

Región de Coquimbo

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



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT



Región de Coquimbo

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



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT



REGIÓN DE COQUIMBO:
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 N° 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. el autor y no se haga uso comercial.

1. ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
DIMENSIÓN REGIONAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	6
2.1. CONICYT y el Desarrollo Regional de la Ciencia, Tecnología e Innovación	6
2.2. Innovación en Ciencia y Tecnología: Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación	11
2.3. La Relación de la Ciencia, Tecnología e Innovación con el Territorio	13
2.4. Los Actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación	15
2.5. Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado	17
CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN	18
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN	33
4.1. Estructura Institucional	33
4.2. Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología	36
4.3. Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo (de Educación Superior y Otras)	43
4.4. Oferta de Formación Especializada en la Región	52
4.5. Capital Humano en Ciencia	55
4.6. Infraestructura Científico Tecnológica y de Innovación	56
4.7. Actividad Científica	57
DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS	66
5.1. Contexto Económico Regional	68
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	73
5.3. Institucionalidad	76
5.4. Capital Humano	80
5.5. Productividad Científica Y Tecnológica	84
RECOMENDACIONES	86
6.1. En el Ámbito de Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	86
6.2. En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación	87
6.3. En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica	88

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

El estudio se estructura en seis partes, contando la presente introducción. La segunda parte, analiza algunos conceptos implicados en la dimensión regional de la CTi. La tercera, identifica las principales características de la Región de Coquimbo. La cuarta, se dedica a describir los principales instrumentos de planificación de la Región de Coquimbo, 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 N° 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 3° 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 93° del Párrafo 2°, 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 N° 2.516, el Fondo de Investigación Avanzado en Áreas Prioritarias (Fondap). De acuerdo al Artículo 2° 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 18° sobre Fomento de las Actividades Productivas, contenido en la Ley N° 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 N° 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 & Stankiewicz, 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.

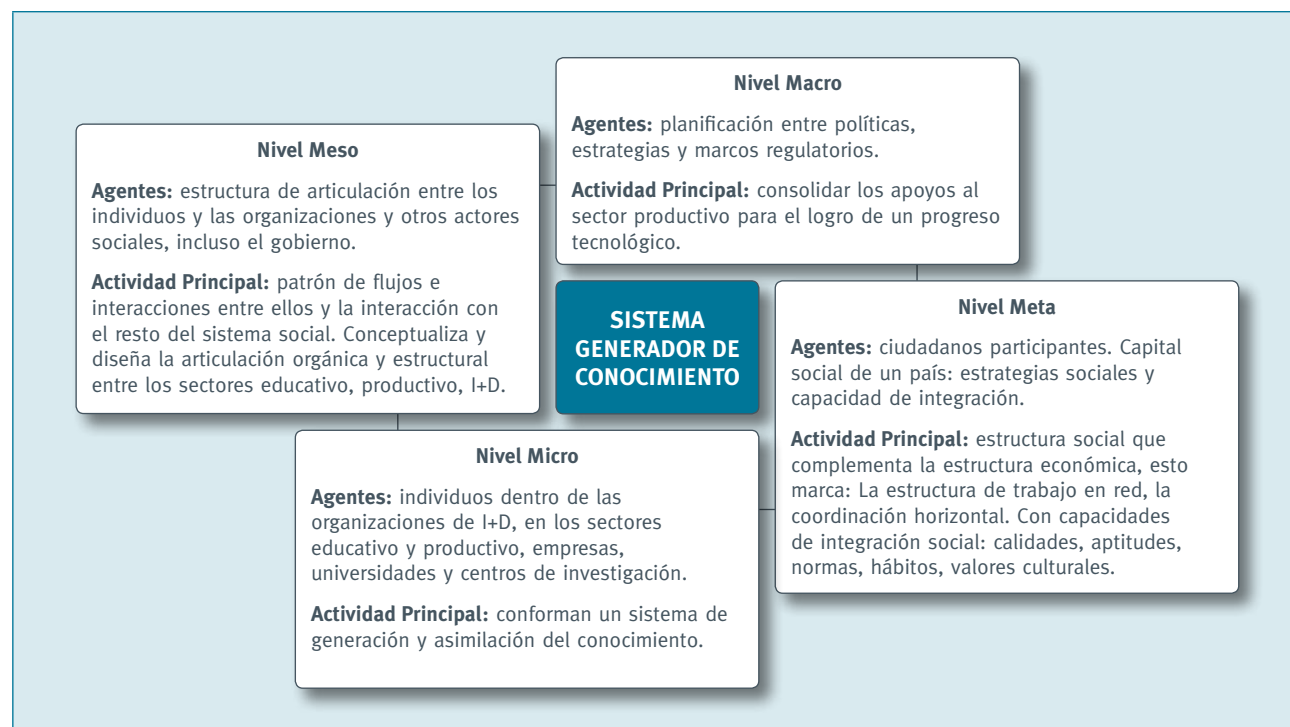
Los actores que conforman un Sistema Nacional o Regional de Innovación y que se han encontrado en la revisión de literatura, los podemos clasificar en:

- 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 de Coquimbo tiene una superficie de 40.579,9 km², que representan el 5,37% de la superficie del país (excluido el Territorio Antártico). La Región está dividida administrativamente en 3 provincias y 15 comunas., su capital es la ciudad de La Serena.

DEMOGRAFÍA

De acuerdo con datos CASEN, la población regional en el año 2006 es de 667.138 habitantes, equivalente al 4,13% de la población nacional. De la población total, el 79,9% corresponde a población urbana y el 20,1% a población rural. Las mujeres representan casi el 50,4% de la población regional y los hombres el 49,6%.

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

	Región	% total país	% total región	Urbana	% total región	Rural	% total región
Total	667.168	4,13	100,00	533.075	79,90	134.093	20,10
Hombres	331.078	4,21	49,62	264.959		66.119	
Mujeres	336.090	4,05	50,38	268.116		67.974	

Fuente: CASEN, 2006

En cuanto a la distribución de la población por rangos de edad, el segmento de personas hasta 19 años corresponde a casi el 33,2% de la población regional, las personas entre 20 y 64 años representan el 56,7% en tanto que los mayores de 65 años son el 10% de la población.

VISIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL

En materia de telecomunicaciones, la Región de Coquimbo cuenta a diciembre de 2007 con una penetración de **líneas telefónicas** totales en servicio de 12,74 por cada 100 habitantes, frente a un total nacional de 20,74 por cada 100 habitantes, según cifras de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Así, la región se ubica como la tercera con menor penetración de líneas telefónicas en todo el país.

En **conexiones a Internet**, la penetración es de 5,07 conexiones por cada 100 habitantes, a diciembre de 2007, frente a un total nacional de 8,13 conexiones por cada 100 habitantes, lo que ubica a la región como la quinta con más baja penetración en esta materia (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2008).

En materia de **caminos**, la Región de Coquimbo cuenta con una longitud total de 5.682 kilómetros, que representan el 7% del total del país. La mayor proporción de esta longitud corresponde a caminos de ripio (48,4% del total regional) y en segundo lugar a caminos de tierra (23,4 %). La longitud asfaltada alcanza a un 20,6% de la longitud total.

La Región cuenta con el **puerto** de Coquimbo, operado por una empresa estatal, por el cual se embarca parte importante de la fruta que Chile exporta, en especial uva de mesa. Desde 1994, recibe además cruceros provenientes de Europa y Estados Unidos. En el año 2004, el puerto movilizó una carga total de 227.805 toneladas, incluyendo carga general, contenedores y carga a granel.

La Región cuenta también con el **aeropuerto** La Florida, en La Serena, administrado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC, 2008).

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

El Producto Interno Bruto de la Región de Coquimbo en el año 2006 (cifra estimada) fue de 1.323.183 millones de pesos (de 2003) y representó el 2,2% del PIB total del país, porcentaje que muestra una leve baja en relación a años anteriores. El crecimiento del PIB en ese año fue de 4,0% en relación al año anterior.

Tabla 2: Región de Coquimbo: PIB a precios constantes 2003-2006 (millones de pesos de 2003 y %)

Año	PIB (millones de pesos 2003)	% variación frente a año anterior**	% del PIB total país**
2003	1.169.582	---	2,3
2004	1.225.199	4,8	2,3
2005	1.272.202	3,8	2,2
2006*	1.323.183	4,0	2,2

* cifras preliminares

** sobre valores a precios constantes.

Fuente: Banco Central, 2003

El aporte al PIB regional de las distintas actividades económicas muestra un predominio de la actividad minera, que en 2006 generó el 16,0% del total regional, con una leve tendencia a la baja en los últimos años. Los servicios personales y la construcción son también sectores que originan una alta proporción del PIB. Los sectores construcción y ‘servicios financieros y empresariales’ son los que muestran los mayores crecimientos de su aporte al PIB, y en el año 2006 llegan a representar el 11,2% y el 9,9%, respectivamente.

Tabla 3: Región de Coquimbo: Aporte sectorial al PIB regional 2003-2006 (porcentajes sobre valores a precios constantes)

Actividad	2003	2004	2005	2006(1)
Agropecuario-Silvícola	8,1	7,5	8,2	7,4
Pesca	2,2	2,0	1,4	1,7
Minería	18,7	18,7	16,4	16,0
Industria Manufacturera	5,9	6,1	6,1	5,6
Electricidad, Gas y Agua	3,2	2,5	2,7	2,6
Construcción	8,7	9,3	10,8	11,2
Comercio, Restaurantes y Hoteles	9,0	9,5	9,8	9,9
Transporte y Comunicaciones	9,8	9,8	9,8	9,5
Servicios Financieros y Empresariales(2)	8,0	8,2	8,5	9,2
Propiedad de Vivienda	7,9	7,8	7,7	7,7
Servicios Personales(3)	14,7	14,8	15,0	15,6
Administración Pública	5,7	5,6	5,6	5,5
Menos: Imputaciones Bancarias	(1,7)	(1,7)	(2,0)	(1,9)
Producto Interno Bruto	100	100	100	100

(1) Cifras preliminares.

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

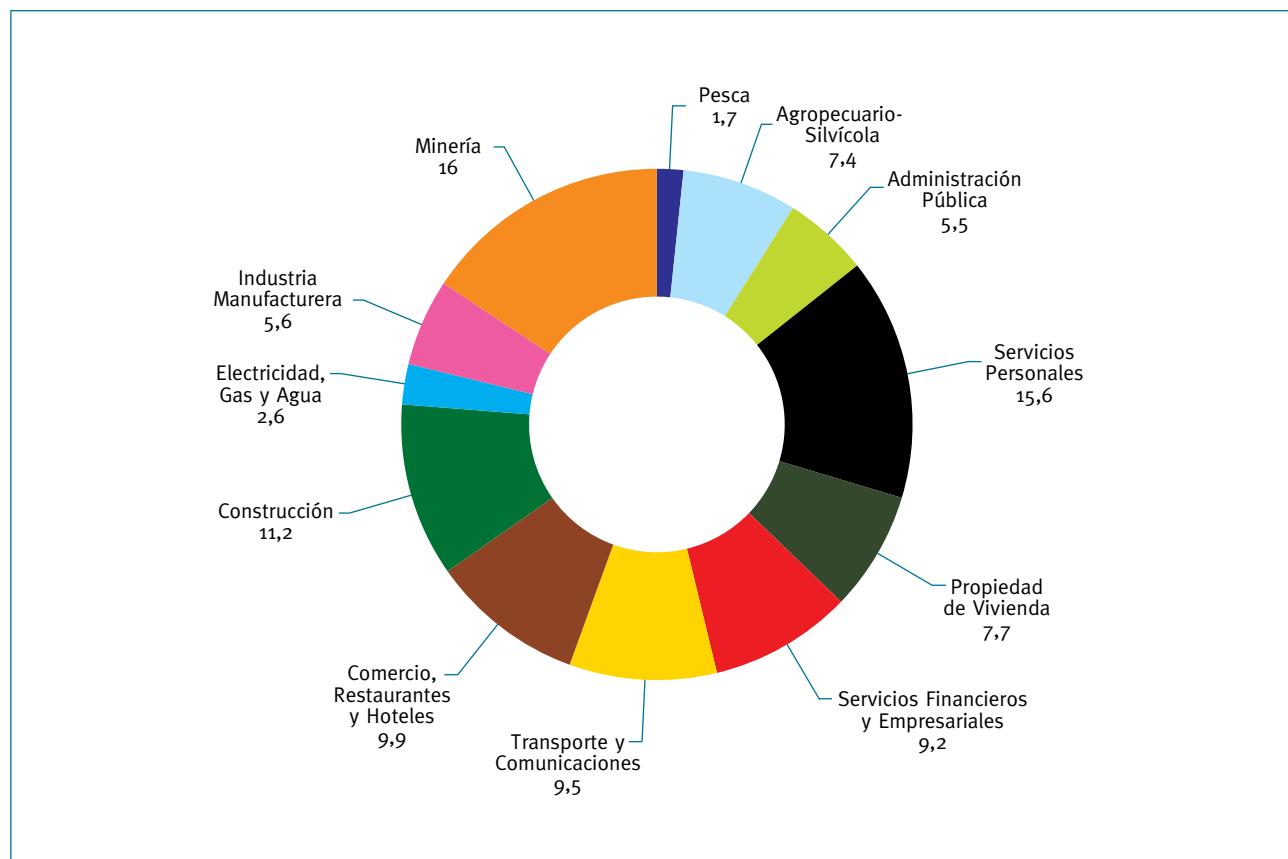
(3) Incluye: educación y salud, pública y privada y otros servicios

Fuente: Banco Central (de acuerdo con la contabilidad de las cuentas nacionales), 2007.

PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La figura siguiente grafica el aporte que hacen al PIB regional los distintos sectores económicos (información entregada en el cuadro anterior) con los valores correspondientes el año 2006.

Gráfico 1: Región de Coquimbo: Aporte sectorial al PIB regional 2006 (porcentajes sobre valores a precios constantes)



Fuente: Información del cuadro anterior (Banco Central), 2003

La economía regional se vincula fuertemente con la actividad minera, en la cual se destacan la producción de manganeso, hierro cobre y oro. La producción de cobre fino en 2004 fue de 397.596 toneladas, el 7,3% del total nacional. En las exportaciones regionales destacan la uva de mesa de exportación, el pisco, así como los productos del mar, en conserva y congelado. Otras actividades fundamentales son el comercio y el turismo en el litoral.

De manera complementaria a la información anterior, la siguiente figura ilustra -para las actividades agrícola, pesquera y minera- su localización principal por comunas dentro de la Región.

TAMAÑO DE LAS EMPRESAS PRESENTES EN LA REGIÓN

La Región de Coquimbo, según datos de SERCOTEC, cuenta al año 2005 con caso 27.600 empresas, número que equivale al 3,8% del total de empresas del país. De ese total, las microempresas representan casi el 86%, las empresas pequeñas algo más del 12% y las medianas un 1,5%. La proporción de empresas grandes presentes en la Región, de un 0,4%, es de las más bajas del país, junto con las Regiones de Arica y Parinacota, del Maule y de la Araucanía.

Tabla 4: Región de Coquimbo: Número de empresas y distribución por tamaño 2005 (Número y %)¹

Región	Total de empresas	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
	Nº	%	%	%	%
Coquimbo	27.595	85,8	12,2	1,5	0,4

Fuente: SERCOTEC, sobre la base de SII, 2005

EXPORTACIONES REGIONALES

Las ventas al exterior de la Región de Coquimbo originan el 4,51% del valor total de las exportaciones del país, en el año 2007. El 86% del valor de estas exportaciones corresponde al sector minero, con una participación muy mayoritaria (69,5% del total) de la minería de cobre y hierro, y una participación menor pero también importante (16,5%) del resto de la minería. El sector silvoagropecuario genera el 9,6 del valor exportado por la región (año 2007), con ventas al exterior que corresponden prácticamente en su totalidad a productos de la fruticultura.

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.

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

COQUIMBO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TOTAL REGIONAL	771,7	740,5	697,9	790,1	1.332,1	1.864,3	2.710,3	2.969,1
Agricultura y pesca	99,7	107,9	151,5	--	--	--	--	--
Silvoagropecuario	--	--	--	163,2	161,8	204,5	220,5	286,5
Frutas	95,6	103,6	148,2	156,7	161,2	204,2	219,7	285,6
Pesca	--	--	--	3,8	5,4	6,4	6,7	9,9
Minería	592,6	559,3	467,0	537,4	1.056,0	1.541,5	2.358,9	2.553,1
Cobre y Hierro	491,8	504,4	424,9	499,4	912,5	1.150,1	2.089,8	2.063,9
Resto Minería	100,8	54,9	42,2	38,0	143,4	391,3	269,1	489,2
Industria	79,4	73,3	79,2	85,5	108,7	111,8	123,6	107,6
Alimentos	54,9	49,6	51,4	56,9	64,2	70,1	79,2	76,7

* 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

El sector industrial da origen al 3,6% del monto exportado en el año 2007, y dentro de él destaca la industria de alimentos, que ese año generó el 2,6% del monto exportado por la Región. La pesca, aunque sólo representa el 0,3% del monto exportado ese año, muestra un crecimiento interesante de sus embarques en los últimos años, desde 3,8 millones de dólares en 2003 a 9,9 millones de dólares en 2007.

OCUPACIÓN POR SECTORES ECONÓMICOS

De acuerdo con información del INE, la Región de Coquimbo muestra en los últimos años un aumento notorio del número total de ocupados, que en 2007 supera las 244.000 personas. La distribución de la ocupación por ramas de la actividad muestra que el sector agricultura y pesca es el que concentra el mayor porcentaje de ocupación, con un 22,6% en el año 2007, si bien se observa una leve baja de esta participación a partir del año 2005. Le siguen en importancia los sectores de 'servicios comunales y personales' con casi un 21% y comercio, con un 19%. Entre los sectores que aumentan su participación en los últimos años, destaca 'minas y canteras' que en 2003 comienza a recuperar e incluso superar su nivel de años anteriores. El comercio y los servicios financieros aumentan también gradualmente su participación en el empleo regional en los últimos años.

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

AÑO (miles person.)	TOTAL Agric. Pesca	RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA (%)								
		Minas y Canteras	Indus. Manuf.	Electr. gas agua	Constr.	Comerc.	Transp. y comunic.	Serv. Financ.	Servic. Comunal y Sociales	Servic. Comunal y Sociales
1997	190,95	26,76	5,80	9,06	0,44	9,24	17,99	7,56	3,46	19,70
1998	194,74	26,74	5,86	11,10	0,38	10,31	14,53	8,33	3,62	19,14
1999	187,70	28,11	4,46	9,12	0,47	9,81	17,40	6,68	4,37	19,60
2000	194,20	28,36	4,61	7,76	0,40	9,10	17,79	6,94	4,39	20,66
2001	191,19	28,89	3,69	7,59	0,45	9,58	17,31	7,47	4,13	20,89
2002	197,48	28,05	3,56	7,85	0,49	10,92	17,75	7,15	3,74	20,49
2003	198,89	28,25	3,52	7,02	0,42	9,67	17,48	7,29	4,24	22,12
2004	201,07	28,13	4,23	7,06	0,42	9,12	18,78	6,73	4,23	21,31
2005	209,96	28,36	4,27	7,13	0,44	9,37	18,68	6,38	3,92	21,46
2006	228,51	25,12	5,42	7,15	0,46	9,86	18,91	7,49	4,94	20,66
2007	244,05	22,59	6,22	7,44	0,54	9,85	18,98	7,65	5,75	20,98

Fuente: INE, 2008.

TASA DE DESOCUPACIÓN REGIONAL

Información del INE, elaborada por el Banco Central, indica que el nivel de desocupación de la Región de Coquimbo fue de 6,8% en el año 2007, cifra menor a la registrada ese año por el país, que fue de 7,1% ese año. En varios años dentro del período analizado, la región muestra niveles de desocupación más altos que el promedio nacional, particularmente en los años 2001 y 2004. Desde 2006, en todo caso, se observa una notoria baja de la desocupación en la región, tal como ocurre en el país.

