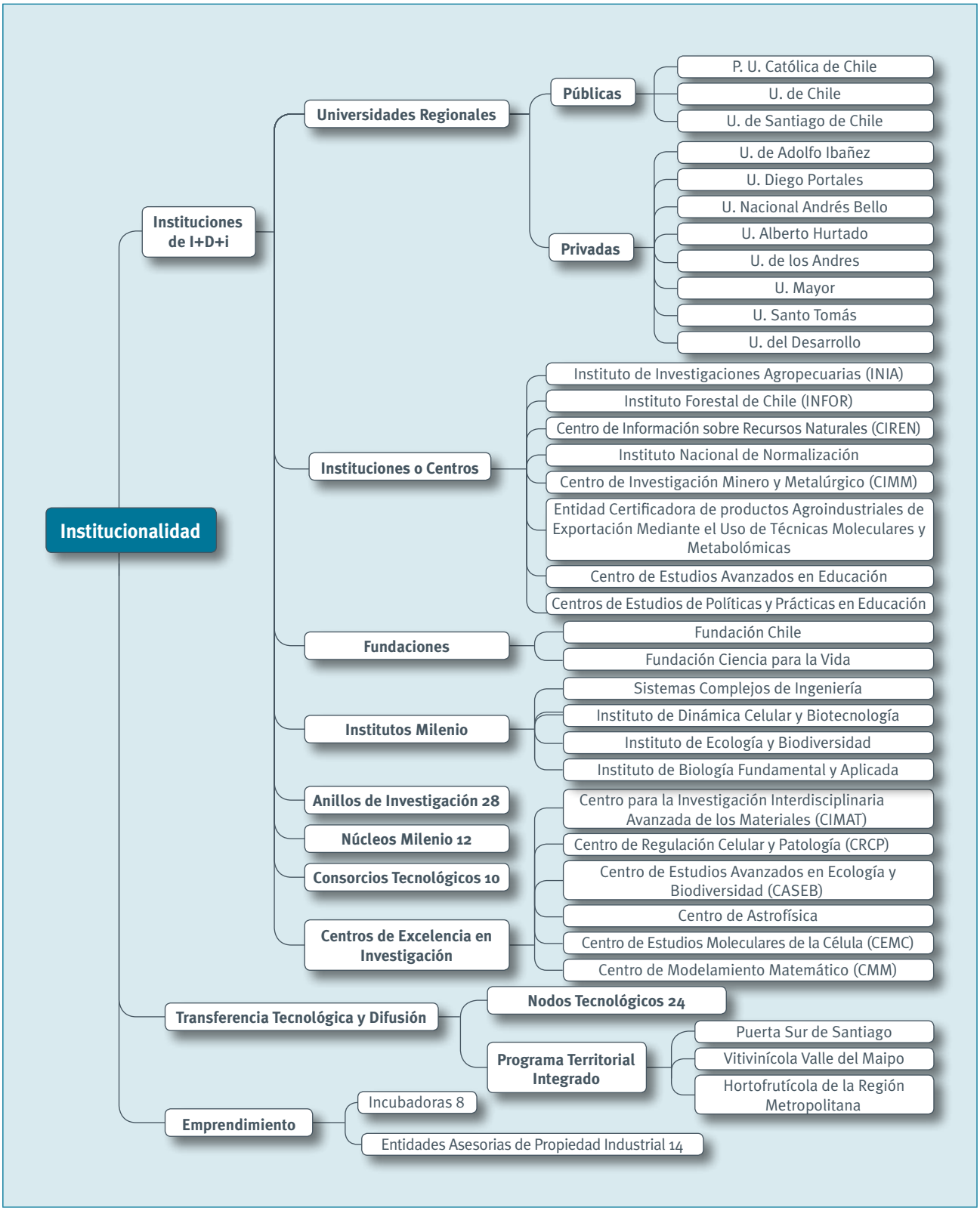
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En este marco, existe en la región una densidad de centros de investigación y universidades importantes, con un *staff* de investigadores asentados en la región, que están trabajando en diversos ámbitos del conocimiento. Sin embargo, si se compara la cantidad de instituciones existentes con aquellas estimadas en función de su aporte al PIB, la situación regional está por debajo de dichas ponderaciones, especialmente en materia de entidades dirigidas a apoyar la transferencia y difusión tecnológica. La única excepción es la que se dice relación a las instituciones orientadas a apoyar el emprendimiento, donde la situación real es más alta que la ponderada.

Si se considera la naturaleza de las instituciones ésta es altamente diversa ya que todas las iniciativas impulsadas por el Estado están presentes en esta región. Es así como las 81 entidades e iniciativas de investigación y desarrollo incluyen a universidades, institutos, fundaciones y centros de investigación, anillos de investigación en ciencia y tecnología, núcleos e institutos milenios, centros de excelencia FONDAP y consorcios tecnológicos, entidades que presentan un alto nivel de inversión, una importante y diversa trayectoria en la región y cuentan con capacidades instaladas para responder a los desafíos planteados por las políticas de ciencia y tecnología a nivel regional, nacional e internacional, éste último en áreas más específicas.

Las instituciones de investigación están concentradas en el Área Metropolitana, desde donde deben irradiar su impacto hacia otros territorios de la región y especialmente del país. Cabe señalar que varias de las instituciones consignadas en esta región tienen sedes en otras regiones del país, las cuales fueron consideradas en los análisis de cada territorio.

Diagrama 14: Región Metropolitana: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Las instituciones de transferencia y difusión tecnológica presentes en la región corresponden en su mayoría a nodos tecnológicos impulsados a través del Programa INNOVA Chile de CORFO, los cuales tienen menor trayectoria (están en su primer o segundo año de funcionamiento) y presentan menores niveles de inversión. Todas estas instituciones están enfocadas a trabajar en sectores específicos como gestión empresarial y de la innovación, comercio, industria eléctrica y electrónica, servicios, TIC´s, audiovisual, textil, cuero y calzado, automotriz, editorial, berries, carne, producción limpia, turismo, construcción, apícola.