Tabla 7: Región de Coquimbo: Nivel de desocupación 1998-2007 (%)

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

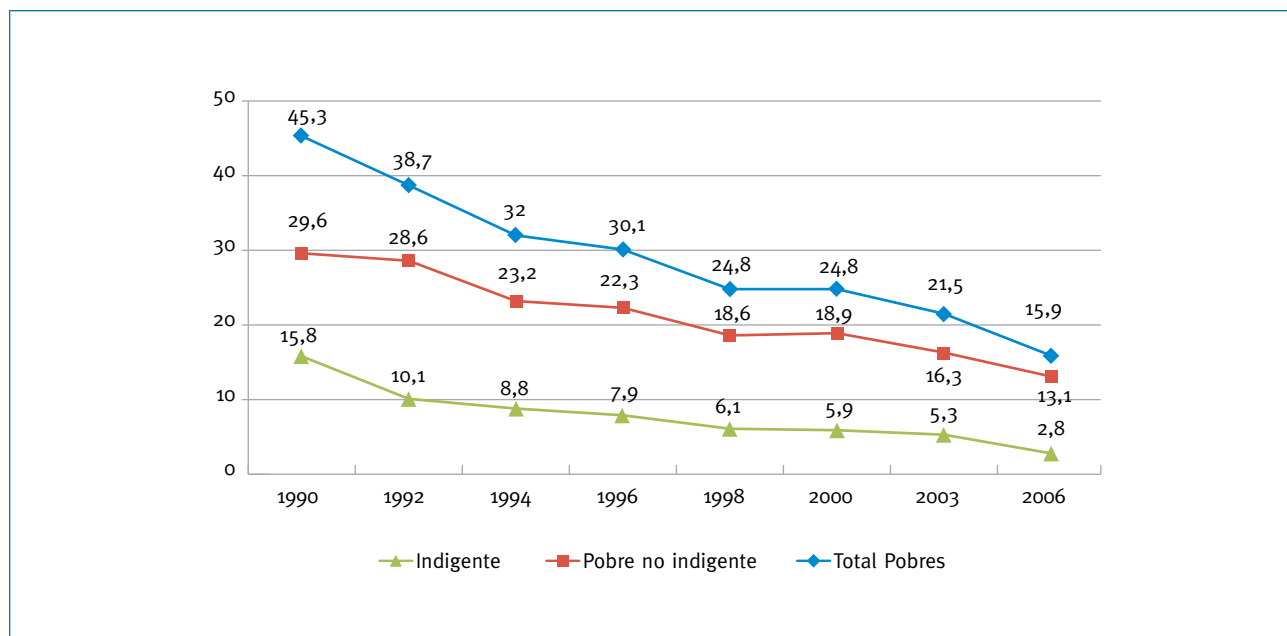
Fuente: Banco Central con información de INE, 2007.

ÍNDICES DE POBREZA REGIONAL

De acuerdo con información de la encuesta CASEN, en la Región de Coquimbo existen (en 2006) más de 560.000 personas en situación de pobreza o indigencia, lo que representa al 15,9% de la población total de la región. De ese porcentaje, el 13,1% son personas en situación de pobreza (no indigentes) y el 2,8% son personas en situación de indigencia.

La evaluación de este indicador desde la década de los '90 muestra una reducción muy notoria, tanto de la pobreza como de la indigencia en la región, la primera de las cuales se ha reducido a menos de la mitad, en tanto que la segunda se ha reducido a menos de un quinto.

Gráfico 2: Región de Coquimbo: Evolución de la pobreza e indigencia entre 1990 y 2006 (porcentaje del total de la población)



Fuente: CASEN, 2007.

NIVELES DE ESCOLARIDAD DE LA REGIÓN

Las cifras de CASEN para el año 2006 indican que el nivel de escolaridad en la Región de Coquimbo (de 9,6 años en promedio) está por debajo del promedio nacional (10,1 años). En esta región, tal como en el promedio del país, la escolaridad en las mujeres (9,5 años) es levemente inferior a la de los hombres (9,7 años).

Tabla 8: Región de Coquimbo: Promedio de escolaridad según sexo, 2006 (años)

Región	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Coquimbo	9,7	9,5	9,6
Total país	10,3	10,0	10,1

Fuente: MIDEPLAN, Encuesta CASEN 2006.

OFERTA DE CAPACITACIÓN

En la Región de Coquimbo existen, según información del SENCE, 63 Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC). Estas entidades se localizan principalmente en las ciudades de La Serena, donde se ubican 36 de ellas; Ovalle, donde existen 10; y Coquimbo, que cuenta con 9. En el resto de la región, sólo existen en algunas localidades uno o dos de estos organismos.

INVERSIÓN PÚBLICA

Información del INE indica que en el año 2006 la inversión pública en la Región del Coquimbo fue de 32.461 millones de pesos, lo que representó el 7,44% del total de la inversión pública en el país. Este monto se canalizó principalmente a través del Fondo Regional de Desarrollo Productivo, que concentró el 72,9% de la inversión pública regional, y en segundo término a través de Convenios de Programación, que concentraron el 16,7%.

INVERSIÓN EXTRANJERA

La Región de Coquimbo registra inversión extranjera en todos los últimos años (considerados en la serie). Por sectores económicos, las inversiones más regulares las concentra el sector minero. También registra inversiones, particularmente en los años 2006 y 2007, el sector transporte y almacenaje. Sólo al inicio de la serie se registran también inversiones en otros sectores de la actividad económica de la Región.

Tabla 9: Región de Coquimbo: Inversión extranjera según sectores 2000 - 2007 (Miles de dólares de cada año)

SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Pesca y acuicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Minería y canteras	78.846	0	18.000	21.600	18.400	8.450	5.308	112
Alimentos, bebidas y tabaco	0	0	0	0	0	0	0	0
Madera y papel	0	0	0	0	0	0	0	0
Química, goma y plásticos	2.800	0	0	0	0	0	0	0
Otras industrias	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricidad, gas y agua	0	0	0	0	0	0	0	0
Construcción	800	0	0	0	0	0	0	0
Comercio	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte y almacenaje	191	228	0	0	0	0	4.200	3.000
Comunicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios financieros	1.125	150	0	0	0	0	0	0
Seguros	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios a las empresas	0	0	0	0	0	0	0	0
Serv. saneamiento y similares	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros servicios	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	83.762	378	18.000	21.600	18.400	8.450	9.508	3.112

Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2008

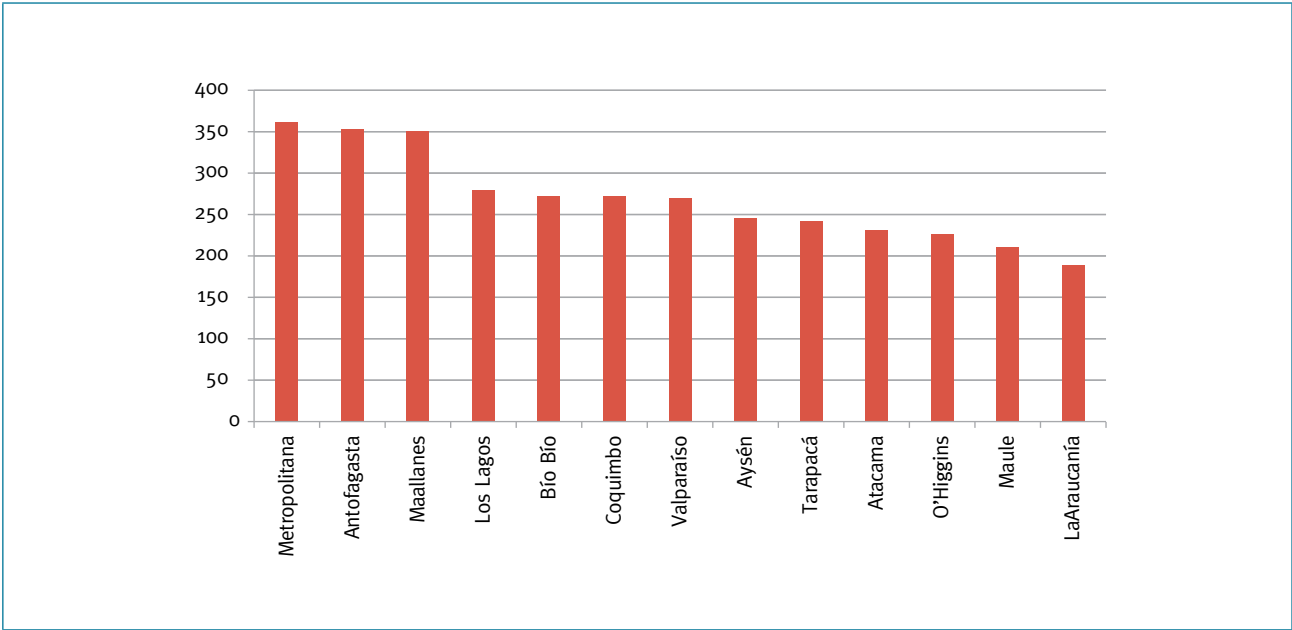
ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL²

El Índice de Competitividad Regional es un indicador global que procura mostrar la capacidad y potencial del sistema económico regional para generar y mantener en forma sostenida un crecimiento del ingreso per cápita de sus habitantes. El índice es un algoritmo que procura dar cuenta de siete factores (ver tabla 10) considerados estratégicos o claves en la determinación de la competitividad del territorio, todos ellos con la misma ponderación e importancia en la determinación del indicador. A su vez cada factor está compuesto por ámbitos que se suman para obtener un índice del factor. Los resultados se expresan a través de un ranking.

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

El Índice de Competitividad Regional 2003 ubica a la Región de Coquimbo en sexto lugar entre todas las regiones del país.

Gráfico 3: Índice de Competitividad Regional 2003 por región



Fuente: SUBDERE, 2003.

La posición intermedia en que se ubica Coquimbo es resultado, principalmente, de que en tres de los siete índices de factores la región se encuentra sobre el promedio nacional de las regiones, mientras que en los cuatro restantes se ubica bajo el promedio.

Los factores en que la región muestra un comportamiento sobre el promedio son Gobierno, Empresas y Resultados Económicos. Los factores en los cuales la región alcanza resultados relativos más bajos son Infraestructura y Recursos Naturales, en los cuales se ubica en la décima posición entre las regiones. En los restantes dos ámbitos (Personas e Innovación, Ciencia y Tecnología), los resultados regionales se encuentran en torno al promedio nacional.

En el factor Infraestructura, la región exhibe resultados relativos débiles, principalmente en Infraestructura Económica e Infraestructura de Comunicaciones.

Tabla 10: Región de Coquimbo: Índice de competitividad regional (2003)

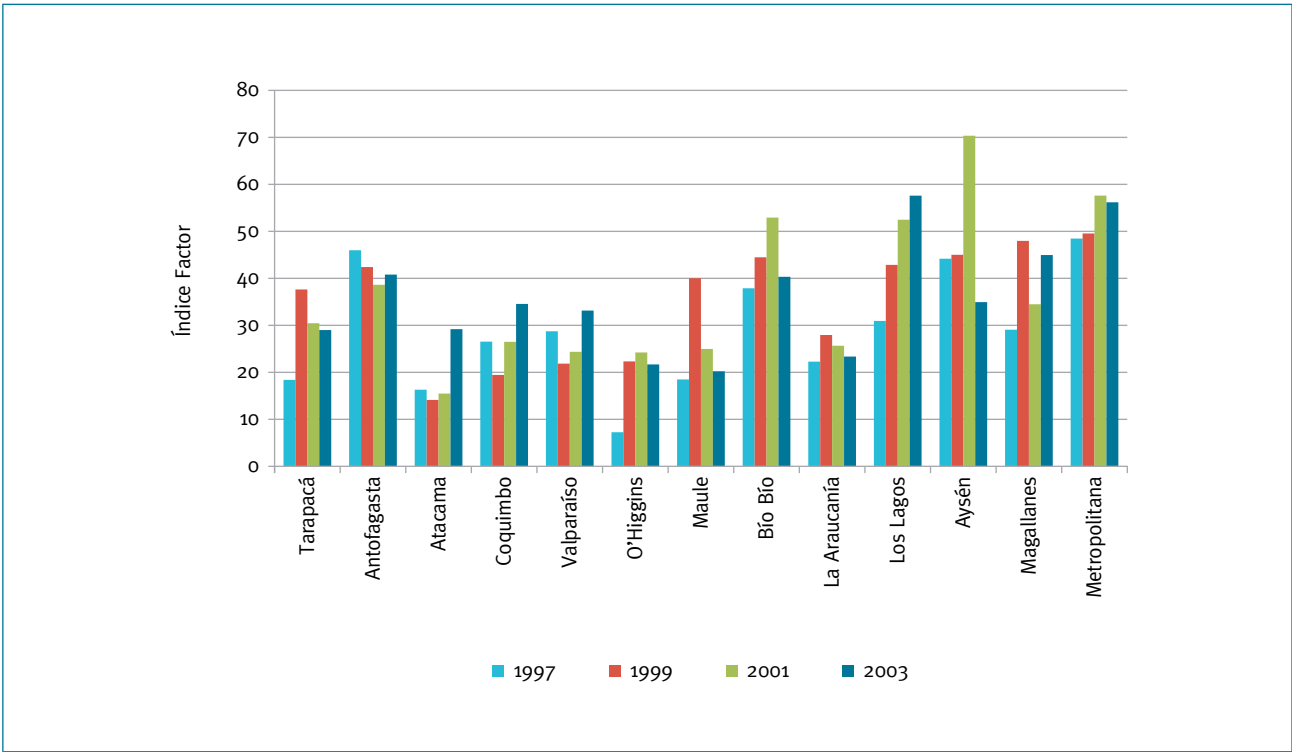
	Global	Resultados Económicos	Empresas	Personas	Infraestructura	Gobierno	Innovación Ciencia y Tecnología	Recursos Naturales
Región de Coquimbo	6	7	5	6	10	2	7	10

Fuente: SUBDERE, 2003.

En el factor Recursos Naturales, la región está en el décimo lugar, por debajo del promedio nacional. Dentro de este factor, el ámbito donde la región exhibe una mejor posición relativa es Recursos Silvoagropecuarios, en el cual destacan los indicadores de densidad agrícola y PIB Silvoagropecuario. En Recursos Mineros, la Región de Coquimbo permanece bajo las regiones que determinan la dinámica sectorial, y su inversión proyectada para esta actividad es bastante baja comparada con Tarapacá, Antofagasta y Atacama. Los Recursos Marítimos también están bastante distantes del promedio del país.

En Innovación, Ciencia y Tecnología, en particular, la región se ubica en la séptima posición relativa, levemente bajo el promedio del país. Este resultado obedece a un comportamiento bastante consistente y homogéneo en los distintos ámbitos que integran el índice, con valores regionales muy próximos al promedio del país y a una distancia significativa del máximo teórico. Como muestra el gráfico, el factor Innovación, Ciencia y Tecnología evoluciona positivamente en la región, aunque se mantiene, todos los años, bajo el promedio nacional.

Gráfico 4: Evolución del factor ciencia y tecnología 1997 – 2003 a nivel nacional



Fuente: SUBDERE, INE, Mideplan, 2003

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN

4.1. Estructura Institucional

Gobierno Regional

El Gobierno Regional de Coquimbo, dado el escenario producido por la tramitación de la Ley que crea el Fondo de Innovación para la Competitividad decidió como prioridad, reactivar la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT), la cual si bien estaba creada, no estaba operativa hasta el 2005. El objetivo es que en el seno del CORECYT se definan las tareas que a la Región compete en este ámbito, de modo de aprovechar de mejor forma los recursos adicionales que contempla la mencionada ley.

A fines del 2005, se realizaron distintas reuniones y talleres, con participación de los miembros del CORECYT en conjunto con CORFO que dieron como resultado una Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (ICIDIT). Sin embargo la participación del Gobierno Regional en temas de ciencia y tecnología es anterior, ya que en el 2002 dispone de fondos para la creación del Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas junto con CONICYT.

Entre el 2003 y 2005 se concibe la primera etapa de un programa de Ciencia y Tecnología complementario al rol de CORFO y las acciones van principalmente al desarrollo de agendas, talleres de difusión y la creación de un diplomado. En este marco el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) apoyó la implementación de un Programa de Transferencia de Buenas Prácticas de Innovación Tecnológica.

Actualmente el CORECYT se encuentra en un proceso de transición para fusionarse en el ya conformado Subcomité de innovación de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo.

Desde el punto de vista de la estructura organizacional del GORE, la División de Planificación es la unidad donde se asienta la formulación de políticas y desarrollo de ciertas iniciativas para la promoción y fortalecimiento de la ciencia, tecnología e innovación en la región. En la actualidad está en proceso de fortalecimiento dicha unidad.

Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP)

La Agencia Regional de Desarrollo Productivo de Coquimbo inició su instalación a principios del año 2007. Esta Agencia tiene un Consejo Estratégico conformado por el Intendente (Presidente), siete representantes del sector público (SEREMI de Economía, SEREMI de Planificación, SEREMI de Agricultura, SEREMI de Minería, Director Regional de CORFO, Director Regional de SERCOTEC y Director Regional de INDAP), nueve representantes del sector privado, un alcalde de la región, un consejero regional y el Director de la Agencia. A su vez, el Subcomité de Innovación se encuentra recientemente creado y está conformado por: GORE, CORFO, CONICYT, Seremi de Economía, Seremi de Minería, Seremi de Agricultura, SERCOTEC, representantes del sector privado (empresarios, emprendedores, innovadores) e investigadores.

En el marco de la misión y los objetivos de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo cabe destacar la prioridad que la Agencia de esta región le ha dado al desafío de que los sectores público y privado de la región definan una visión estratégica de largo plazo que guíe las acciones de emprendimiento, fomento e innovación.

Institucionalidad de Apoyo Presente en la Región

Existen un conjunto de instituciones de carácter nacional de promoción y fomento de Ciencia, Tecnología e Innovación que apoyan el desarrollo regional:

Tabla 11: Región de Coquimbo: Institucionalidad de apoyo presente

Instituciones	Oficina o representante en la Región	Acciones en la Región
Innova Chile de CORFO	SI	SI
CONICYT	NO	SI
Fondo de Investigación Pesquera (FIP)	NO	SI
Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	NO	SI

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 regional 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) – Intihuasi
- » Instituto Forestal (INFOR)
- » Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

En el caso de la **Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)**, su labor en la Región de Coquimbo se concentra en fortalecer la producción, diversificar la oferta e impulsar la innovación, a través de la incorporación de tecnología y el fomento de la asociatividad para generar cadenas que agreguen valor a la oferta de servicios y productos. Para ello, promueve en las empresas la implementación de normas de gestión (normas de calidad, medio ambiente, producción limpia y otras), la productividad, la asociatividad, la innovación, el emprendimiento, la inversión y el financiamiento. Su trabajo abarca los sectores silvoagropecuario, acuícola y pesquero, servicios e industria (turismo y minería).

En materia de centros tecnológicos públicos, la Región cuenta con sedes del **INIA Intihuasi**, el **INFOR** y el **IFOP**, sobre los cuales se entregan más detalles en la sección sobre centros que realizan investigación en temas específicos.

4.2. Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología

Estrategia Regional de Desarrollo Productivo

La Estrategia Regional de Desarrollo Productivo se encuentra actualmente en construcción. Sin embargo, existe una definición concreta de acciones prioritarias establecidas por el Gobierno Regional para el período 2006-2010, donde se identificaron 15 programas prioritarios, los cuales nacen de los desafíos analizados para cada ámbito de desarrollo. Estos programas tienen como fin dar cuenta de determinados temas que la Región estima necesario destacar en su gestión. Entre las acciones impulsadas por el Gobierno Regional de Coquimbo y que se encuentran relacionadas con la política ICIDIT se pueden mencionar:

- » La preocupación por el desarrollo de emprendimientos de diversa escala con innovación tecnológica
- » La demanda por un mejoramiento de la calidad del sistema educativo
- » La generación de una cultura del agua, haciéndose cargo de la condición de semiaridez de la Región
- » La respuesta a exigencias del desarrollo por infraestructuras adecuadas
- » La articulación de actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas con un sentido de encadenamientos para un clúster alimentario
- » El interés por el desarrollo de actividades vinculadas a la minería y la explotación de recursos energéticos
- » La necesidad de coordinar esfuerzos para la inserción económica, de relaciones internacionales e integración binacional.