En este conjunto de instituciones se concentra una alta posibilidad de articulación de actores relevantes desde el punto de vista de la innovación tecnológica al interior de los distintos sectores económicos. Estas redes pueden ser fortalecidas potenciando sus relaciones internas desde el punto de vista de su cantidad, densidad y distancia en torno a la identificación de prioridades de inversión en innovación desde el ámbito público y privado. Dichas redes ofrecen la posibilidad de dinamizar fuertemente el proceso de innovación, en la medida en que pueden ser espacios de encuentro entre los instrumentos de apoyo a la innovación de ofrece el Estado, y el interés y capacidad de invertir en innovación del sector privado.

A su vez, estas instituciones constituyen instancias que pueden jugar un rol relevante en la vinculación entre el sector de investigación y de asesoría tecnológica y el sector privado, rol sobre el cual aún existe un amplio espacio para alcanzar resultados de alto impacto para la región.

Además existen en la región tres programas territoriales integrados los cuales están orientados al trabajo en el sector vitivinícola y hortofrutícola de la región. Con un trabajo más focalizado en territorios específicos, estás iniciativas han permitido insertar a determinados empresarios en una red de colaboración en materia de difusión y transferencia tecnológica, dinamizando el territorio desde este punto de vista.

En materia de emprendimiento, esta región es la que presentó la mayor capacidad de generación de iniciativas que apoyen el emprendimiento como respuesta a la dinámica y concentración tecnológica y empresarial que presenta la región. Es así como existe un total de 8 incubadoras y 15 entidades asesoras en propiedad industrial. En general, estas entidades han tenido dificultades en términos de financiamiento, requerimientos de tiempo para alcanzar madurez, tiempos requeridos por las empresas incubadas y el logro de resultados que las hagan sustentables, entre los más importantes.

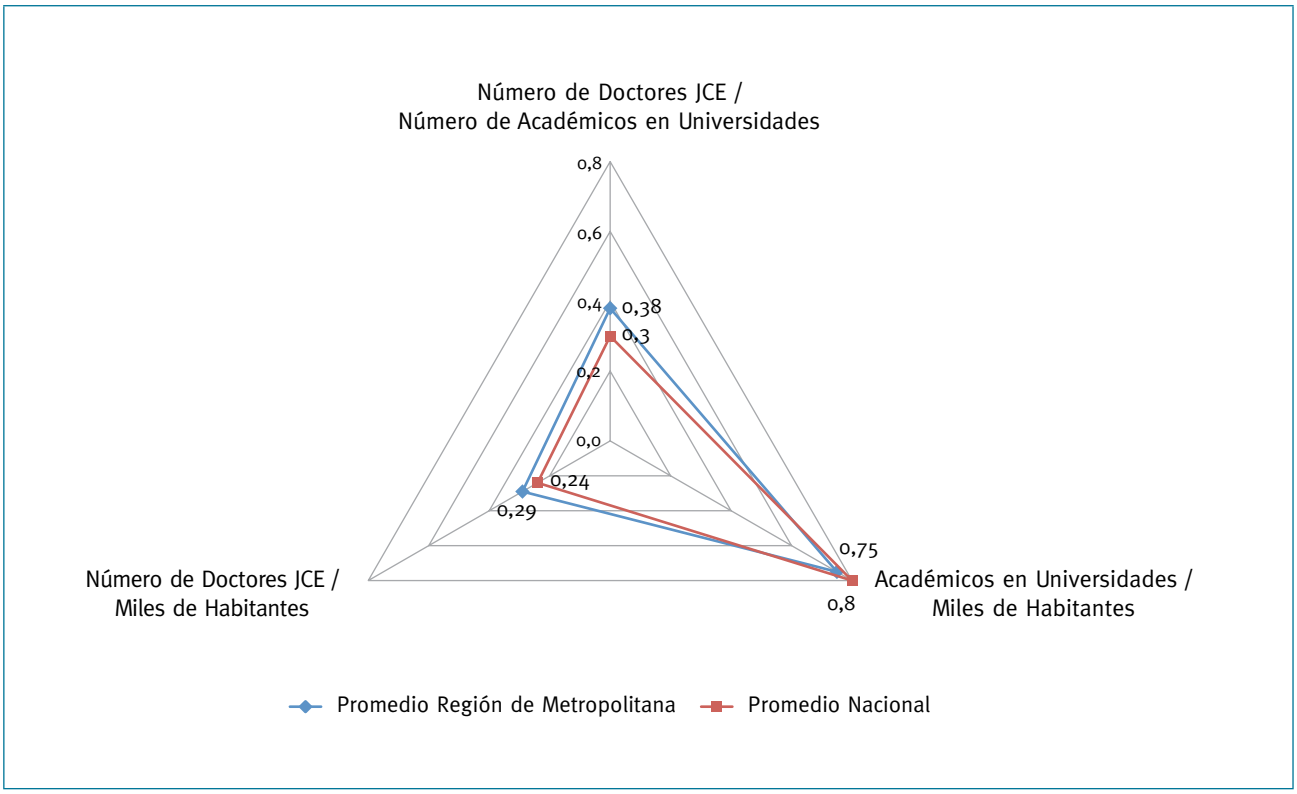
5.4. Capital Humano

El capital humano de la región se analizó 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 CRUCH.

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).