Entre los programas prioritarios asociados a la política de ICIDIT relacionado con el ámbito social y bajo la coordinación del Comité de Desarrollo Humano se encuentra hacia un sistema educativo de excelencia

Relacionado con el ámbito económico, bajo la coordinación del Comité de Innovación y Emprendimiento:

- » Hacia una región alimentaria
- » MiPyME, emprendimiento e innovación
- » Minería y recursos energéticos
- » Turismo diversificado
- » Relaciones internacionales

Relacionado con el ámbito territorial, bajo la coordinación del Comité de Territorio e Infraestructura:

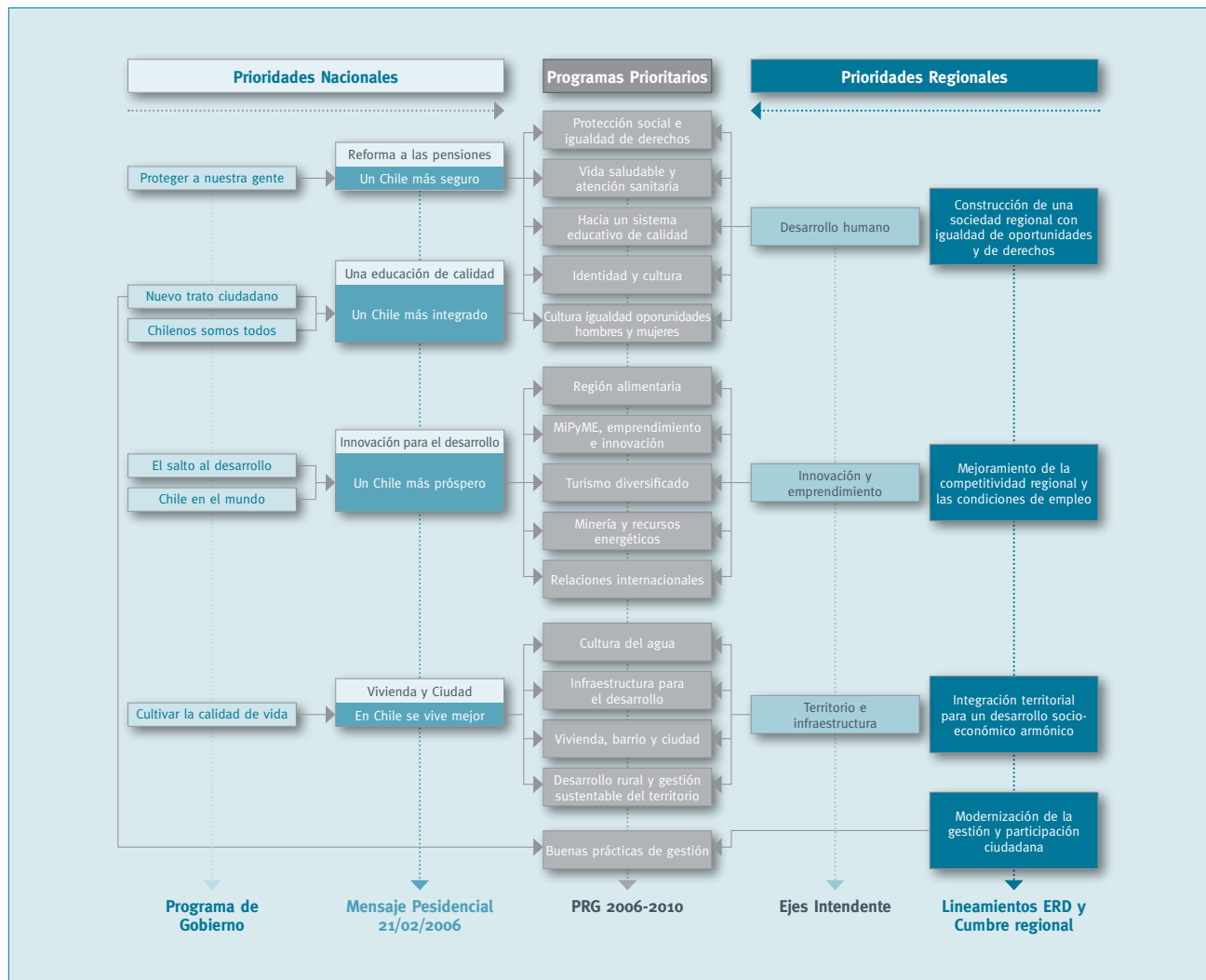
- » Cultura del agua
- » Desarrollo rural y gestión sustentable del territorio
- » Infraestructura para el desarrollo

Relacionado con el ámbito institucional, bajo la coordinación del Comité Estratégico

- » Buenas prácticas en la gestión del gobierno

En síntesis, la región tiene una política de ICIDIT que se conecta específicamente con los ejes estratégicos de la Estrategia Regional de Desarrollo y el Plan Regional de Gobierno relacionados con el ámbito productivo y de mejoramiento de la gestión pública de la región.

Diagrama 2: Región de Coquimbo: Lineamientos estratégicos regionales



Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (ICIDIT)

El rol de esta política es constituirse en el eje articulador e integrador de las políticas públicas regionales como palanca para avanzar hacia un mayor desarrollo económico y social, ser un referente para la macro zona norte en su inserción como comunidad regional en una economía del conocimiento.

El objetivo general de esta política es “potenciar la capacidad del quehacer investigativo regional, propia de la zona de transición árida y semi-árida, con énfasis en la investigación aplicada, innovación y transferencia tecnológica, orientada a mejorar la competitividad regional, pero sin dejar de desarrollar la investigación básica”. Esta política está específicamente conectada con los ejes estratégicos de la Estrategia Regional de Desarrollo y el Plan Regional de Gobierno, relacionados con el ámbito productivo y de mejoramiento de la gestión pública de la región.

Para conseguir estos objetivos, se han identificado cuatro ejes estratégicos:

- a) Fortalecimiento de la institucionalidad regional para el desarrollo de CyT: reformular la actual estructura, integrantes y facultades de CORECYT, fomentar la existencia de otras formas de institucionalidad complementaria, como por ejemplo redes de investigadores u otras, y crear un sistema de evaluación de proyectos que oriente la investigación y la conecte con financiamiento por etapas (ideas de perfiles, diseño y de ejecución).
- b) Fortalecimiento de la capacidad de investigación regional: aumentar el capital humano avanzado en la región, aumentar y mejorar la infraestructura para la investigación y definir y priorizar áreas de investigación de interés regional asociándolo a financiamiento específico.
- c) Incremento en la innovación y transferencia de la investigación hacia los sectores productivos a partir de la vinculación con la demanda regional: identificar las demandas actuales de tecnología provenientes de los sectores productivos y conectarlas con el quehacer científico de la región, fomentar la creación de unidades de gestión tecnológica (para separar la administración de la investigación), y promover la transferencia de la investigación a los distintos sectores de la sociedad.
- d) Fortalecimiento de la coordinación, cooperación y difusión entre investigadores, empresarios, autoridades y comunidad: promover una cultura científica, tecnológica y de innovación en la comunidad regional, difundir en distintos niveles los instrumentos públicos de apoyo a la ciencia-tecnología-innovación y fomentar la cooperación científica y la conformación de equipos interdisciplinarios nacionales e internacionales.

Agenda Regional de Desarrollo Productivo y sus Prioridades

La Agencia Regional priorizó cuatro objetivos estratégicos para los años 2008-2010:

- a) Alimentario: constituir hacia el bicentenario un clúster agroalimentario con base en la producción y exportación de fruta fresca, de productos agroindustriales y de servicios especializados, cimentado en un desarrollo integral, sustentable y competitivo a nivel internacional, posicionando a la región como un proveedor confiable y seguro de alimentos sanos y de primera calidad.
- b) Minería: desarrollar una industria minera regional altamente competitiva, integrada en todos sus eslabones, con alta capacidad profesional y de calidad internacional, sobre la base de la asociatividad sectorial, el desarrollo del conocimiento en investigación y desarrollo, la capacitación continua y la sustentabilidad medioambiental.
- c) Acuícola: convertir a la región en un polo de desarrollo de la actividad acuícola a nivel productivo y de servicios complementarios compatible con otras actividades económicas, sustentable, tecnologizado y diversificado en productos y mercados de destino
- d) Turístico: propender a un desarrollo integral de una zona considerada con la mejor calidad de vida del país y los cielos más transparentes del planeta basado en los atractivos naturales de una costa y de interiores llenos de vida, encanto y cultura.

En el **Sector Agroalimentario** se establecieron objetivos estratégicos por plataforma que permitan ordenar y focalizar los esfuerzos y recursos para lograr mejoras sustanciales en la competitividad del sector agrícola. Los objetivos estratégicos son:

- » Capital Humano: fortalecer la industria y los encadenamientos productivos y comerciales entre la PyME, proveedores locales y asociaciones gremiales para desarrollar estrategias y redes de colaboración y dotar al sector de recursos humanos altamente calificados para responder satisfactoriamente a los desafíos de una economía altamente competitiva.
- » Marco Normativo, Legal y Político: mejorar las condiciones laborales del recurso humano de acuerdo a la legislación vigente, potenciar la Dirección de Obras (D. O.) como sello de calidad y herramienta de negocios de la agroindustria y propiciar la administración coordinada de los recursos hídricos en base a la normativa existente (Código de Aguas).

- » **Infraestructura y Recursos:** mejorar la accesibilidad vial y de telecomunicaciones en las zonas agrícolas de la región, mejorar la infraestructura de riego en las zonas agrícolas, mejorar la infraestructura portuaria y mejorar la infraestructura productiva de la MYPE.
- » **Financiamiento y Comercialización:** apoyar la comercialización de los productos agrícolas en los mercados externos, fortalecer la demanda de productos regionales en el mercado nacional y fomentar nuevas inversiones y líneas de financiamiento para el desarrollo de la PyME.
- » **Investigación, Desarrollo e Innovación:** facilitar la creación y desarrollo de servicios de inteligencia de mercados y competitiva en apoyo al desarrollo empresarial, fomentar investigaciones y transferencias de tecnologías aplicadas a la fruticultura con foco en la uva, sus productos derivados y olivos, y mejorar la gestión avanzada del recurso hídrico y energético para optimizar su uso y aprovechar el potencial productivo regional.

En el **Sector Minero** se establecieron objetivos estratégicos por plataforma que permitan ordenar y focalizar los esfuerzos y recursos para lograr mejoras sustanciales en la competitividad del sector. Los objetivos estratégicos son:

- » **Capital Humano:** dotar al sector de recursos humanos altamente calificado para responder satisfactoriamente a los desafíos de una economía altamente competitiva y fortalecer la industria y los encadenamientos productivos entre la PyME del sector y proveedores locales y asociaciones gremiales para desarrollar estrategias y redes de colaboración en distritos mineros priorizados.
- » **Marco Normativo, Legal y Político:** revisar las restricciones legales al uso de la información sobre reservas y paralización de faenas por temas de propiedad minera, cumplir con la normativa ambiente y legal asociada a las exportaciones mineras y propiciar la administración coordinada de los recursos hídricos en base a la normativa existente (Código de Aguas).
- » **Infraestructura y Recursos:** mejorar la gestión operativa y tecnológica de las PyMEs mineras para desarrollar una industria más segura, eficiente y sustentable. Mejorar la accesibilidad de telecomunicaciones en las zonas mineras relevantes de la Región y mejorar la infraestructura portuaria y su accesibilidad.
- » **Financiamiento y Comercialización:** potenciar la comercialización directa por parte de la PyME y proveedores de servicios, mediante la promoción nacional e internacionalmente de la región como centro de negocios mineros, mejorar el acceso y la oferta al financiamiento de la PyME minera regional.
- » **Investigación, Desarrollo e Innovación:** Mejorar la gestión operativa y tecnológica de las PyMEs mineras para desarrollar una industria más segura, eficiente y sustentable, facilitar la creación de servicios de

inteligencia de mercado y competitiva en apoyo al sector empresarial tecnológico y mejorar la gestión avanzada del recurso hídrico y energético para optimizar su uso y aprovechar el potencial productivo de la región.

En el **Sector Acuícola** se establecieron objetivos estratégicos por plataforma que permitan ordenar y focalizar los esfuerzos y recursos para lograr mejoras sustanciales en la competitividad del sector. Los objetivos estratégicos son:

- » Capital Humano: fortalecer la industria y los encadenamientos productivos y comerciales entre la PyME, proveedores locales y asociaciones gremiales para desarrollar estrategias y redes de colaboración. Dotar a la industria con recursos humanos altamente calificados para responder satisfactoriamente a los desafíos internacionales de una economía altamente competitiva.
- » Marco Normativo, Legal y Político: perfeccionar el marco regulatorio del sector para potenciar el crecimiento de la industria, potenciar la D.O. de los productos acuícolas como sello de calidad y herramienta de negocios de la industria, y mejorar la gestión ambiental.
- » Infraestructura y Recursos: mejorar la infraestructura de servicios de la industria.
- » Financiamiento y Comercialización: fomentar inversiones y líneas de financiamiento para el desarrollo integral del sector y apoyar la comercialización y diversificación de los mercados de destino.
- » Investigación, Desarrollo e Innovación: facilitar la creación y desarrollo de servicios de inteligencia de mercados y competitiva en apoyo al desarrollo empresarial, resolver problemas tecnológicos relacionados con el ciclo productivo de las especies acuícolas principales y potenciales de la región, potenciar la diversificación productiva de la industria y la agregación de valor y fomentar investigaciones y transferencias de tecnologías aplicadas a la pesca y acuicultura.

En el **Sector Turismo** se establecieron objetivos estratégicos por plataforma que permitan ordenar y focalizar los esfuerzos y recursos para lograr mejoras sustanciales en la competitividad del sector. Los objetivos estratégicos son:

- » Capital Humano: fortalecer la asociatividad y coordinación de los sectores público y privado relacionados con el sector turismo y dotar de recursos humanos altamente calificados para responder satisfactoriamente a los desafíos de una economía altamente competitiva.
- » Marco Normativo, Legal y Político: mejorar la calidad de los servicios y productos turísticos y la conservación de zonas o centros con alto valor turístico.
- » Infraestructura y Recursos: aumentar la inversión pública y privada a través de la articulación del sector público y privado para mejorar los

niveles de puesta en valor de atractivos y cobertura de servicios, mejorar la accesibilidad de telecomunicaciones en las zonas turísticas relevantes de la región y mejorar la infraestructura portuaria y su accesibilidad.

- » **Financiamiento y Comercialización:** mejorar y crear productos turísticos a través de la difusión y coordinación del fomento productivo, la innovación, la promoción de inversiones y otros mecanismos o instrumentos.
- » **Investigación, Desarrollo e Innovación:** implementar un sistema de información turística y de mejoramiento tecnológico del destino Región de Coquimbo para una mejor planificación de inversión de los sectores público y privado.

Este último eje estratégico fue el primero en ser trabajado como PMC. Este clúster de Turismo nómico se conforma en torno al aprovechamiento con fines turísticos de las ventajas naturales que permiten a la Región de Coquimbo estar entre los 3 principales centros de observación astronómica a nivel mundial. El objetivo es incrementar el volumen del negocio vinculado al turismo astronómico estableciendo alianzas entre los Centros de Interés Científico (Observatorios Internacionales), los observatorios turísticos y la Cadena de Valor típica del turismo (restaurantes, hoteles, agencias de viaje, tour operadores, casas de cambio, comercio, servicios de transporte) de manera de aprovechar la ventana de oportunidad que ofrece el incremento de la tendencia de consumo de productos turísticos específicos y únicos.

Teniendo en consideración las prioridades contenidas en las políticas y estrategias mencionadas, la distribución de los fondos FIC para el 2008, fue aprobada de la siguiente manera por parte del CORE:

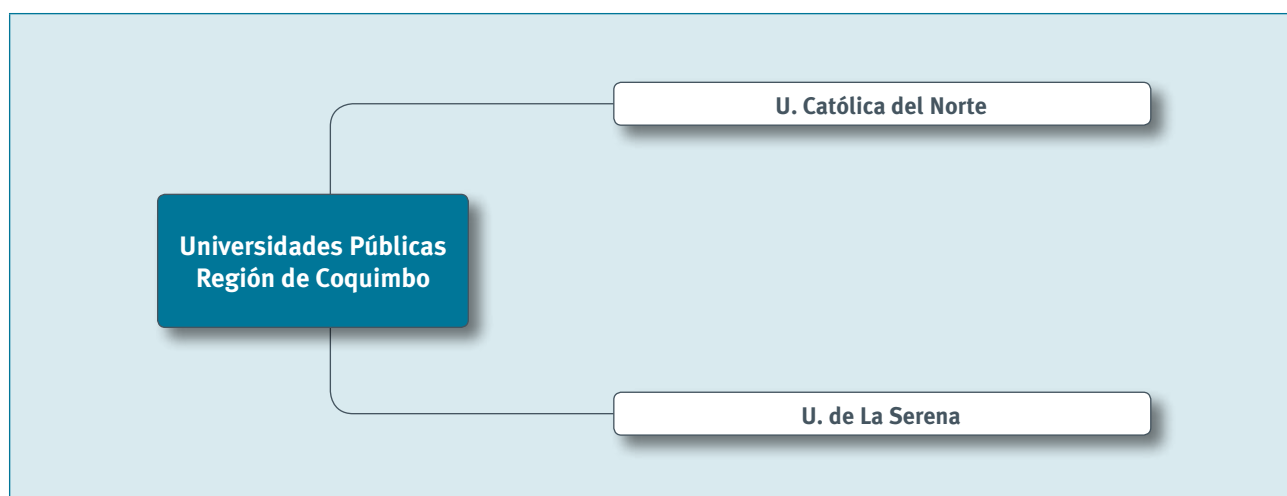
- » 47% CONICYT
- » 32% INNOVA
- » 13% Universidades (Universidad de La Serena y Universidad Católica del Norte)
- » 8% CORFO

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

Universidades Regionales

Están presentes en la Región de Coquimbo un conjunto de universidades, públicas y privadas. Entre ellas, las que realizan investigación son dos universidades integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), que tienen una amplia trayectoria tanto en docencia como en investigación: la Universidad de La Serena, universidad pública que tiene su sede central en la Región de Coquimbo, en la ciudad de La Serena, y que además cuenta con sedes en las ciudades de Coquimbo y Ovalle, así como con una oficina en Los Vilos; y la Universidad Católica del Norte, que tiene su sede central en Antofagasta y que cuenta también con una sede en la ciudad de Coquimbo.

Diagrama 3: Región de Coquimbo: Universidad públicas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En materia de formación, estas universidades ofrecen actualmente un total de 148 programas de estudios de pregrado.

UNIVERSIDAD DE LA SERENA

La Universidad de La Serena, creada en 1981 (a partir de las ex sedes regionales de la Universidad Técnica del Estado y Universidad de Chile), es la única universidad cuyo origen está asentado en la Región de Coquimbo.

La Universidad de La Serena, adicionalmente a las Facultades y Departamentos a través de los cuales realiza docencia, cuenta con varios centros especializados, que se describen a continuación:

El **Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)** es una Unidad de Desarrollo Científico y Tecnológico Regional, un consorcio de investigación en el que confluyen la Universidad de La Serena, junto a la Universidad Católica del Norte - Sede Coquimbo y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, a través de su centro regional Intihuasi (mayor detalle se entrega en la sección referente a Centros de investigación en temas específicos).

El **Centro de Investigación Atmosférica La Serena (CIALS)** tiene como objetivo fundamental la investigación interdisciplinaria del medio ambiente atmosférico, a escala global, regional y local; y el análisis teórico y experimental de los sistemas atmosféricos y sus transformaciones debidas a las diversas actividades desarrolladas por el ser humano. Este centro también contribuye a que las estrategias de la gestión ambiental atmosférica regional y local puedan planificarse basadas en criterios científicos sólidos.

El **Centro Interdisciplinario de Sistemas de Información Geográfica (CISIG)** está orientado al desarrollo y aplicaciones de tecnologías asociadas con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección, mediante la colaboración de los programas académicos de Geografía Económica y Social, Educación Geográfica, Geografía Física Aplicada y Uso de Suelo Urbano y Regional.

El **Centro Interdisciplinario de Estudios Latinoamericanos (CIEL)** tiene como objetivo principal el estudio de aspectos filosóficos, lingüísticos y literarios vinculados al desarrollo de una cultura latinoamericana.