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

Gráfico 15: Región Metropolitana: Dotación capital humano

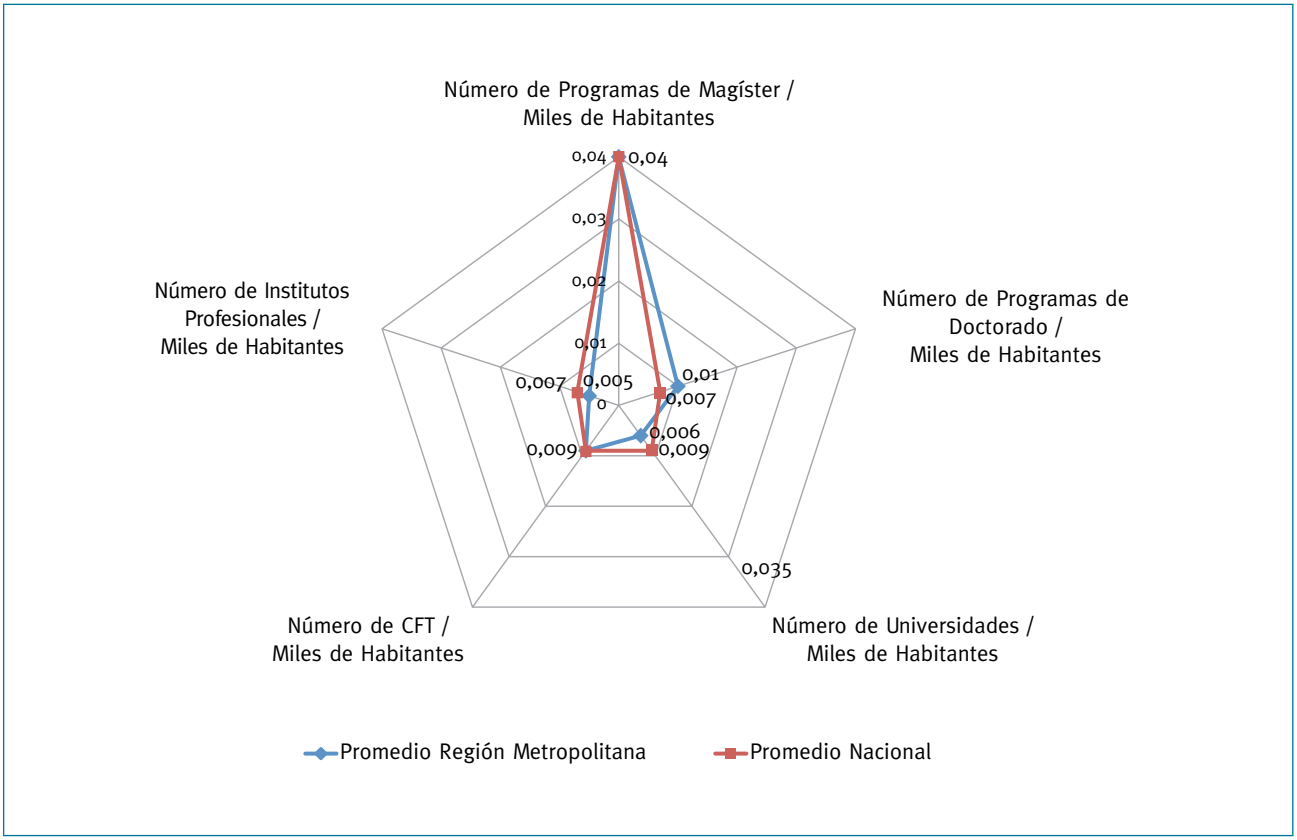


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el gráfico se puede observar que los tres factores alcanzan en la región un nivel similar que el promedio nacional. Sin embargo, la relación entre la región y el promedio nacional difiere en cada uno de los factores. Es así como se observan valores mayores en el promedio regional que el nacional en términos de la dotación de doctores (JCE), tanto si es relacionado con la dotación de académicos (JCE) como con la población total de la región.

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 16: Región Metropolitana: Oferta formativa

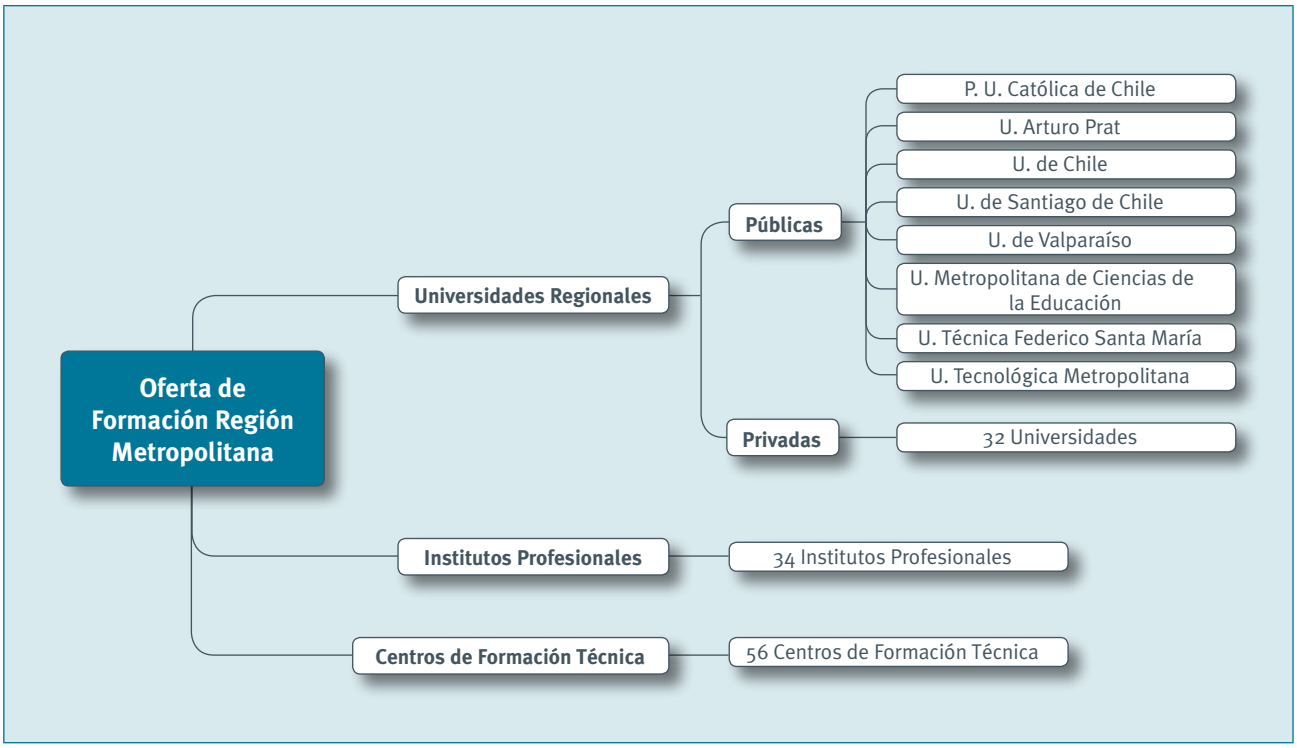


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Esta región tiene la más alta cantidad y diversidad de instituciones de formación, tanto técnica como profesional y especializada. La situación comparativa de la región es positiva desde el punto de vista de la institucionalidad presente, ya que los índices locales (número de universidades, de centros de formación técnica y de institutos profesionales en relación a la población), si bien en algunos casos son algo inferiores a los promedios nacionales, están influidos por la alta concentración de población que registra la región. De todas formas, es muy alto el número de universidades públicas y privadas, centros de formación técnica e institutos profesionales existentes en la región, en diversas temáticas y de diverso nivel académico.

La oferta de instituciones de formación presentes en la región se muestra en el diagrama siguiente.

Diagrama 15: Región Metropolitana: Oferta formativa



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La favorable situación de la región es más clara desde el punto de vista de la oferta de programas de especialización, ya que el índice alcanzado por la región es mayor al promedio nacional en el caso de los programas de doctorado, e igual a ese promedio en el caso de los programas de magíster. De hecho, ésta es la región con la oferta más amplia y diversa en programas de especialización. Esta situación puede ser resultado de diversas causas, las cuales pueden relacionarse con las fortalezas regionales en materia de cantidad y el perfil de los académicos presentes en la región (por el lado de la eventual oferta de estos programas), perfil de las áreas y equipos de investigación consolidados en la región, trayectoria de las áreas de docencia e investigación presentes en la región, características de las redes internacionales establecidas entre entidades de investigación y desarrollo tecnológico y con la creciente demanda de especialistas por parte de los sectores empresarial, público y de investigación (por el lado de la demanda de estos programas de especialización).

La oferta de programas de especialización está dispersa en varias universidades presentes en la región.