Adicionalmente, la Universidad conduce dos de los Nodos Tecnológicos iniciados en el año 2007, el Núcleo de Difusión y Transferencia Tecnológica para la Minería de Mediana y Pequeña Escala de la Región de Coquimbo (en conjunto con el CIMM) y el Nodo Tecnológico Transferencia Tecnológica para el fortalecimiento y desarrollo de empresas manufactureras de la Región. La Universidad (junto al CEAZA) puso también en marcha un Programa Territorial Integrado, que operó hasta inicios de 2008 (este conjunto de iniciativas se describen brevemente más adelante). En materia de apoyo al emprendimiento, la universidad cuenta con la Incubadora de Negocios Asoincuba, junto con la Universidad Católica del Norte.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

La Universidad Católica del Norte, con su sede principal en Antofagasta, tiene también presencia y actividades en la Región de Coquimbo, con programas de estudios en las áreas ciencias de la salud, derecho, biología marina y acuicultura, ingeniería comercial, prevención de riesgos y medio ambiente, principalmente.

En la Región de Coquimbo, la Universidad Católica del Norte cuenta con el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Algología Aplicada (CIDTA) e integra también el Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), junto con la Universidad de La Serena y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Intihuasi (ambos se describen en la sección siguiente). Asimismo, la universidad lidera dos de los Nodos Tecnológicos puestos en marcha en 2007 con recursos de Innova Chile de CORFO, el Nodo Tecnológico TICs en Medicina y el Nodo Tecnológico Acuícola de la Región de Coquimbo (que se describen más adelante). Junto con la Universidad de La Serena cuenta también con la incubadora de negocios Asoincuba.

INCUBADORA DE NEGOCIOS UNIVERSIDAD DE LA SERENA – UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

Asimismo, es un actor relevante la **Incubadora de Empresas y Negocios ASOINCUBA**, formada en diciembre de 2003, a partir de la asociación de las Universidades de La Serena y Católica del Norte, sede Coquimbo. Su principal objetivo es contribuir a la creación de empresas competitivas e innovadoras, que sean generadoras de valor agregado, proporcionándoles apoyo y capacitación para su consolidación en el mercado.

UNIVERSIDAD DE CHILE - CENTRO DE ESTUDIOS DE ZONAS ÁRIDAS (CEAZA)

Este centro de la Universidad de Chile, dependiente de la Facultad de Ciencias Agronómicas, fue creado en 1993, con el objetivo es promover y coordinar las actividades de investigación, docencia y extensión de la Facultad en las zonas de clima árido y semiárido del país, principalmente en la Región de Coquimbo. Sus objetivos específicos son:

- » Realizar estudios sobre el potencial y manejo de recursos naturales relacionados con la agricultura, silvicultura, ganadería y vida silvestre en las zonas de clima perárido, árido y semiárido del país, con el fin de determinar opciones de explotación sustentables.
- » Promover la realización de estudios tendientes a conocer el estado actual y potencial de los recursos naturales vinculados con la producción agropecuaria de riego y de secano, a fin de determinar opciones técnicas y prácticas que contribuyan a mejorar el bienestar y revertir el proceso de desertificación.

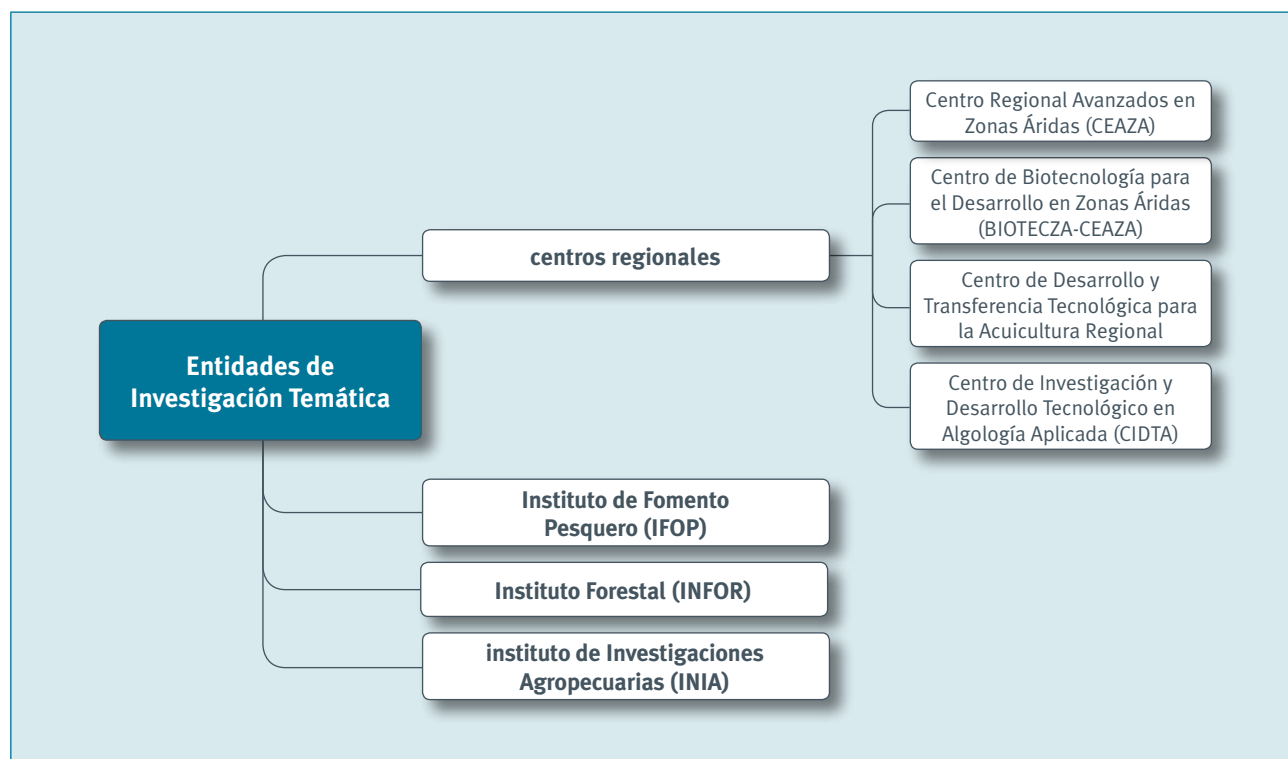
- » Apoyar y promover programas de capacitación de estudiantes del área agropecuaria y profesionales del agro en el estudio de las zonas áridas.
- » Difundir las experiencias y conocimientos adquiridos por la Facultad sobre sistemas de explotación agropecuaria de zonas áridas.
- » Promover la colaboración y apoyo de organismos nacionales e internacionales involucrados en el estudio y desarrollo de las zonas áridas.

Para el desarrollo de sus actividades, el CEAZA cuenta con el Campo Experimental Las Cardas (CELC), un predio de secano ubicado en la zona de clima mediterráneo, en la comuna del Coquimbo.

Centros de Investigación en Temas Específicos

Asimismo, en la región operan un conjunto de centros de investigación, con orientaciones temáticas asociadas a la realidad de la zona, varios de ellos vinculados a las universidades con presencia en la región, así como tres centros tecnológicos públicos:

Diagrama 4: Región de Coquimbo: Entidades de investigación temáticas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

El **Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)**, ya mencionado y descrito brevemente antes) es un consorcio de investigación y asistencia técnica formado por la Universidad de La Serena, la Universidad Católica del Norte y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Intihuasi. Su misión es contribuir a la comprensión de las oscilaciones climáticas/oceanográficas sobre el ciclo hidrológico y la productividad biológica (natural y bajo cultivo) en las zonas áridas y marinas del norte-centro de Chile; promover el desarrollo científico y tecnológico de alto nivel en la Región de Coquimbo a través de investigación científica y tecnológica, de la gestión en este ámbito y colaborando en la formación de capital humano de alto nivel en ciencia y tecnología, y aportar al progreso y calidad de vida de los habitantes de la Región de Coquimbo, mediante la aplicación del conocimiento a la productividad regional, la protección del ambiental y la educación. El CEAZA nació en el año 2003 con financiamiento de CONICYT, a través del Programa Regional, y el Gobierno Regional de Coquimbo. El Centro se constituyó con 37 investigadores, 10 de los cuales son profesionales contratados especialmente para el proyecto a jornada completa y otros cuatro son estudiantes de post-doctorado.

El CEAZA, en el marco de sus actividades, está implementando el **Centro de Biotecnología en Zonas Áridas (BIOTECZA)**, un proyecto ejecutado por investigadores del CEAZA, que busca generar servicios y productos biotecnológicos a las áreas de desarrollo productivo de la región (agricultura, acuicultura, minería, entre otras). El centro se tiene previsto que cuente con líneas de desarrollo en genética molecular, genómica funcional y proteómica, y microbiología molecular; además contará con una unidad de bionegocios y de gestión tecnológica y transferencia, aplicada a la problemática presente en zonas áridas y semi-áridas.

El **Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Algología Aplicada (CIDTA)**, fue puesto en marcha por la Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo, con recursos de Innova Chile de CORFO, con la misión de diversificar los usos (bastante restringidos) que se les dan a las algas nativas. Éstas pueden ser utilizadas como aditivos gelificantes y espesantes en diversos alimentos, medios de cultivo en laboratorio, fuentes de abono, alimentos, compuestos farmacológicos, ingredientes cosmetológicos, entre otros.

El **Centro de Desarrollo y Transferencia Tecnológica para la Acuicultura Regional (CDTT)**, de la Fundación Chile, con recursos de Innova Chile de CORFO, busca impulsar y sostener el desarrollo de la industria acuícola de la zona norte del país, a través de una nueva oferta en semillas de abalón mediante triploidia; mejorar la tecnología para producir semillas de moluscos y juveniles de peces de interés para la zona; y generar una producción masiva de juveniles para proyectos de repoblamiento de zonas costeras.

Entre los centros tecnológicos públicos, tienen presencia en la región el INIA Intihuasi, el INFOR y el IFOP, como ya se indicó. El **Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)**, a través de su Centro Regional de Investigación Intihuasi, con sede en La Serena, atiende las demandas tecnológicas de la agricultura y la ganadería del norte semiárido chileno, incluyendo las regiones de Coquimbo y Atacama. El trabajo de este Centro se orienta a hacer de la producción agropecuaria una actividad sustentable, adaptada a las condiciones socioeconómicas de sus productores y agroecológicas de su ambiente, para contribuir a la meta de convertir a Chile en una potencia agroalimentaria, que ofrece productos sanos y limpios, generados en procesos que cuidan los recursos naturales, optimizan el uso de los insumos productivos y cuidan la salud tanto de quienes participan en la producción como de los consumidores.

El **Instituto Forestal** trabaja en la región a través de su Sede Diaguitas, en La Serena, creada en 2005 con el objetivo de desarrollar investigación tecnológica aplicada a la restauración de ecosistemas degradados de las zonas semiáridas del país y en particular de la Región de Coquimbo. Su estrategia tiene como objetivo fundamental encauzar la formulación de programas en orden a priorizar los temas de mayor interés público y privado del sector silvoagropecuario y consolidar al Instituto Forestal en las zonas áridas y semiáridas del país.

El propósito estratégico de esta sede regional es incrementar la productividad sustentable de los ecosistemas áridos y semiáridos y contribuir a su restauración y transferir tecnología de productos y servicios con énfasis en las comunidades rurales.

En este marco, los objetivos de la Sede Diaguitas son:

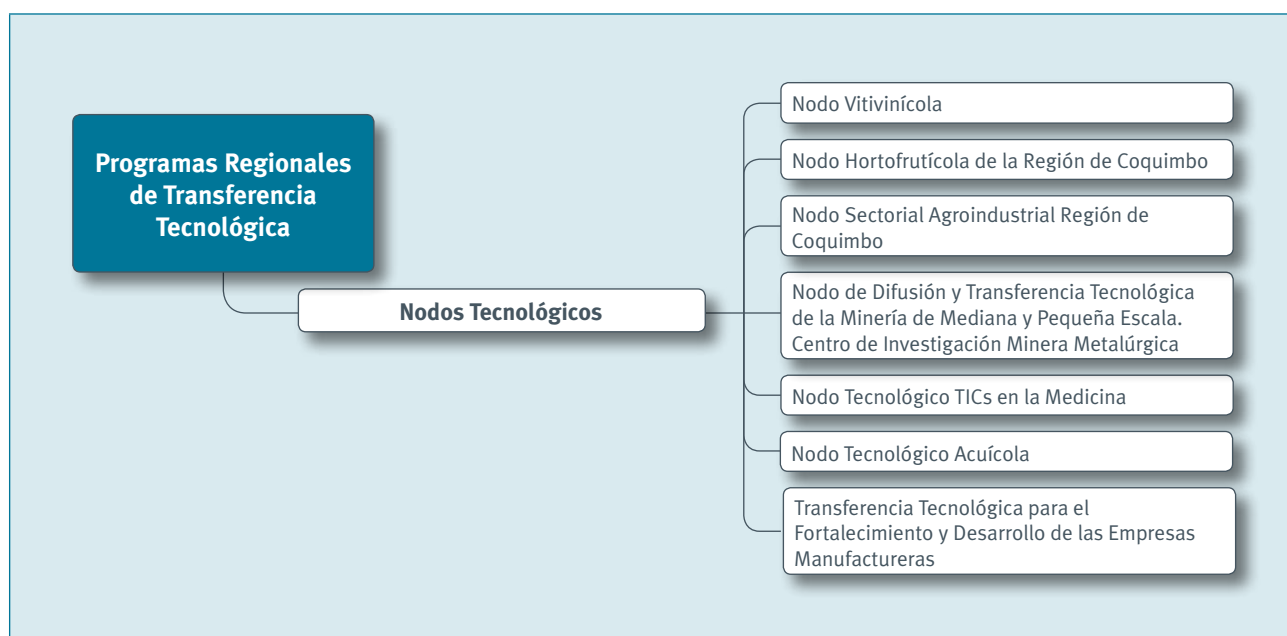
- » Realizar investigación científica - tecnológica para la restauración de los ecosistemas áridos y semiáridos.
- » Desarrollar nuevos productos y/o servicios en los ecosistemas áridos y semiáridos.
- » Desarrollar sistemas de producción sostenible con énfasis en las comunidades rurales.

El **Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)**, en el marco de su trabajo de investigación en materia pesquera y acuícola en los puertos y centros acuícolas más importantes del país, cuenta con una sede en Coquimbo.

Programas Regionales de Transferencia Tecnológica

Durante el año 2007 cumplieron un rol en el sistema regional el conjunto de 7 Nodos Tecnológicos apoyados por Innova Chile de CORFO, los que actualmente están concursando el financiamiento para su continuidad. El trabajo de estos nodos estuvo orientado a los sectores minero, agroindustrial, hortofrutícola, vitivinícola, turismo, recursos hídricos, acuícola, manufactura y medicina. También cumple un rol importante la incubadora de negocios Asoincuba.

Diagrama 5: Región de Coquimbo: Programas regionales de transferencia tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

El **Nodo Tecnológico Vitivinícola** es una iniciativa de la Corporación Chilena del Vino A.G. (con recursos de Innova Chile de CORFO) que tiene por misión promover el desarrollo productivo de la industria del vino de la Región de Coquimbo, a través del diseño e implementación de un programa de difusión y transferencia tecnológica, dirigido a las micro, pequeñas y medianas empresas del sector. El nodo está compuesto por un equipo de profesionales especialistas en la transferencia y difusión de tecnologías para el sector agrícola e industrial, respaldados por la experiencia de la Corporación Chilena del Vino A.G.

El **Nodo Hortofrutícola de la Región de Coquimbo**, de FEDEFruta, busca facilitar el traspaso de información a los empresarios MiPyMEs interesados,

con la finalidad de actualizar al productor hortofrutícola y hacerlo más competitivo, en coherencia con las características del territorio donde está inserto y sus necesidades. Sus objetivos son: fortalecer las condiciones para el desarrollo de un clima de innovación en la agricultura de exportación y su industria auxiliar, a partir de las dinámicas territoriales propias de cada provincia; contribuir a la incorporación de innovaciones en las empresas del sector hortofrutícola; aportar al desarrollo de la capacidad productiva del sector empresarial; promover, orientar, formular, controlar, auditar la ejecución y evaluar el impacto de proyectos de innovación tecnológica; y apoyar a empresarios y entidades universitarias y centros tecnológicos regionales en el proceso de formulación de proyectos innovadores que postulan a cofinanciamiento de distintos fondos de Fomento a la Investigación y Desarrollo Tecnológico.

El **Nodo sectorial agroindustrial Región de Coquimbo**, a cargo de CODESSER, busca apoyar el mejoramiento productivo de las empresas vinculadas al desarrollo agroindustrial de la Región de Coquimbo, a través de programas de difusión y la transferencia tecnológica, constituyéndose en una instancia que facilite el encuentro, la coordinación y la cooperación entre los diversos actores públicos y privados del rubro. Los objetivos del Nodo son: identificar las necesidades tecnológicas del sector agroindustrial de la región; reconocer las posibles fuentes de soluciones a los requerimientos tecnológicos del sector, a través una red a nivel nacional e internacional entre las principales entidades tecnológicas y asesores técnicos; favorecer los vínculos entre las empresas y las soluciones tecnológicas disponibles para sus requerimientos; posicionar al Nodo como un referente regional en materia de difusión tecnológica en el ámbito agroindustrial; mantener una permanente y adecuada articulación con las Políticas de Desarrollo Regional y con los programas de fomento actualmente existentes en el territorio; posicionar al Nodo como facilitador en uso de instrumentos públicos de fomento tecnológico; y mantener un canal abierto de atención permanente a las empresas.

El **Núcleo de Difusión y Transferencia Tecnológica para la Minería de Mediana y Pequeña Escala de la Región de Coquimbo** es una iniciativa encabezada por el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM) y la Universidad de La Serena. Colaboran también en la orientación del proyecto la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, la Sociedad Nacional de Minería (Sonami) y el Ministerio de Minería a través del Seremi de Coquimbo. El foco de esta iniciativa es la generación de una cultura de innovación en el sector minero, a través de soluciones tecnológicas que sean atractivas en términos de mercado para solucionar sus principales problemáticas.

El **Nodo Tecnológico TICs en Medicina** es liderado por la Universidad Católica del Norte, con apoyo del Servicio de Salud Coquimbo, la Fundación Ceduc-UCN, y el cofinanciamiento de Innova Chile de CORFO. Su objetivo es apoyar el establecimiento de vínculos entre las PyMEs del sector salud con organismos fuente de soluciones tecnológicas, e instrumentos de fomento del Estado, además de la difusión de tecnologías digitales en el sector.

El **Nodo Tecnológico Acuícola de la Región de Coquimbo** es una iniciativa liderada por la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica Norte en conjunto con la Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile (APOOCH A.G), que cuenta con el cofinanciamiento de Innova Chile de CORFO. Su objetivo es difundir y transmitir experiencias de innovación a las pequeñas y medianas empresas del sector acuícola, con el objeto de ampliar su disponibilidad y acceso a tecnologías que puedan ser incorporadas en sus procesos productivos. Se busca en este esfuerzo no sólo a transferir los resultados de los conocimientos en función de las necesidades del sistema productivo, sino inaugurar una nueva modalidad de relación del mundo científico tecnológico con el mundo alimentario, productivo y particularmente acuícola.

El **Nodo Tecnológico Transferencia tecnológica para el fortalecimiento y desarrollo de empresas manufactureras de la Región de Coquimbo** lo desarrolla la Universidad de La Serena, a través de su Departamento de Ingeniería Civil Industrial. Su objetivo es promover la difusión y la transferencia de tecnologías en las pequeñas empresas, identificando sus necesidades tecnológicas y reconociendo las posibles fuentes de soluciones, con un foco específico en los rubros de Metalmecánica y/o Maestranza, Mueblería, Construcción y Automotriz.