Diagrama 16: Región Metropolitana: Oferta formativa de programas de postgrado

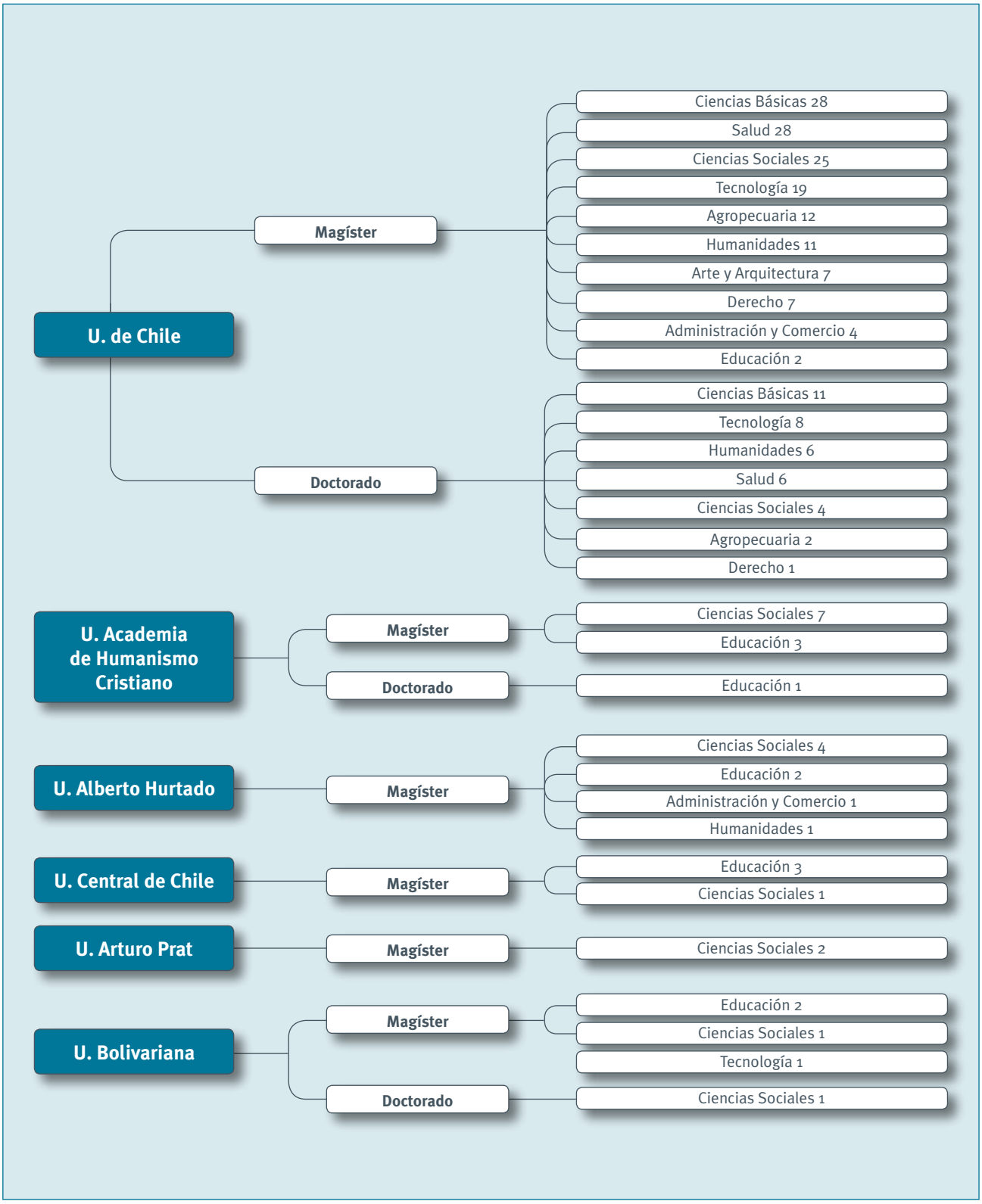


Diagrama 16: Continuación

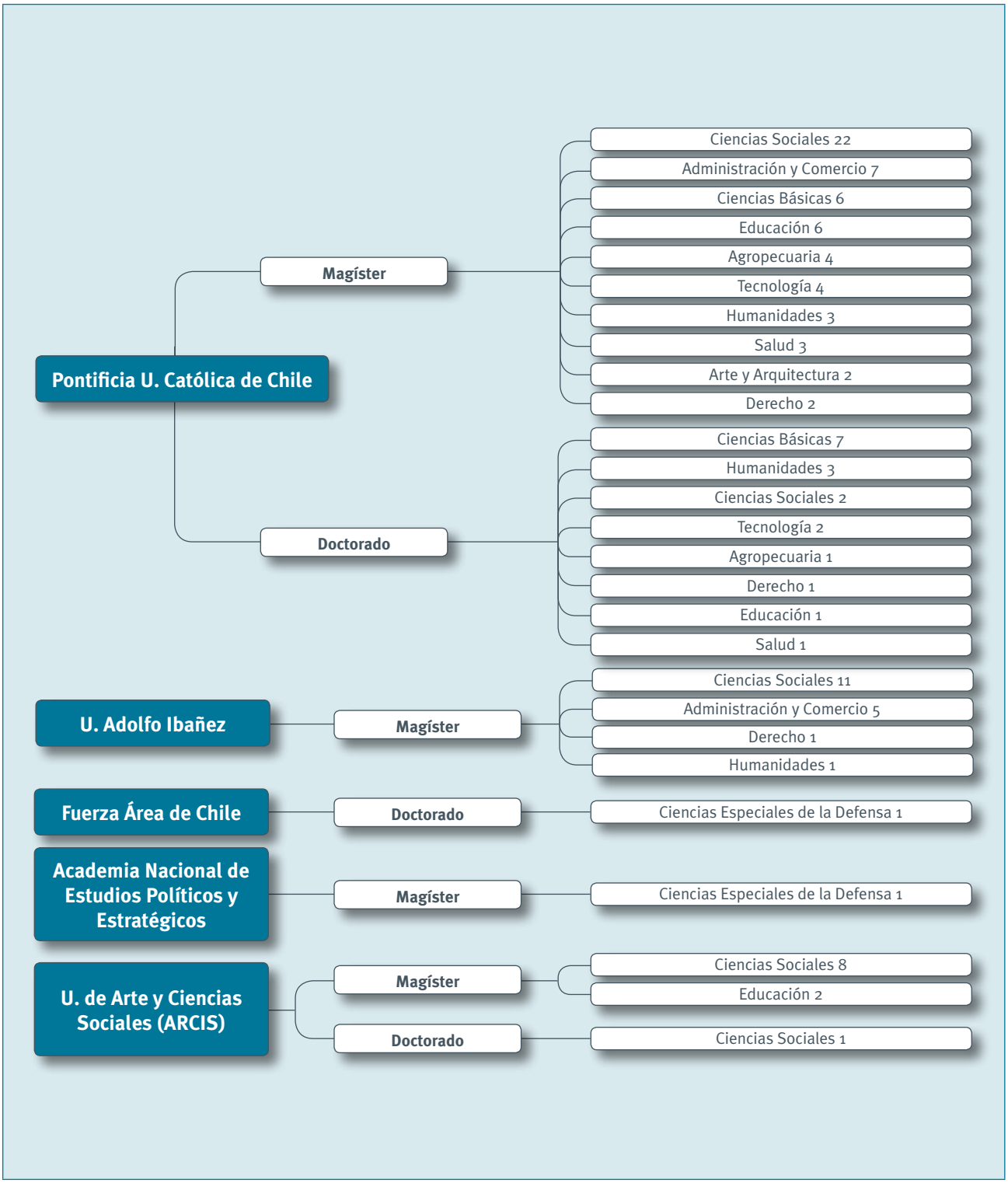


Diagrama 16: Continuación

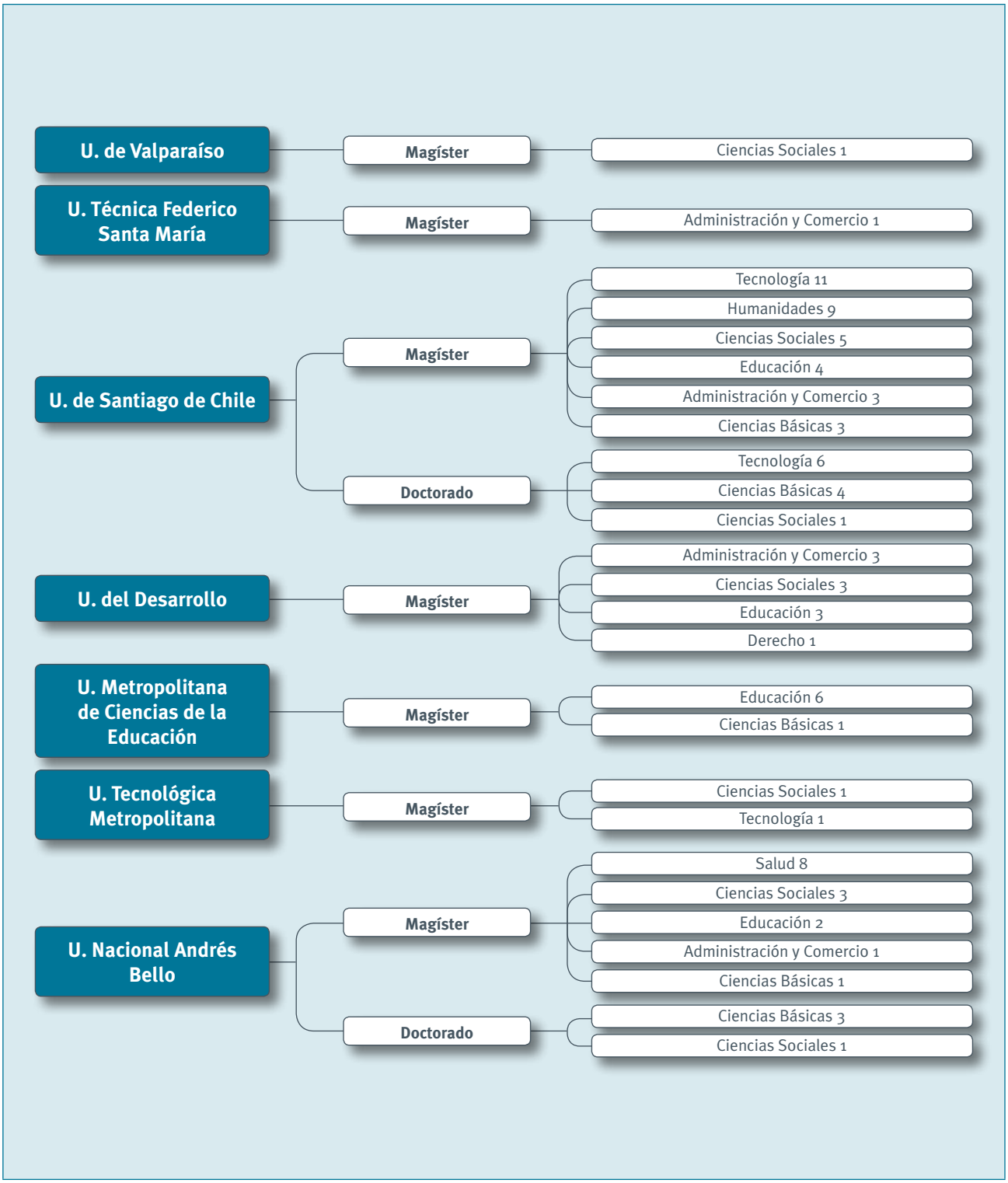
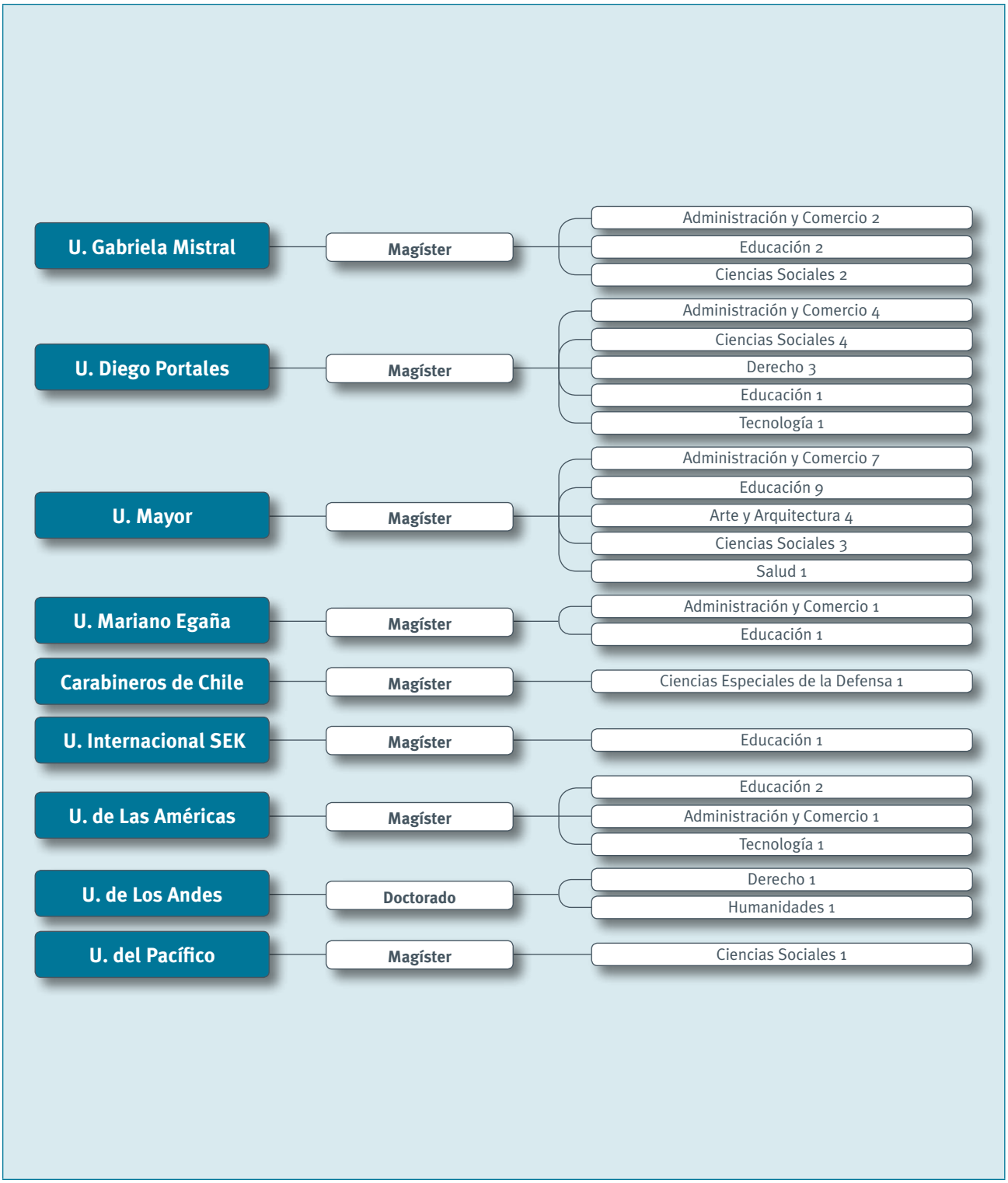