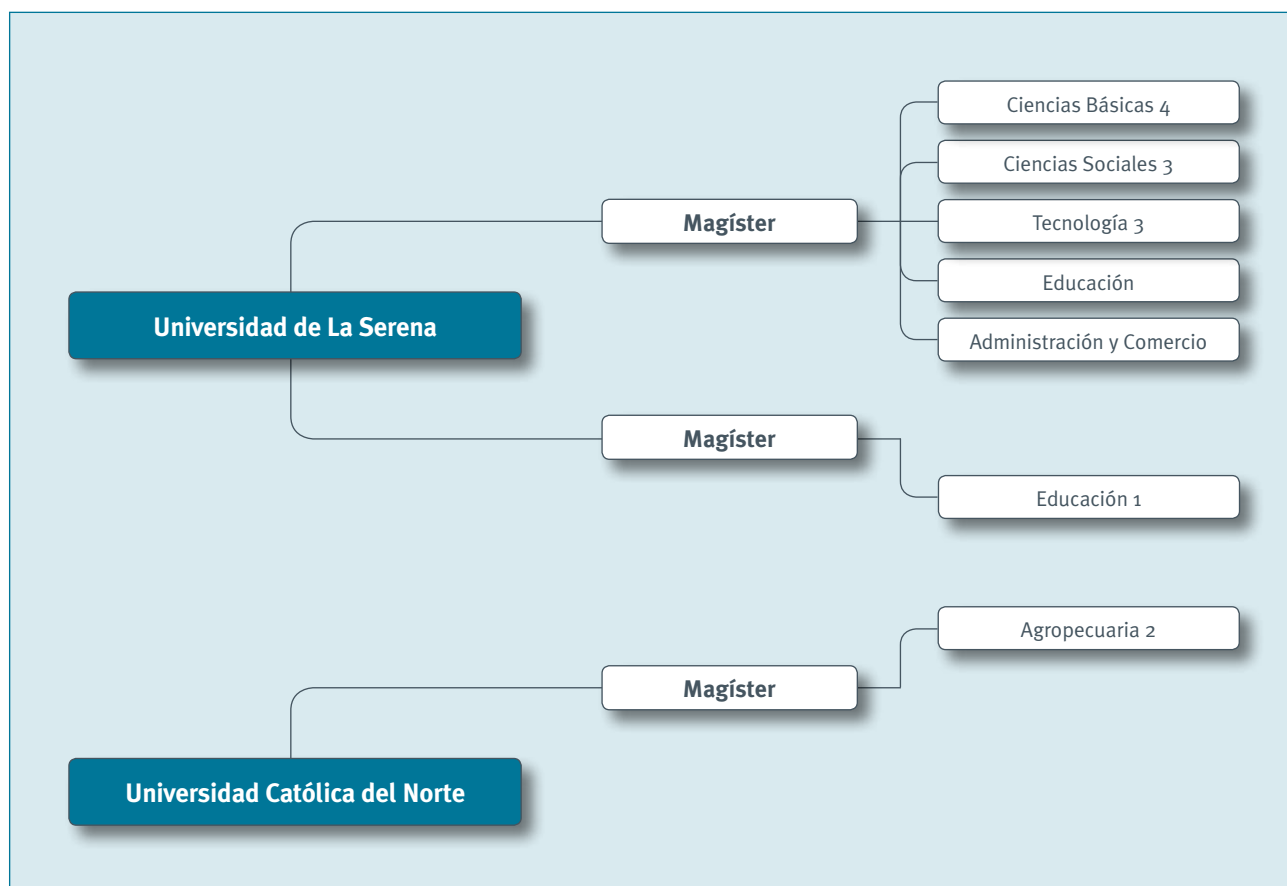
También estuvo en curso en la región (hasta febrero de 2008) el Programa Territorial Integrado (PTI) Manejo Integral de la Cuenca del Limarí, con financiamiento de CORFO y desarrollado por la Universidad de La Serena – CEAZA. Su objetivo fue aprovechar las oportunidades que se vislumbran a nivel nacional e internacional relativas al establecimiento y desarrollo de un complejo agroalimentario sustentable en la Región de Coquimbo y en la Cuenca Limarí, en particular, en base a una Gestión Integrada de la Cuenca (GIC), estrategia que implica un conjunto de objetivos y acciones que determinan el manejo de un territorio.

4.4. Oferta de Formación Especializada en la Región

Adicionalmente a las universidades descritas, que cumplen un rol central tanto en materia de docencia como de investigación, tienen actividades también en la región, fundamentalmente en docencia, un conjunto de siete universidades privadas, que se indican a continuación:

- » Universidad Central de Chile
- » Universidad de Aconcagua
- » Universidad del Mar
- » Universidad de la República
- » Universidad Mariano Egaña
- » Universidad Santo Tomás
- » Universidad Tecnológica de Chile
- » Universidad Bolivariana

La oferta de formación disponible en la Región de Coquimbo incluye un total de 15 programas de postgrado, todos ellos a cargo de las Universidades de La Serena y Católica del Norte. De los 14 programas de magíster existentes, la mayoría se concentra en las áreas de Ciencias Básicas (4, a cargo de la Universidad de La Serena) y Agropecuaria (2, todos a cargo de la Universidad Católica del Norte). El único doctorado abierto en la región lo imparte la Universidad de La Serena, en el área de Educación. Esta información se sintetiza en el diagrama siguiente.

Diagrama 6: Región de Coquimbo: Oferta de programas de postgrado

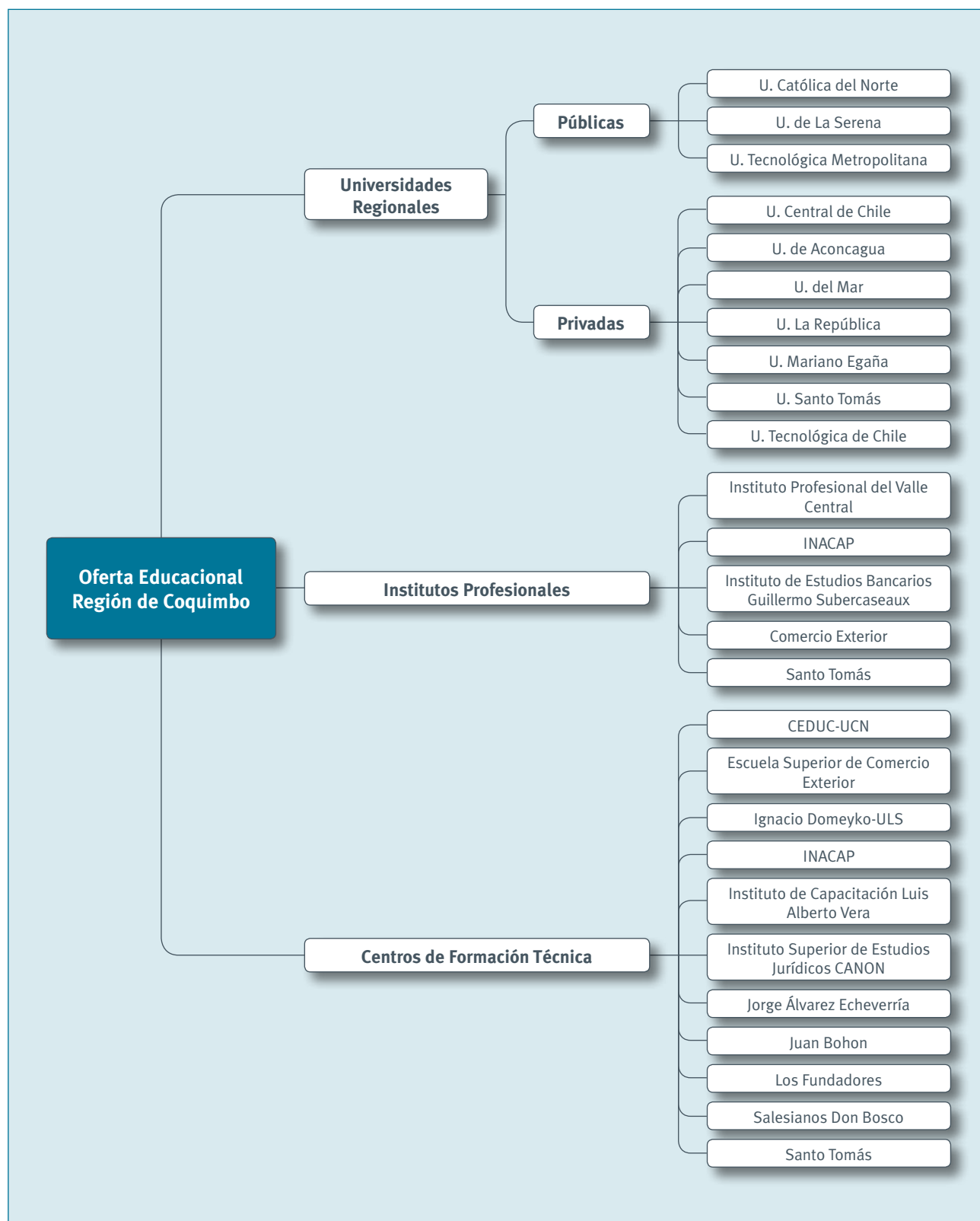
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Otras Entidades de Formación³

A las universidades públicas y privadas ya mencionadas, completan la oferta de formación de la región un conjunto de seis institutos profesionales y once centros de formación técnica, que se indican en el diagrama siguiente.

³ No se incorpora la Universidad Andrés Bello en la información, pues al momento de la recopilación de información, esta Universidad aún no se encontraba en la Región.

Diagrama 7: Región de Coquimbo: Oferta educativa



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

4.5. Capital Humano en Ciencia

Personal Académico en Universidades Regionales

La Región de Coquimbo cuenta con sólo una universidad integrante del CRUCH (que tenga su sede central en la región), la Universidad de La Serena. El número de académicos en esta universidad en el año 2006 fue de 271 JCE, de los cuales 64 corresponden a doctorados, 79 a magisters y 28 a titulados. Esto significa que la proporción de doctores dentro del cuerpo académico llega a un 24%, cifra que se acerca al promedio nacional, de 30%.

A través de los últimos años, desde 2002, la evolución del número de académicos ha sido irregular en la Universidad de La Serena. El número total disminuyó desde 273 JCE en 2002 a 271 JCE en 2006, después de haber aumentado a 319 JCE en el año 2005. Al mismo tiempo, el número de académicos con grado de doctor aumentó de 57 JCE a 64 JCE.

Tabla 12: Región de Coquimbo: Personal académico en universidades regionales integrantes del Consejo de Rectores

Personal Académico (número de personas/ año)	Doctorado	Magíster	Titulados	Totales
	2006	2006	2006	2006
UNIVERSIDAD DE LA SERENA				
Jornada completa	58	59	64	181
1/2 Jornada	12	39	37	88
Jornadas Horas	0	0	151	151
Total	70	98	252	420
Jornadas Completas Equivalentes	64	79	128	271
TOTAL REGIONAL				
Jornada completa	58	59	64	181
1/2 Jornada	12	39	37	88
Jornadas Horas	0	0	151	151
Total	70	98	252	420
Jornadas Completas Equivalentes	64	79	128	271

Fuente: CRUCH, 2006.

En el total del país, los académicos con doctorado que trabajan en universidades del CRUCH en la región sólo equivalen al 2% del total de doctorados que trabajan en estas universidades. En relación a la población, la Región de Coquimbo muestra una tasa de 0,095 académicos con doctorado asociados a universidades del CRUCH por cada mil habitantes, una de las tres más bajas dentro del país.

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.

Estos registros muestran que la Región de Coquimbo cuenta en el sector Pesca y Acuicultura con 6 líderes de equipos de investigación, todos vinculados a la Universidad de La Serena (ULS); en Agricultura, con 2 especialistas de estas características, de la ULS; en el sector Forestal, con 2 (ULS); en Educación, con 2 (ULS); y en el sector Pecuario también con 2 (ULS).

Adicionalmente, la región cuenta con especialistas que conducen equipos de trabajo en torno a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación (Innova, Fondef y FIA) y que en ese marco articulan redes de trabajo que incluyen al sector empresarial o se vinculan con él. Se trata, en el sector Pesca y Acuicultura de 11 especialistas, asociados a la Universidad Católica del Norte; en Agricultura, de 13 especialistas (mayoritariamente de la ULS e INIA Intihuasi, y también de INFOR y la UCN); en Educación, de 2 especialistas (ULS); en el sector Forestal, 2 especialistas (INFOR); en Energía, 2 especialistas (INIA y ULS); en Infraestructura de 2 especialistas (UCN y ULS) y en el sector Pecuario 1 especialista (INIA), entre las principales áreas.

4.6. Infraestructura Científico Tecnológica y de Innovación⁴

En materia de infraestructura para CTI, la Universidad de la Serena (y por lo tanto la Región de Coquimbo) muestra en 2008 un número de 342 laboratorios, que se ha mantenido constante desde 2006. Al mismo tiempo, la superficie construida de laboratorios y talleres es actualmente de 15.219 m², levemente superior a la registrada en 2006, que fue de 14.681 m².

⁴ Existen cifras más completas en materia de infraestructura para CTI en Chile, en el “Estudio de Equipamiento Mayor en Chile”, encargado por el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (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.

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)
- » 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 I+D+I DESARROLLADOS 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 de Coquimbo, 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.⁵
- » 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.⁶
- » 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.

⁵ Para el detalle de los Proyectos FONDECYT y FONDEF, existen cifras más completas en “Región de Coquimbo: Análisis Estadístico de la Asignación de Recursos Regionales CONICYT”, en línea en: http://www.programaregional.cl/580/articles-31302_coquimbo.pdf

⁶ Ver nota 5.

En los períodos indicados, los proyectos adjudicados a la Región de Coquimbo con recursos de estos fondos totalizan un monto adjudicado de \$ 12.927,07 millones (en moneda de septiembre de 2008). Estos recursos representan el 2,64% del monto de recursos que estos fondos destinaron a todo el país en los años indicados.

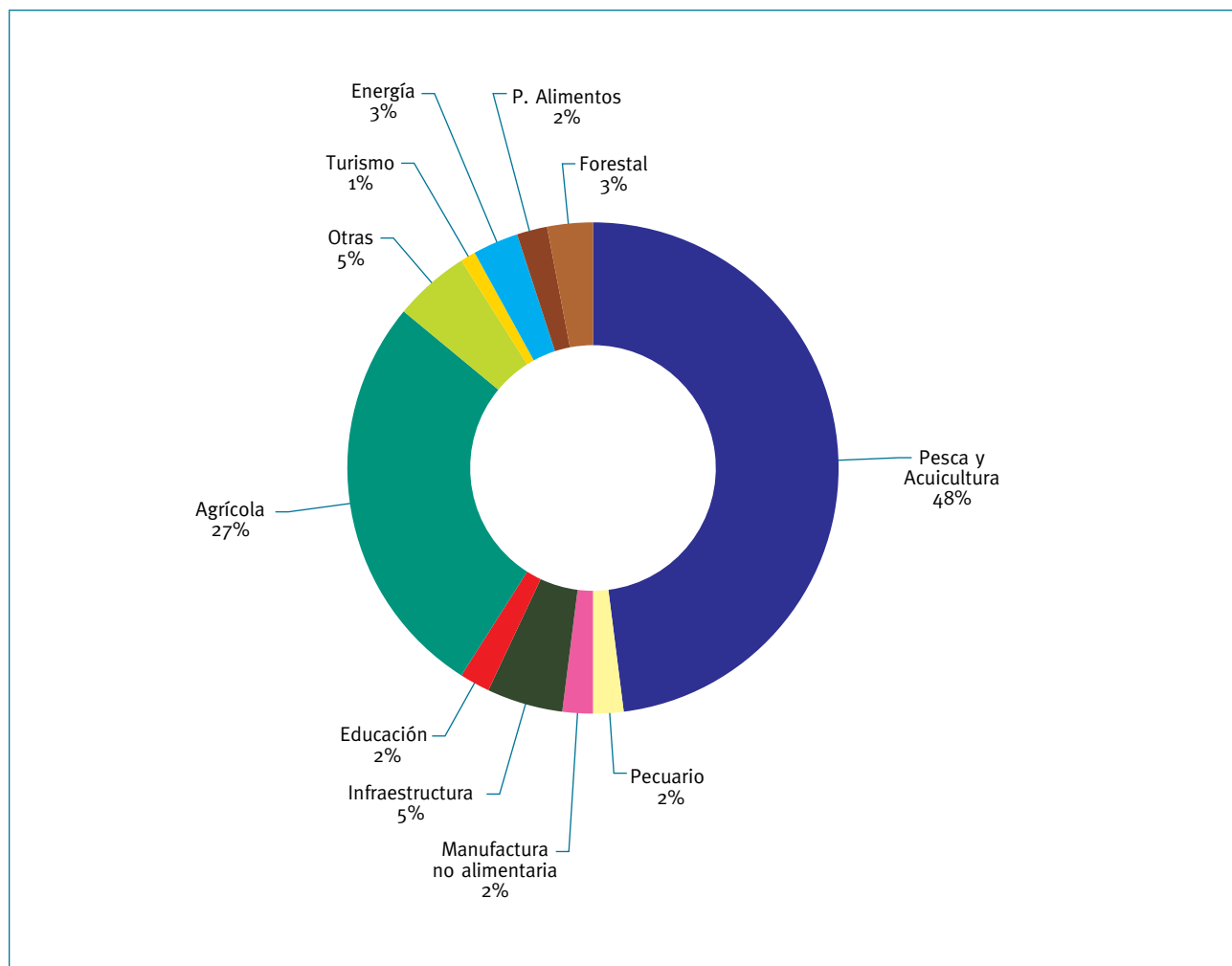
Los montos señalados fueron adjudicados a los siguientes números de proyectos, según fuente de financiamiento:

- » 31 proyectos Innova, con aportes adjudicados por \$ 6.746,8 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 3,8% del total destinado por este fondo en todo el país.
- » 3 proyectos FIA, con aportes adjudicados por un total de \$ 220,651 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 0,95% del monto total adjudicado a las distintas regiones.

Del total de recursos aportados por los fondos indicados, un 47,4% se ha destinado al sector Pesca y Acuicultura. Otro sector que capta una alta proporción del monto total es Agricultura, con el 26,2%. Con porcentajes mucho más bajos, concentran también recursos significativos los sectores Infraestructura, (5,4%), Forestal (3,5%), Energía (3,3%), Manufactura no alimentaria (2,3%) Procesamiento de Alimentos (2,0%), Pecuario (1,6%) y Turismo (1,4%).

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 5: Región de Coquimbo: Distribución de aportes de Fondecyt, Fondef, Innova y FIA por sectores (1998 a 2007)



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., a partir de información de los fondos tecnológicos, 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 Fondecyt

La Región de Coquimbo registra entre 2003 y 2006 un total de 34 proyectos con financiamiento de Fondecyt. La adjudicación de estos proyectos ha sido creciente en el tiempo, y alcanza sus niveles máximos en 2006, cuando se aprobaron 7 proyectos, y especialmente en 2007, con 16 proyectos iniciados ese año.

La mayoría de las iniciativas corresponden a áreas que no se vinculan directamente con los principales sectores productivos, incluyendo ciencias básicas y humanidades, entre otras (y agrupadas en las tablas dentro del sector “otras”). El resto se distribuye entre distintos sectores, incluyendo Pesca y Acuicultura (5 proyectos), sector Forestal (3) y los sectores Agrícola, Pecuario y Educación (con 2 proyectos cada uno).

Del total de proyectos, 32 son desarrollados (o han sido desarrollados) por universidades regionales o con sede en la región y 2 por un centro.

Un total de 18 proyectos están bajo la responsabilidad de la Universidad de La Serena, y entre ellos destacan 3 en el sector Forestal. La Universidad Católica del Norte ha desarrollado 14 proyectos, incluyendo 5 en el sector Pesca y Acuicultura. Por su parte, el Centro de Información Tecnológica ha desarrollado dos proyectos.

Proyectos Fondef

Entre los años 1998 y 2007, la Región de Coquimbo registra un total de 20 proyectos financiados por Fondef, cuya adjudicación se distribuye prácticamente a lo largo de toda la serie de años, destacando los años 2004 y 2005, en cada uno de los cuales se iniciaron 5 nuevos proyectos. Destacan en el total 14 proyectos en el sector Pesca y Acuicultura, de los cuales 6 se iniciaron en los años 2004 y 2005. Otros dos proyectos corresponden al sector Salud, y a un proyecto en cada una de las áreas siguientes, Agrícola, Educación, Energía y Procesamiento de Alimentos. Estos proyectos concentran aportes de Fondef por un total de \$ 4.211,65 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 3,04% del total de recursos destinados a las distintas regiones.

En cuanto a los ejecutores, los dos proyectos en el área Salud se ejecutaron por instituciones públicas, y los 18 proyectos restantes por universidades con presencia en la región. Destaca en este caso la Universidad Católica del Norte, que tuvieron bajo su responsabilidad 14 proyectos, todos ellos en el sector Pesca y Acuicultura. La Universidad de La Serena, por su parte, ha desarrollado 4 proyectos, en los 4 sectores ya mencionados.