Diagrama 16: Continuación



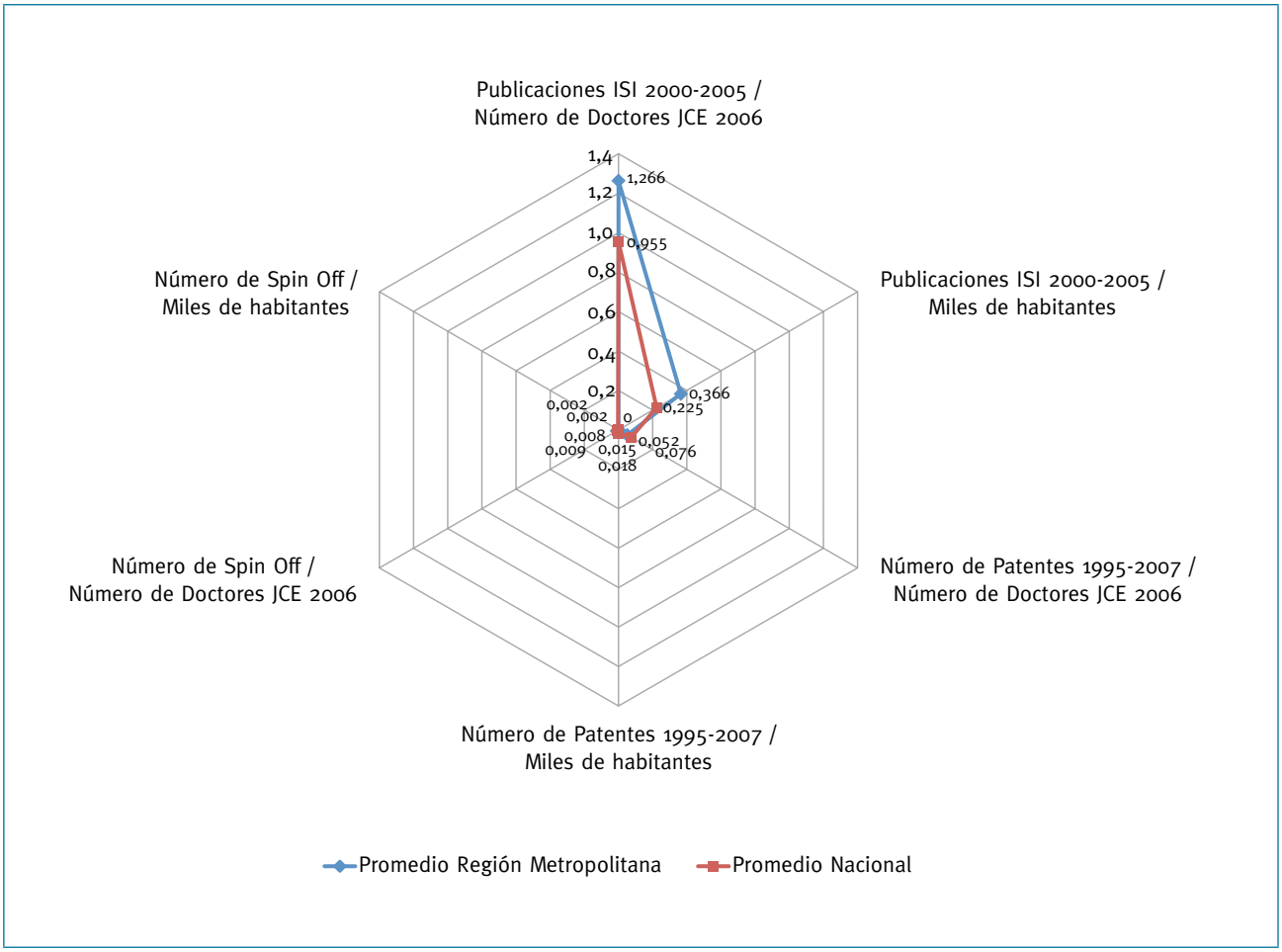
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

5.5. Productividad Científica y Tecnológica

La productividad científica y tecnológica se ha evaluado considerando las publicaciones ISI, la generación 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).

Cabe señalar que en el caso de las publicaciones se utilizó la cantidad de publicaciones ISI anuales promedio a partir del número total de publicaciones generadas entre el año 2000 y el año 2005. En el caso de las patentes y *spin offs* se utilizaron las cifras totales entre los años 1995 y 2007.

Gráfico 17: Región Metropolitana: Productividad científica y tecnológica



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra que en la Región la producción de publicaciones ISI en relación al número de doctores (JCE) y en relación a la población regional es alta comparada con la situación promedio nacional.