Proyectos Innova

En la Región de Coquimbo se desarrollaron entre 1998 y 2007 un total de 31 proyectos Innova, a los cuales esta fuente de financiamiento aportaron un total de \$ 6.746,8 millones (moneda de septiembre de 2008). El número de proyectos aprobados cada año es muy variable, con períodos en los cuales se

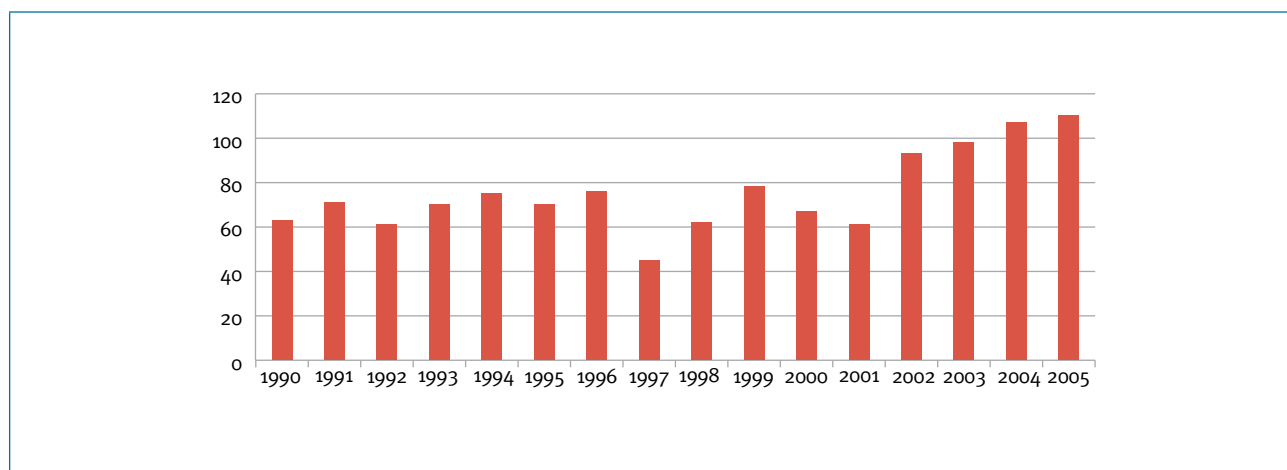
aprobaron 10 proyectos, como ocurrió en 2005 y 2007, y años en los cuales no se han aprobado proyectos a esta región, como en el año 2006. Destacan por su número los proyectos en el sector Agrícola, que suman 14, y en el sector Pesca y Acuicultura, que son 9 iniciativas.

Del total de proyectos, 16 fueron ejecutados por universidades, 10 por institutos tecnológicos y 5 por ejecutores privados o de carácter gremial. La Universidad Católica del Norte desarrolló 6 proyectos, 4 de ellos en el sector Pesca y Acuicultura. La Universidad de La Serena fue responsable de 10 proyectos, de los cuales 6 corresponden al sector Agrícola y 2 al sector Turismo. Entre los institutos tecnológicos, el INIA ha desarrollado 8 proyectos, 6 de ellos en el sector Agrícola. Por último, el INFOR ha sido responsable de 2 iniciativas.

Publicaciones ISI Generadas por Entidades Regionales ⁷

La Región de Coquimbo registra entre 1990 y 2005 un total de 1.207 publicaciones ISI (un 2,94% del total nacional) y de ese total 536 publicaciones se registraron en el período más reciente de 2000 a 2005 (2,46% del total nacional). La distribución del número de publicaciones a través del tiempo se muestra en el gráfico siguiente, donde claramente puede observarse, a partir del año 2001, un aumento gradual del número de publicaciones generadas cada año, hasta llegar a un nivel de 110 en el año 2005.

Gráfico 6: Región de Coquimbo: Número de publicaciones ISI



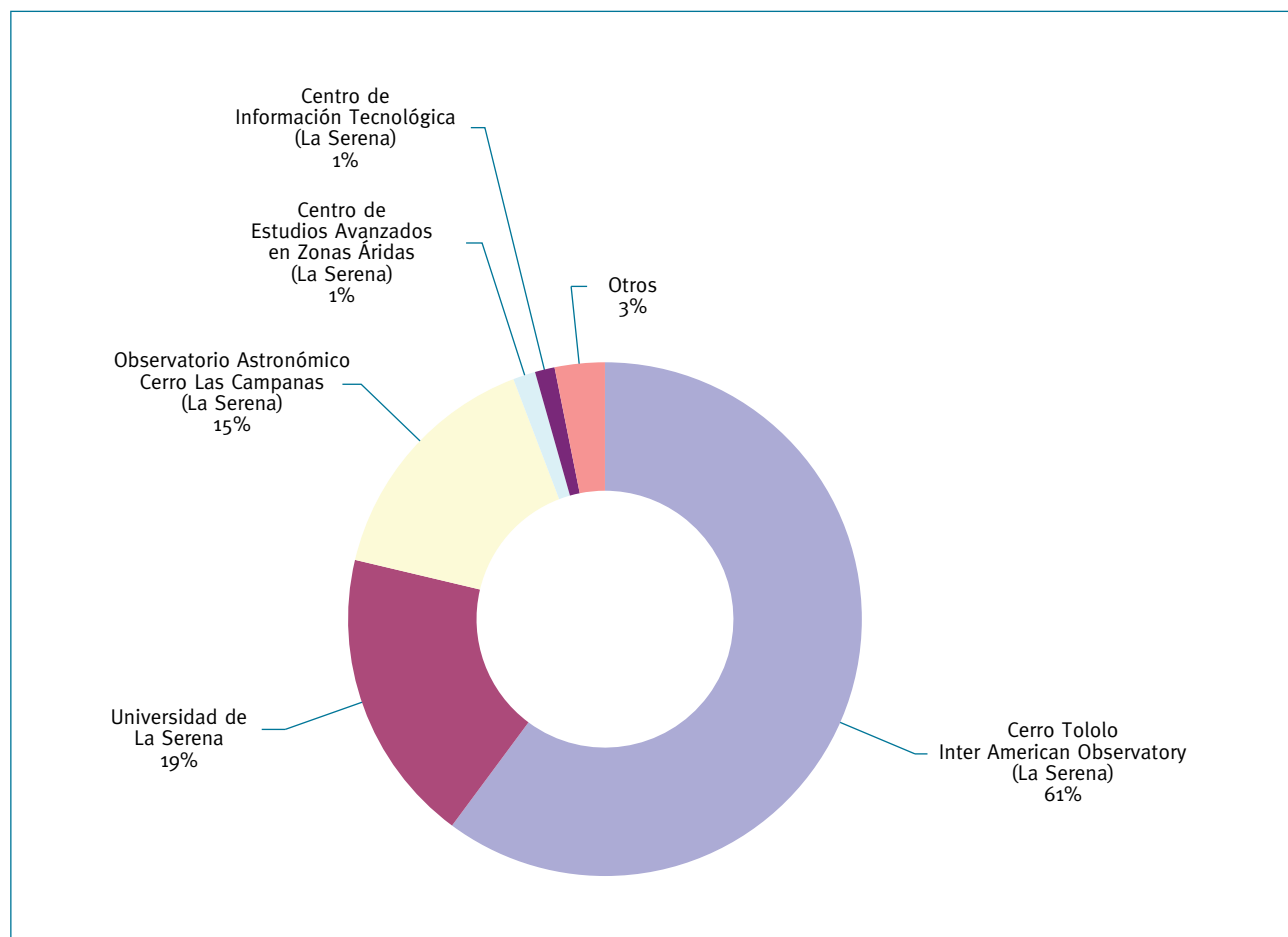
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2008.

⁷ 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).

En el total de 1.207 publicaciones registradas entre 1990 y 2005, destaca el nivel de publicaciones generadas por el Cerro Tololo Inter American Observatory, que representan el 61% del número total (726 publicaciones). En segundo lugar, un 19% de este total fueron generadas por investigadores de la Universidad de La Serena (224 publicaciones). Con las cifras señaladas, estas dos entidades regionales se ubican respectivamente en los lugares número 9 y número 17 entre las instituciones con mayor número de publicaciones en todo el país.

Un número destacado de publicaciones ISI se registran también en el Observatorio Astronómico Cerro Las Campanas (187 registros entre 1990 y 2005) y, aunque con niveles bastante menores, en el Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (17 publicaciones) y el Centro de Información Tecnológica (15 publicaciones).

Gráfico 7: Región de Coquimbo: Instituciones con publicaciones ISI (1990 a 2005)



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2008.

En cuanto a los temas, la tabla siguiente muestra las principales áreas disciplinarias que abordan las publicaciones de las distintas entidades (considerando que una misma publicación puede estar asociada a más de un área).

Tabla 13: Región de Coquimbo: Principales áreas de publicaciones ISI según Instituciones regionales

Institución	Principales áreas de Publicaciones ISI
Cerro Tololo Inter American Observatory (La Serena)	Física y ciencia espacial
Universidad de La Serena (La Serena)	Biología de plantas, biología animal y ecología
	Física y ciencia espacial
	Tecnología química
	Geociencia
	Química
	Ingeniería civil y arquitectura
	Agricultura
	Matemáticas
	Biología molecular, biología celular y genética
	Geociencia
	Ingeniería eléctrica, electrónica y de automatización
Observatorio Astronómico Cerro Las Campanas (La Serena)	Física y ciencia espacial
Centro de Información Tecnológica (La Serena)	Química
	Física y ciencia espacial
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (La Serena)	Biología de plantas, biología animal y ecología
	Ganadería y pesca
	Ingeniería civil y arquitectura
	Geociencia

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2008.

Número de Patentes Solicitadas por Universidades

La Universidad de La Serena, en la Región de Coquimbo, registra dos solicitudes de patentes ante el Departamento de Propiedad Industrial entre 1995 y 2007. Así, la Universidad y la región concentran en ese período el 0,7% del número total de patentes solicitadas por universidades del país, lo que sitúa a la región en el octavo lugar a nivel de todo el país.

Redes de Colaboración

La información de que se dispone sobre redes de colaboración para el desarrollo de la actividad de CTI se obtuvo 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.

Así, se observa que las universidades e institutos tecnológicos presentes en la región, en los diversos sectores en los cuales desarrolló proyectos, estableció vínculos de trabajo con una gran diversidad de actores, incluyendo a instituciones públicas, entidades tecnológicas, universidades de otras regiones del país y empresas, entre otras.

La Universidad de La Serena, en este contexto, estableció redes de colaboración en torno a un amplio conjunto de sectores, incluyendo el sector Agrícola, de Procesamiento de Alimentos, Educación, Energía, Minería, Infraestructura, Manufactura y Turismo. Destacan las redes de colaboración que la universidad creó en torno al sector Agrícola, con un conjunto de entidades incluyendo, entre las entidades tecnológicas, a 3 universidades de otras regiones, además de la Universidad Católica del Norte y el INIA; y entre las entidades privadas, alrededor de 10 empresas o asociaciones agrícolas, además de CODESSER, y 12 personas naturales.

En el sector de Procesamiento de Alimentos, esta Universidad desarrolló también vínculos de trabajo con 8 empresas, de las regiones de Coquimbo y Metropolitana, además de universidades de esa y otras regiones.

El INIA concentra naturalmente sus redes de colaboración en el sector Agrícola y, en segundo lugar, Pecuario, al mismo tiempo que ha desarrollado también algunos vínculos de trabajo en materia de Energía. En el sector agrícola ha trabajado reiteradamente en conjunto con la Universidad de La Serena, y muestra también vinculaciones con un conjunto de organismos públicos, incluyendo algunas entidades dependientes del Ministerio de Agricultura y un conjunto de otros ministerios muy diversos, como Salud, Economía, Obras Públicas y también la CONAMA.

Los actores privados con los cuales el INIA ha creado redes de trabajo para el desarrollo de proyectos incluyen a unas quince entidades privadas, principalmente empresa y comunidades agrícolas, además de un conjunto de personas naturales.

Las redes de colaboración que tiene la Universidad Católica del Norte en la Región de Coquimbo se estructuran únicamente en torno al sector Pesca y Acuicultura. En este ámbito, entre las entidades tecnológicas, la universidad ha establecido vínculos con cinco universidades de otras regiones del país, además de la Universidad de La Serena y otras 6 universidades extranjeras. Entre las entidades privadas, la universidad se ha vinculado con más de 50 empresas, muchas de ellas de la Región de Coquimbo y otras de las Regiones Metropolitana y de Los Lagos, principalmente, con varias de las cuales ha trabajado en conjunto en más de una iniciativa.

El Instituto Forestal, por su parte, integra redes en los sectores Forestal y Pecuario, principalmente con algunas entidades del Ministerio de Agricultura y con comunidades agrícolas.

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 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 Regional⁸, que se basa en la elaboración de coeficientes que permiten comparar el comportamiento de la región en una actividad o en un factor determinado, en relación a un entorno que establece un contexto de referencia. En este caso, se ha establecido como contexto de referencia para cada factor el promedio nacional.

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

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

- » por una parte, el comportamiento en la región de cada uno de los factores analizados, medido 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.

8 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 caso⁹ :

» 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 regionales integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) en relación al número total de académicos (JCE) en esas mismas universidades.
- Número de académicos (JCE) en universidades regionales integrantes del CRUCH, por cada mil habitantes de la región
- Número de académicos con grado de doctor (JCE) en universidades regionales integrantes del CRUCH, por cada mil habitantes de la región.

» Oferta formativa en la región

- Número de programas de magíster en la región por cada mil habitantes
- Número de programas de doctorado en la región por cada mil habitantes
- Número de universidades presentes en la región por cada mil habitantes

⁹ 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 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

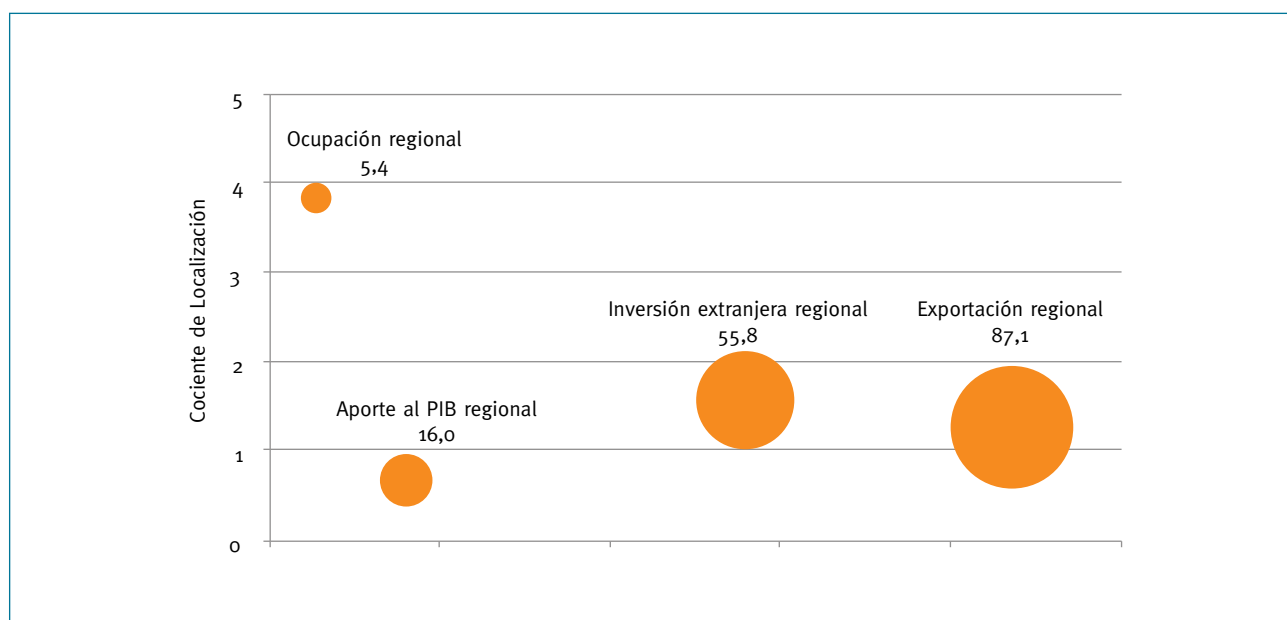
La Región de Coquimbo cuenta con recursos naturales privilegiados desde el punto de vista de las ventajas comparativas y competitivas que aporta, que permiten sustentar el desarrollo de sectores económicos estructurantes de su economía como son Agricultura, Turismo, Minería y Acuicultura y Pesca. Estos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

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

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

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

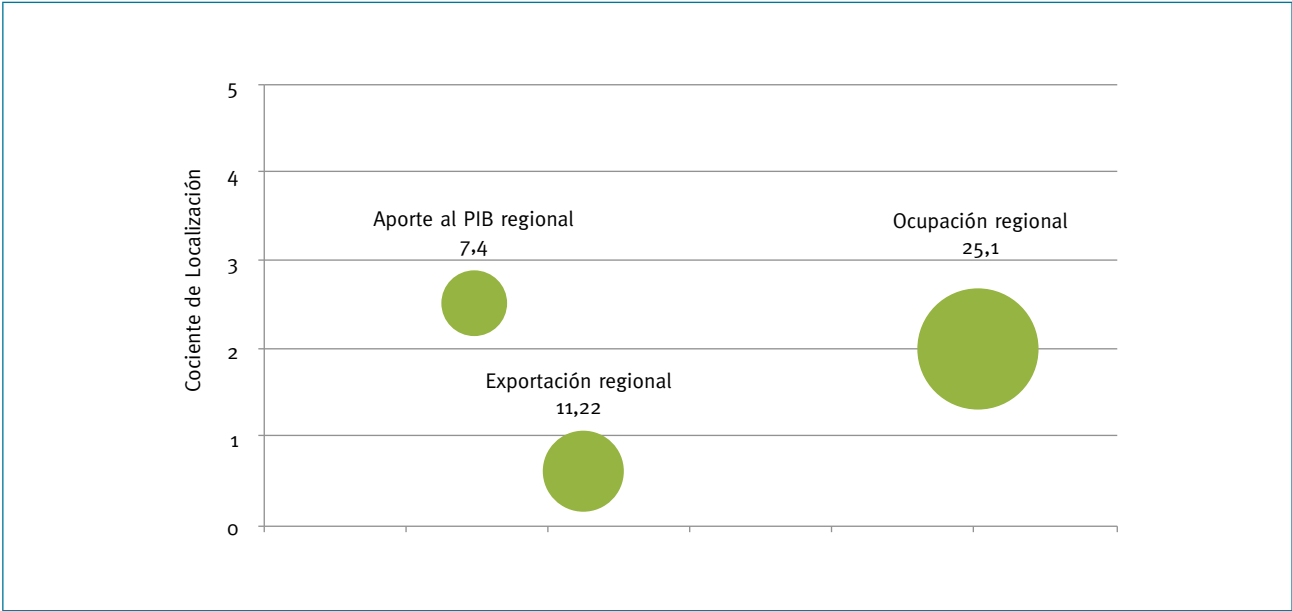
Gráfico 8: Región de Coquimbo: Cociente de localización del sector Minería



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 menos al PIB regional, este territorio presenta en el contexto nacional un mayor nivel de especialización en el sector silvoagropecuario, desde el punto de vista de su aporte al PIB regional y de la ocupación de la fuerza laboral.

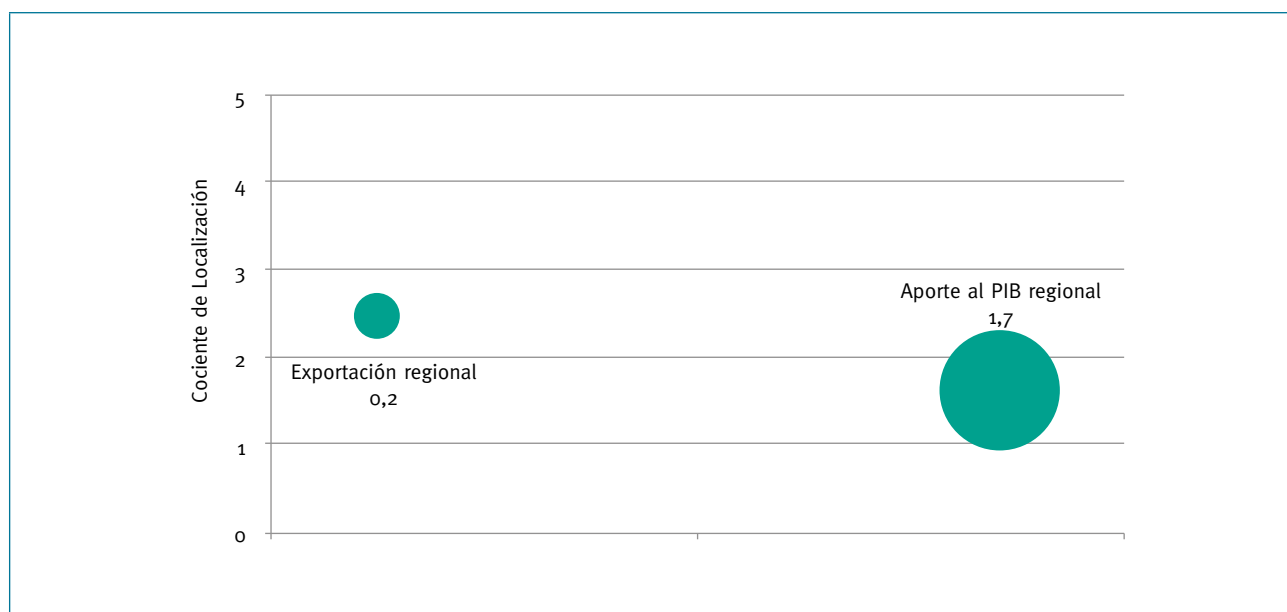
Gráfico 9: Región de Coquimbo: Cociente de localización del sector Silvoagropecuario



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el caso de la pesca y acuicultura, la Región de Coquimbo presenta un alto nivel de especialización desde el punto de vista de su aporte a la estructura de las exportaciones regionales y de su aporte al PIB regional. Esta región no registra inversión extranjera ni tampoco información sobre la ocupación de la fuerza laboral en el sector Pesca y Acuicultura, en este último caso debido a que la información de este sector se registra de manera agregada en las estadísticas del sector silvoagropecuario.

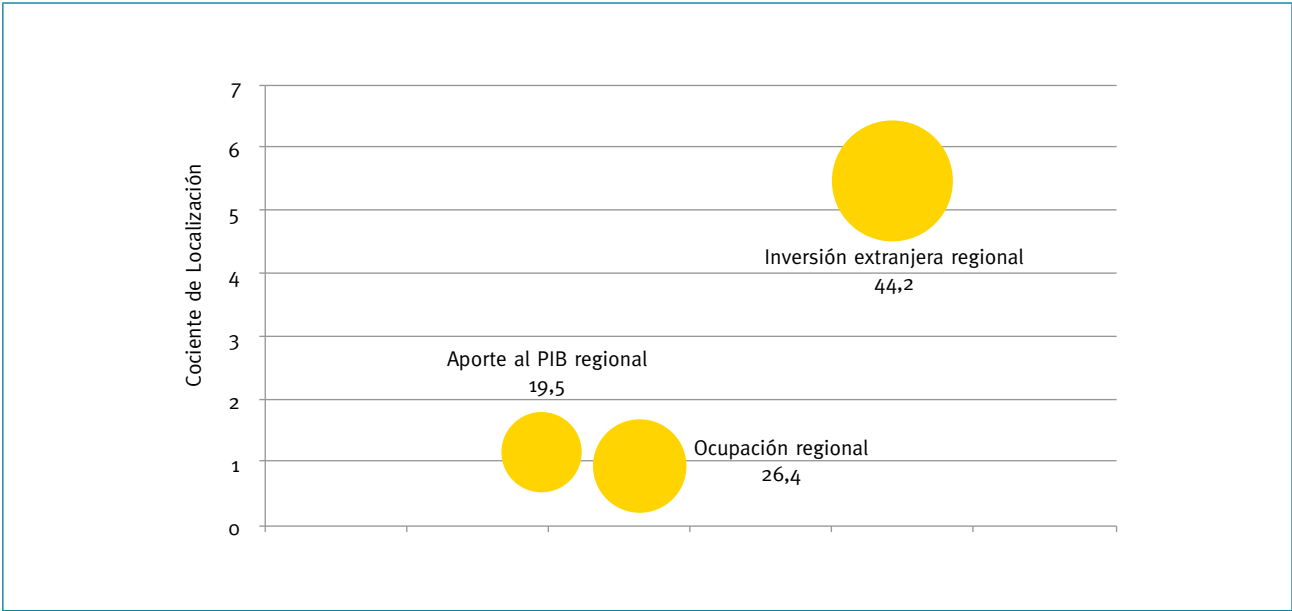
Gráfico 10: Región de Coquimbo: Cociente de localización del sector de Pesca y Acuicultura



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el sector turismo, la Región de Coquimbo 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 transporte y comunicaciones.

Gráfico 11: Región de Coquimbo: Cociente de localización del sector Turismo



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Finalmente, en el marco de las consideraciones señaladas, estos sectores económicos 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.

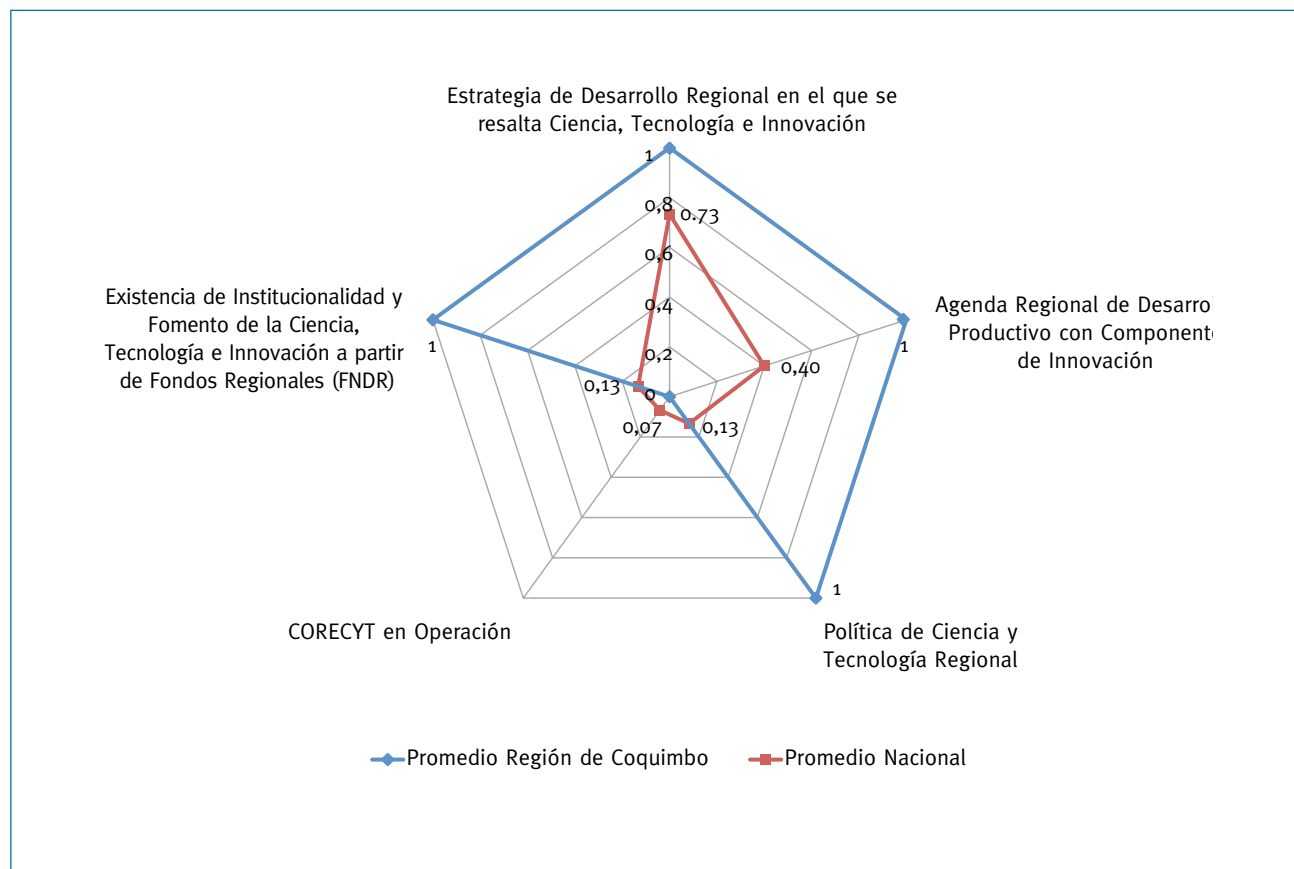
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La Región de Coquimbo es una región que presenta interesantes fortalezas 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. Estas iniciativas son complementarias a las políticas e instrumentos desarrollados a nivel nacional por las agencias cuya gestión se orienta al ámbito de la CTI.

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 gráfico).

La situación nacional está construida sobre la base de la situación promedio de las regiones, es decir, por la relación entre las regiones que tienen alguno de estos instrumentos de políticas y el total de las regiones del país (15). Es así como el 80% de las regiones tienen una Estrategia de Desarrollo Regional con contenidos específicos en materia de CTI (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 12: Región de Coquimbo: Políticas de investigación, desarrollo e innovación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Cabe destacar que en todos los aspectos señalados la Región de Coquimbo está en una condición superior a la situación promedio del país. Es así como esta región cuenta con una Estrategia de Desarrollo Regional en la cual están contenidos aspectos relativos a la ciencia, tecnología e innovación, y su Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo definieron aspectos específicos relativos a innovación. A su vez la región cuenta con una Política Regional de Ciencia y Tecnología que complementa 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.

En ese marco, el gobierno regional ha invertido en programas específicos dirigidos a la promoción de la innovación y al desarrollo tecnológico en la región a través de la inversión en el CEAZA y el convenio vigente con CORFO desde el año 2005.

Inversión Pública

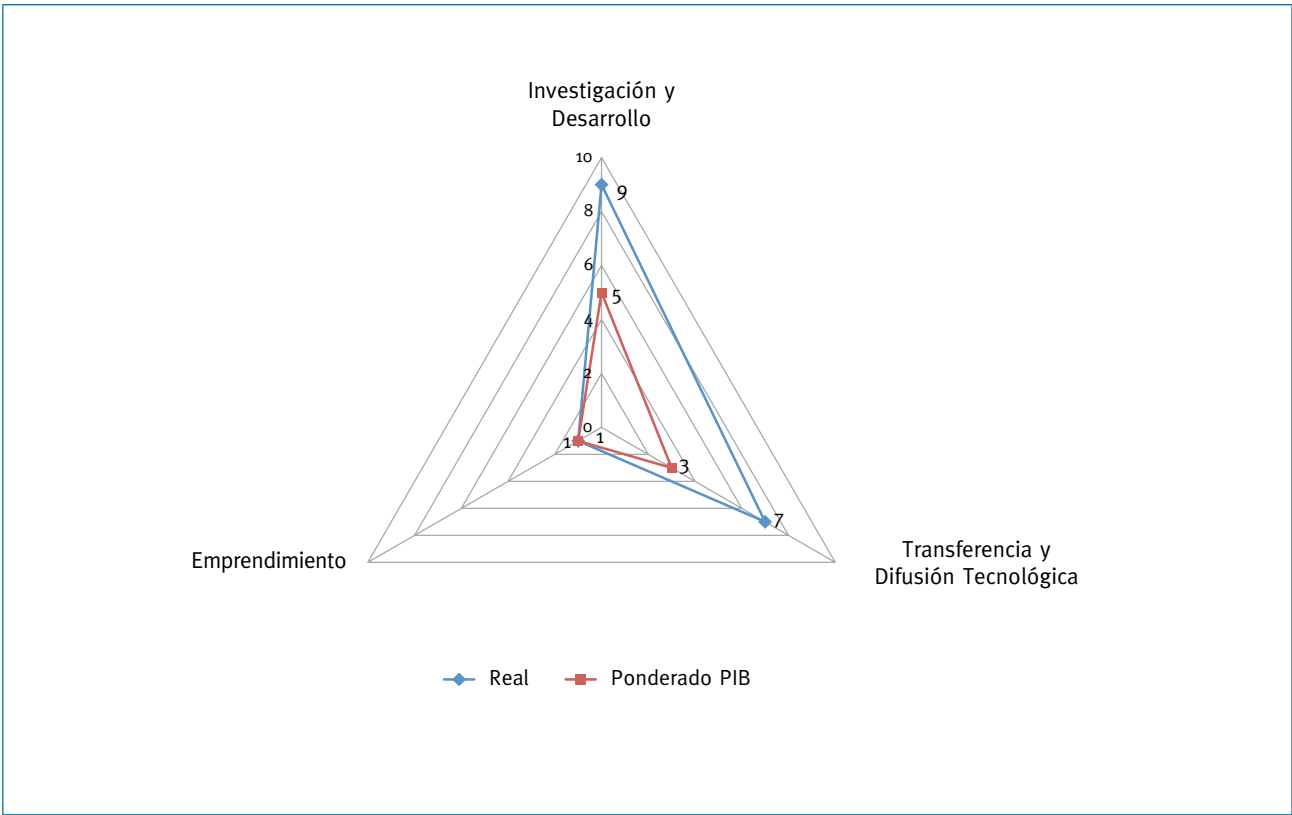
El análisis de la inversión pública en I+D+i realizada a través de los principales fondos concursables en operación en nuestro país (Innova, Fondecyt, Fondef, Innova Bío Bío y FIA) muestra que la Región del Coquimbo en la última década presenta una inversión acumulada que supera los 12.900 millones de pesos. Esta inversión equivale al 3% de la inversión total realizada en el país por los fondos concursables, cifra media baja en el concierto nacional.

Como se puede observar destaca la inversión en el sector Pesca y Acuicultura que concentra el 48% de los recursos, seguido por el sector agrícola con un porcentaje de 27%.

5.3. Institucionalidad

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

Gráfico 13: Región de Coquimbo: Institucionalidad



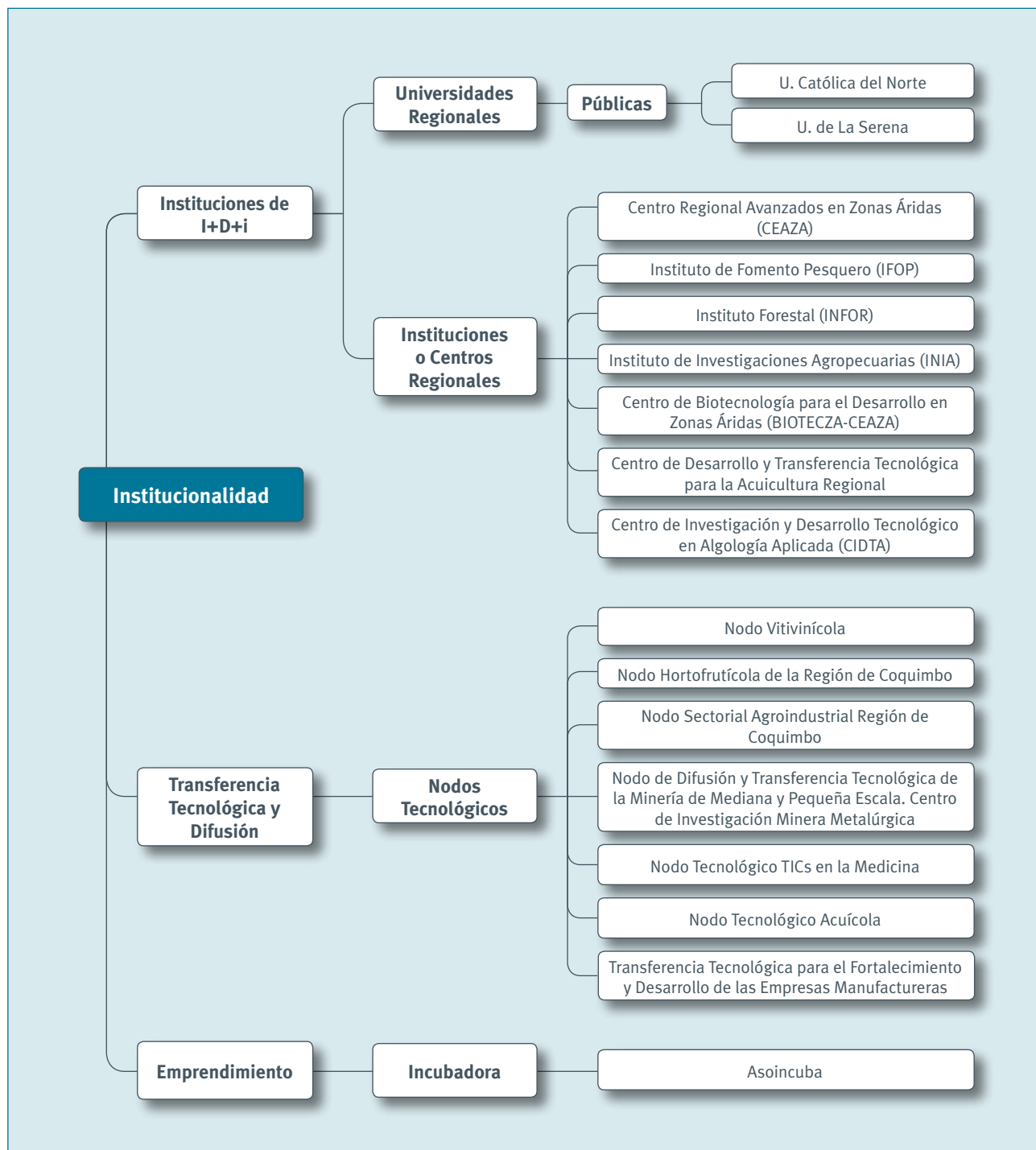
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En este marco, existe en la región una densidad de centros de investigación y universidades importante, con un *staff* de investigadores asentados en la región, especialmente en los sectores de Agricultura, Pesca y Acuicultura y Minería. Es así como la región se encuentra en una situación favorable considerando que en cada una de las tipologías de instituciones cuenta con un número al menos igual o, en dos de los casos, mayor al ponderado en función de su aporte al PIB.

Si se considera la naturaleza de las instituciones, aquellas de I+D (9) corresponden a universidades, centros de investigación e institutos tecnológicos públicos, que presentan un alto nivel de inversión, 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.

Sin embargo, las instituciones de investigación están concentradas en la Provincia del Elqui, desde donde deben irradiar su impacto hacia otros territorios de la región, lo cual se ve dificultado por la distancia y la débil inserción y validación de estas instituciones en otros territorios. Este aspecto tiene algunas excepciones, como es el caso de Centro Regional Intihuasi del INIA. El detalle de estas entidades se presenta en el diagrama siguiente.

Diagrama 8: Región de Coquimbo: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Las instituciones de transferencia y difusión tecnológica presentes en la región corresponden 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 acuicultura, agricultura y agroindustria, minería, salud y sector manufacturero.

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.