La productividad en términos de patentes y *spin off*, por el contrario, es más baja en la Región que en el promedio del país, situación que es un poco más acentuada en el caso de las patentes; en el caso del número de *spin offs* en relación a la población, el índice regional es igual al promedio del país.

6. RECOMENDACIONES[9]

Como se señaló, la economía de la Región Metropolitana está sustentada sobre la base de los sectores servicios (financieros, empresariales y personales), industria manufacturera, turismo y construcción; además, se desarrollan en la región actividades económicas que aprovechan las condiciones de clima y de recursos naturales como horticultura, fruticultura y vitivinicultura, todas las cuales muestran un alto potencial innovador. En este marco, se presentan a continuación las principales brechas identificadas en la región en los ámbitos de Política de CTI, Institucionalidad de CTI, Capital Humano y Productividad Científico-Tecnológica, 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 2.2. 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 de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica
- CORECYT inactivo
- Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región
- Existen dificultades de acceso de las empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación
- Falta de Programas de CTI regionales de largo plazo

Considerando que la Región Metropolitana presenta grandes debilidades desde el punto de vista de las políticas y estrategias desarrolladas a nivel regional para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, este sector se vio favorecido por las políticas de carácter nacional y por la gestión de las agencias específicas de apoyo y promoción también de carácter nacional. Sin embargo, es posible realizar las siguientes recomendaciones en este ámbito, en base al análisis anterior y a las opiniones recogidas a nivel regional, de manera de abordar las principales brechas identificadas:

9 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	Diseñar una política regional de ciencia, tecnología e innovación que incorpore los aspectos ya identificados como prioritarios en la Estrategia de Desarrollo Regional vigente y en la Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo.
Consejo Regional de Ciencia y Tecnología	
CORECYT inactivo	Activar el CORECYT (Consejo Regional de Ciencia y Tecnología), como instancia articuladora y orientadora de los esfuerzos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a nivel regional, incluyendo la incorporación como miembro permanente de un representante de CONICYT.
Articulación de actores	
Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región	Generar instancias de diálogo permanente 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.
Instrumentos de apoyo	
Existen dificultades de acceso de las 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.
Falta de Programas CIT regionales de largo plazo	Diseñar e implementar programas regionales integrales de largo plazo (8 a 10 años) en materia de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, que se estructuren sobre la base de la vinculación entre el sector de investigación y el sector empresarial. Estos programas deben considerar planes de investigación y transferencia tecnológica que den respuesta a los requerimientos de sectores empresariales específicos para fortalecer la innovación tecnológica como factor de competitividad. El diseño y focalización de los programas debe ser una tarea del gobierno regional de manera tal que responda a las apuestas e inversiones de desarrollo económico y social de este territorio y de las decisiones de política para la agregación de valor a las ventajas competitivas de la región en materia de ciencia y tecnología.

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

En base al conjunto de información descrita en las secciones anteriores (particularmente la 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 identifico las siguientes brechas en el ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación:

- Bajo nivel de Transferencia Tecnológica regional
- 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 investigación
- Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científicas

Reconociendo en la Región Metropolitana la existencia de centros de investigación y universidades destacadas, con un *staff* de investigadores asentados en la región, es posible realizar las siguientes recomendaciones en este ámbito, en base al análisis anterior y a las opiniones recogidas a nivel regional:

Principales Brechas	Recomendaciones
Bajo nivel de Transferencia Tecnológica regional	Promover la creación de Centros de Transferencia Tecnológica regional que respondan a los requerimientos tecnológicos del sector productivo, para promover en él la innovación, desde el punto de vista de los sectores y de las especificidades de los territorios dentro de la región.
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, como una forma de disminuir las brechas existentes al interior de los sectores productivos de la región. En este sentido fortalecer las redes de trabajo entre las entidades de carácter nacional y las iniciativas regiones o locales vinculadas directamente con el sector empresarial.
Bajo nivel de emprendimiento a nivel regional	Fortalecer el trabajo en materia de emprendimiento, reforzando las incubadoras de empresas regionales mediante alianzas nacionales e internacionales y generando iniciativas complementarias que mejoren las condiciones de sustentabilidad en negocios que tienen diferentes períodos de maduración.
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.
Insuficiente nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación	Fortalecer y apoyar el trabajo realizado por los Nodos Tecnológicos presentes en la región (gestión empresarial y de la innovación, comercio, industria eléctrica y electrónica, servicios, TIC´s, audiovisual, textil, cuero y calzado, automotriz, editorial, berries, carne, producción limpia, turismo, construcción, apícola), 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	Fortalecer las redes de colaboración de investigadores en las áreas de prioridad regional, las redes de colaboración actualmente existentes de actores regionales, nacionales e internacionales, y fomentar la generación de nuevas redes en áreas en las cuales la región tiene ventajas comparativas.

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 (sección 4.4.), Capital Humano (sección 4.5.), Actividad Científica (4.7) y Productividad Científica (sección 5.5.), ya 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 capacidad de escalamiento
- Baja masa crítica para investigación en las empresas
- Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región
- Falta ampliar las redes de colaboración científica
- Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores

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 capacidad de escalamiento	Identificar y generar empresas intermediarias que sean capaces de realizar el escalamiento y la comercialización de las tecnologías, fortaleciendo para ello el establecimiento de redes.
Baja masa crítica 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.
	Fomentar la creación de unidades de apoyo a la gestión tecnológica vinculadas a las entidades tecnológicas que trabajan en la región.
	Promover la instalación de programas regionales permanentes de formación en el ámbito de la gestión tecnológica.
Falta ampliar las redes de colaboración científica	Promover y favorecer el intercambio científico a nivel internacional, apoyando la realización y/o asistencia a eventos científicos de carácter internacional.
Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores	Difundir en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en centros de investigación y universidades de la región.

Programa
Regional

UN PROGRAMA CONICYT