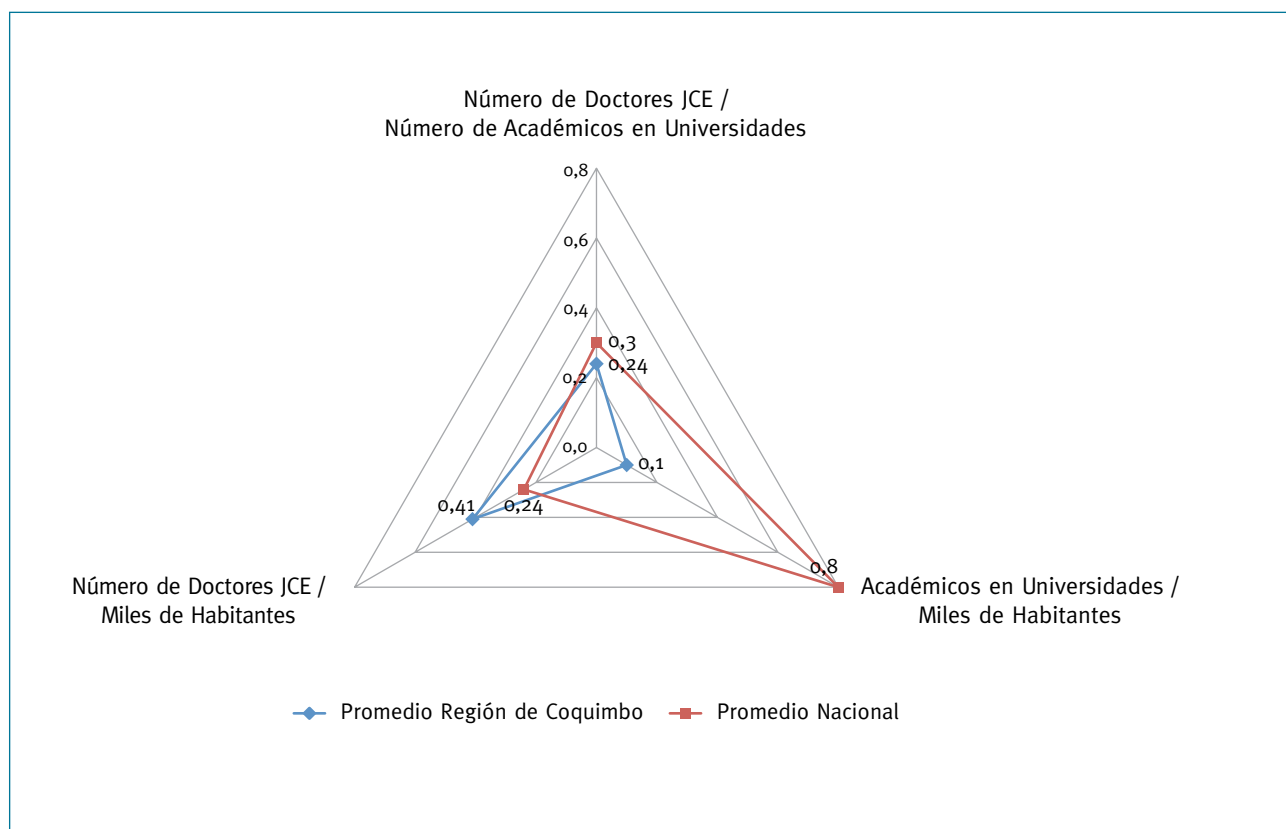
En materia de emprendimiento, la región sólo cuenta con una incubadora de empresas, la cual no ha logrado materializar toda su capacidad potencial en términos de resultados posibles de alcanzar en emprendimiento regional. Esta situación, en todo caso, no escapa a las dificultades a las cuales se ven enfrentadas este tipo de instituciones 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.

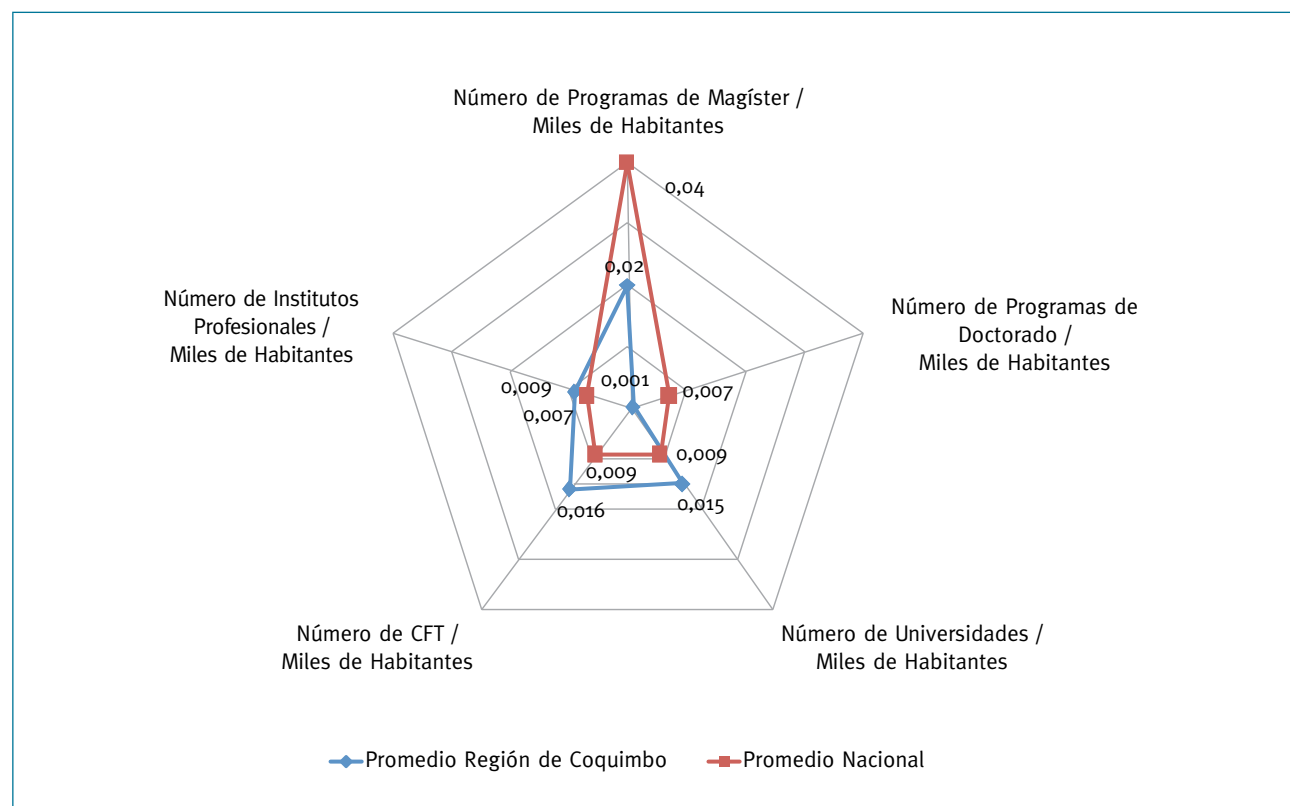
Gráfico 14: Región de Coquimbo: Capital humano

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el gráfico se puede observar que los tres factores alcanzan en la región un nivel menor que el promedio nacional. Sin embargo, la relación entre la región y el promedio nacional difiere en cada uno de los factores. La mayor distancia entre la región y el país se observa en el caso de la dotación del total de académicos (JCE) en relación a la población, o la dotación de académicos con grado de doctor (JCE) en relación a la población. La diferencia disminuye, en cambio, al observar la relación entre académicos con grado de doctor y total de académicos en universidades regionales del CRUCH, factor en el cual la situación regional está cercana a los valores alcanzados a nivel nacional.

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

Gráfico 15: Región de Coquimbo: Oferta formativa

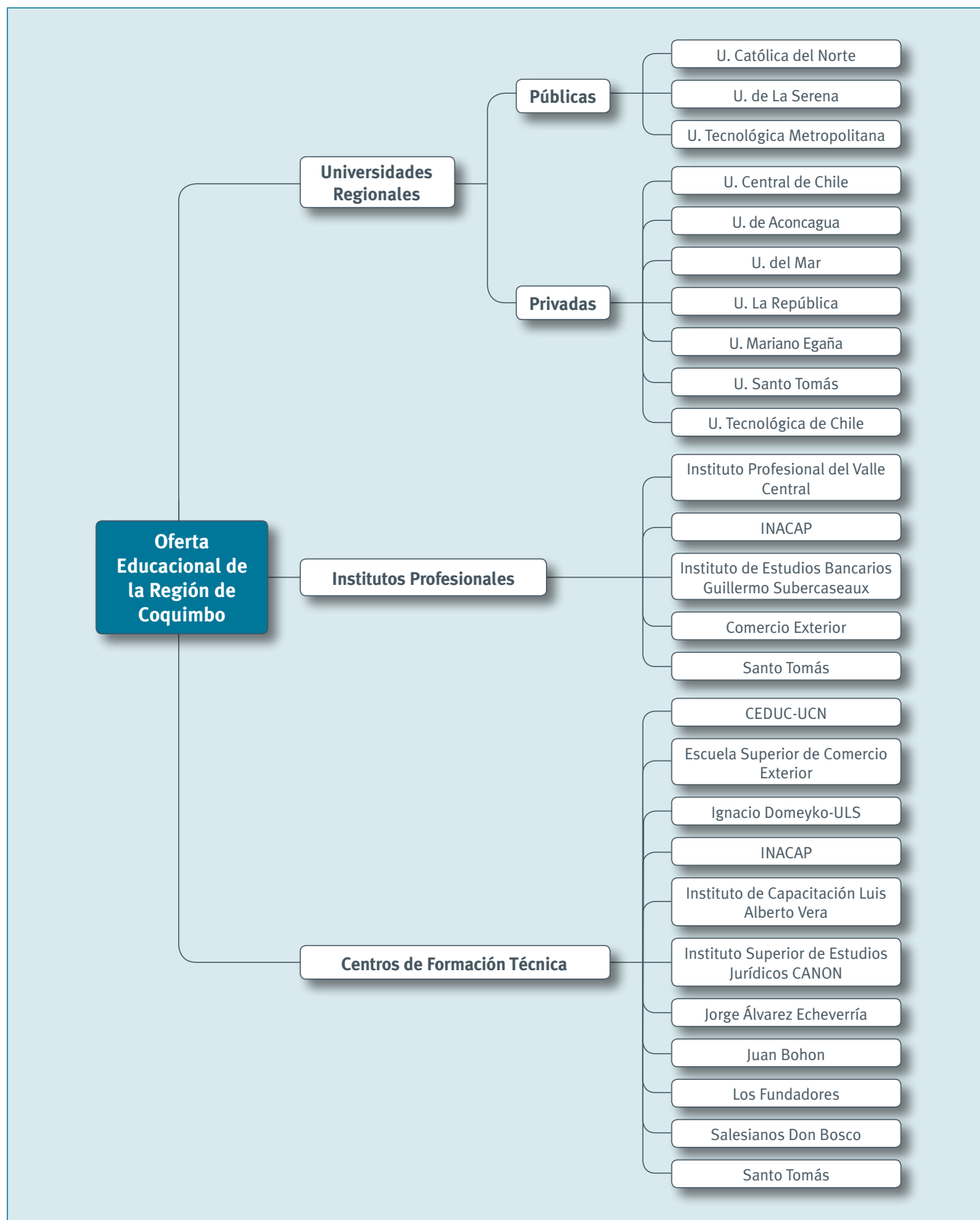


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La situación de la región es muy positiva desde el punto de vista de la institucionalidad presente, ya que los índices locales en todos los casos (número de universidades, de centros de formación técnica y de institutos profesionales en relación a la población) son más altos que los promedios nacionales, destacando la presencia de universidades públicas y privadas y centros de formación técnica en la región.

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

Diagrama 9: Región de Coquimbo: Oferta educativa



Sin embargo, la situación es menos ventajosa desde el punto de vista de la oferta de programas de especialización en la región, ya que los índices alcanzados por la región son menores a la situación promedio nacional. Esta situación puede ser resultado de diversas causas, las cuales pueden relacionarse con debilidades en la cantidad y el perfil de los académicos presentes en la región (por el lado de la eventual oferta de estos programas) o con los bajos requerimientos de especialistas por parte de los sectores empresarial, público y de investigación (por el lado de la eventual demanda de estos programas de especialización).

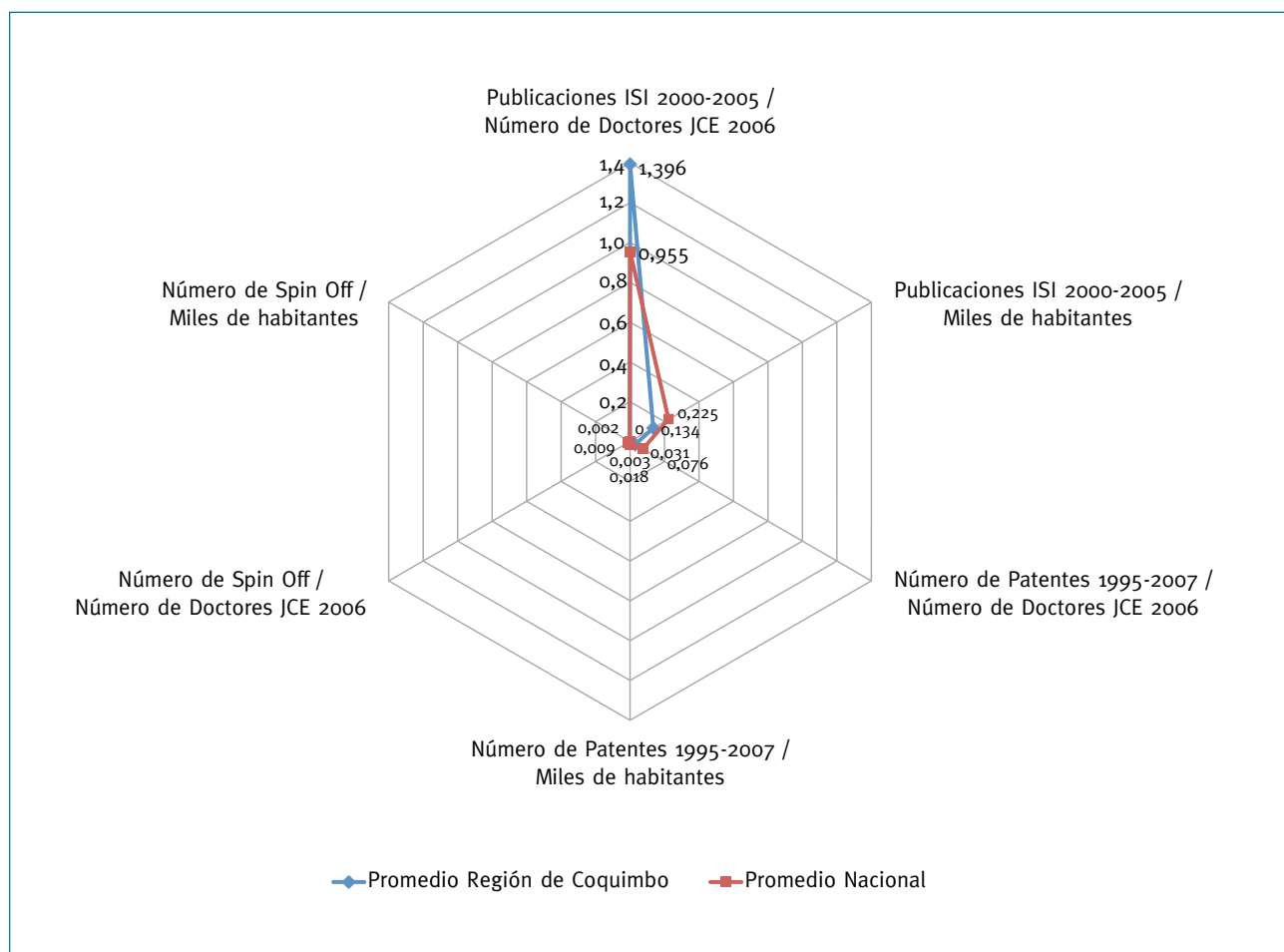
La oferta de programas de especialización está concentrada en dos universidades presentes en la región, la Universidad de La Serena y la Universidad Católica del Norte. La oferta de la Universidad de La Serena es diversa, ya que aborda las áreas de educación, ciencias básicas, ciencias sociales, tecnología, administración y comercio.

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 de desarrollo entre los años 1995 y 2007.

Gráfico 16: Región de Coquimbo: Productividad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

El gráfico muestra que la producción de publicaciones en relación al número de doctores (JCE) es alta comparada con la situación promedio nacional. En cambio, la productividad en términos de publicaciones ISI en relación a la población regional, es menor al indicador obtenido a nivel nacional. Esta diferencia comparativa se debería al alto nivel (de productividad) de los académicos con grado de doctor dentro de la región.

En el caso de la productividad en términos de patentes y *spin off* la situación regional es negativa, ya que la producción de patentes en la región es muy baja y, en el segundo caso, no se han generado *spin off* en la región.

Se concluye así que, existiendo una importante presencia de instituciones de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica en la región, su productividad es baja, lo cual se explicaría en parte por la cantidad y el perfil de los investigadores.

6. RECOMENDACIONES ¹⁰

Como ya se señaló, la economía de la Región de Coquimbo está sustentada sobre la base de los sectores Agrícola, Acuícola y Pesquero, Minero y Turismo, todos sectores que muestran un alto potencial innovador. En este marco, se presentan en esta sección las brechas identificadas en materia de políticas de CTI, institucionalidad y capital humano, así como las recomendaciones que se proponen en cada caso para abordar las brechas señaladas.

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:

Bajo conocimiento de la Política Regional de Ciencia y Tecnología que se encuentra actualmente aprobada por el Consejo regional y publicada

El Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT) se encuentra actualmente inactivo

Existen débiles redes de colaboración investigación-empresa en las principales áreas productivas de la región (sectores Agrícola, Acuícola y Pesquero, Minero y Turismo)

Existen dificultades de acceso de las medianas y pequeñas empresas a los instrumentos e apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación

Reconociendo que la Región de Coquimbo presenta interesantes fortalezas 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, es posible realizar un conjunto de recomendaciones para fortalecer este ámbito y abordar las principales brechas identificadas.

¹⁰ 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 optó 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	
Bajo conocimiento de la Política Regional de Ciencia y Tecnología	Reforzar fuertemente la difusión de la Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (ICIDIT)
Consejo Regional de Ciencia y Tecnología	
CORECYT inactivo	Reestructurar y aumentar el dinamismo del 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 periódico entre los diferentes actores regionales de las áreas prioritarias de innovación, que permitan tanto el intercambio de información como el establecimiento y/o fortalecimiento de redes de colaboración, apoyándose para ello en institucionalidades del tipo redes de innovación, club de innovadores, mesas de innovación u otras figuras.
Instrumentos de apoyo	
Existen dificultades de acceso de las pequeñas y medianas empresas a los instrumentos e 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.

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 2.3., 2.4., 2.5., 2.6. y 2.7. sobre Instituciones ejecutoras de I+D+i, Oferta de formación especializada, Capital humano en ciencia, Infraestructura científico tecnológica y de innovación y Actividad científica, respectivamente), al análisis realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional, se han identificado las siguientes brechas en el ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación:

- » Baja inversión en CTI en las principales áreas económicas regionales
- » Bajo nivel de Transferencia Tecnológica regional
- » Bajo nivel de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales
- » Bajo nivel de emprendimiento a nivel regional
- » Déficit de infraestructura y el 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 de Coquimbo la existencia de centros de investigación y universidades destacadas, con un *staff* de investigadores asentados en la región, es posible realizar un conjunto de recomendaciones que buscan superar las principales brechas identificadas en este ámbito.

Principales Brechas	Recomendación
Baja inversión en CTI en las principales áreas económicas regionales	Promover actividades de investigación, desarrollo e innovación en toda la región, favoreciendo en particular las provincias de Limarí y Choapa, donde existen debilidades en la institucionalidad.
Bajo nivel de Transferencia Tecnológica regional	Promover la creación de un activo Centro de Transferencia Tecnológica regional con foco en Acuicultura.
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.
Bajo nivel de emprendimiento a nivel regional	Fortalecer el trabajo en materia de emprendimiento, reforzando la incubadora de empresas regional mediante alianzas nacionales e internacionales.
Déficit de infraestructura y el 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 (acuicultura, agricultura y agroindustria, minería, salud y sector manufacturero), para fortalecer su rol articulador entre el sector privado y de investigación en cada uno de esos sectores.
Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científicas	Fomentar la creación de redes de colaboración de investigadores en las áreas de prioridad regional, así como fortalecer las redes de colaboración actualmente existentes de actores regionales, nacionales e internacionales.

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 2.3.), Oferta de Formación (sección 2.4.), Capital Humano (sección 2.5.) Actividad Científica (2.7) y Productividad Científica (sección 3.), ya han sido analizadas en secciones anteriores. En base a dicha información es posible identificar el siguiente conjunto de brechas actualmente existentes en este ámbito a nivel regional:

- » Baja capacidad de escalamiento
- » Baja masa crítica para investigación en las empresas
- » Baja oferta de programas de especialización a nivel regional
- » Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región
- » Falta ampliar las redes de colaboración científicas

- » Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores
- » Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional

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

Principales Brechas	Recomendaciones
Baja 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.
Baja oferta de programas de especialización a nivel regional	Promover el aumento de oferta de programas de especialización a nivel regional.
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 científicas	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.
Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional	Favorecer el incremento de la masa crítica de investigadores que trabajan en la región, fortaleciendo el aumento del capital humano avanzado en las áreas de prioridad regional.
	Fomentar la cooperación científica y la conformación de equipos interdisciplinarios nacionales e internacionales.



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT