

Región de Aysén

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



Región de Aysén

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



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT



REGIÓN DE AYSÉN:
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.

1. ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	DIMENSIÓN REGIONAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	6
2.1.	CONICYT y el Desarrollo Regional de la Ciencia, Tecnología e Innovación	6
2.2.	Innovación en Ciencia y Tecnología: Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación	11
2.3.	La Relación de la Ciencia, Tecnología e Innovación con el Territorio	13
2.4.	Los Actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación	15
2.5.	Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado	17
3.	CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN	18
4.	CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN	33
4.1.	Estructura Institucional	33
4.2.	Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología	35
4.3.	Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo de Educación Superior y Otras)	38
4.4.	Oferta de Formación Especializada	42
4.5.	Capital Humano en Ciencia	43
4.6.	Infraestructura Científica-Tecnológica y de Innovación	44
4.7.	Actividad Científica	44
5.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS	49
5.1.	Contexto Económico Regional	51
5.2.	Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	55
5.3.	Institucionalidad	58
5.4.	Capital Humano	62
5.5.	Productividad Científica y Tecnológica	64
6.	RECOMENDACIONES	66
6.1.	En el Ámbito de Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	66
6.2.	En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación	68
6.3.	En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica	70

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 Aysén. La cuarta, se dedica a describir los principales instrumentos de planificación de la Región de Aysén, 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 18º sobre Fomento de las Actividades Productivas, contenido en la Ley Nº 19.715 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional publicada el 20 de marzo de 1993, que dice que le corresponderá a los GORE"s la promoción de *“la Investigación científica y tecnológica y preocuparse por el desarrollo de la educación superior y técnica en la Región”*.

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

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

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

- a. *“Acuerdos y compromisos entre actores públicos y privados respecto a iniciativas vinculadas con oportunidades de agregación de valor, o “Clusters” identificados en la respectiva Agenda y proveerlas de los diferentes instrumentos disponibles y articulados de fomentos productivo”.*
- b. *“La generación de condiciones territoriales e institucionales de entorno favorables al desarrollo de la PyME, la inversión productiva, la innovación tecnológica y la capacidad emprendedora a nivel regional”.*

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

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

El eje estratégico concerniente a las regiones, dice textualmente:

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

Todo lo anterior ha dado sustento para dar origen a la provisión del Fondo de Innovación para la Competitividad Regional de asignación regional (FIC), correspondiente al 25% de la totalidad del Fondo de Innovación para la Competitividad. La provisión FIC ha sido establecida en la Glosa 22 de la Ley N° 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 N° 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 Martín 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.

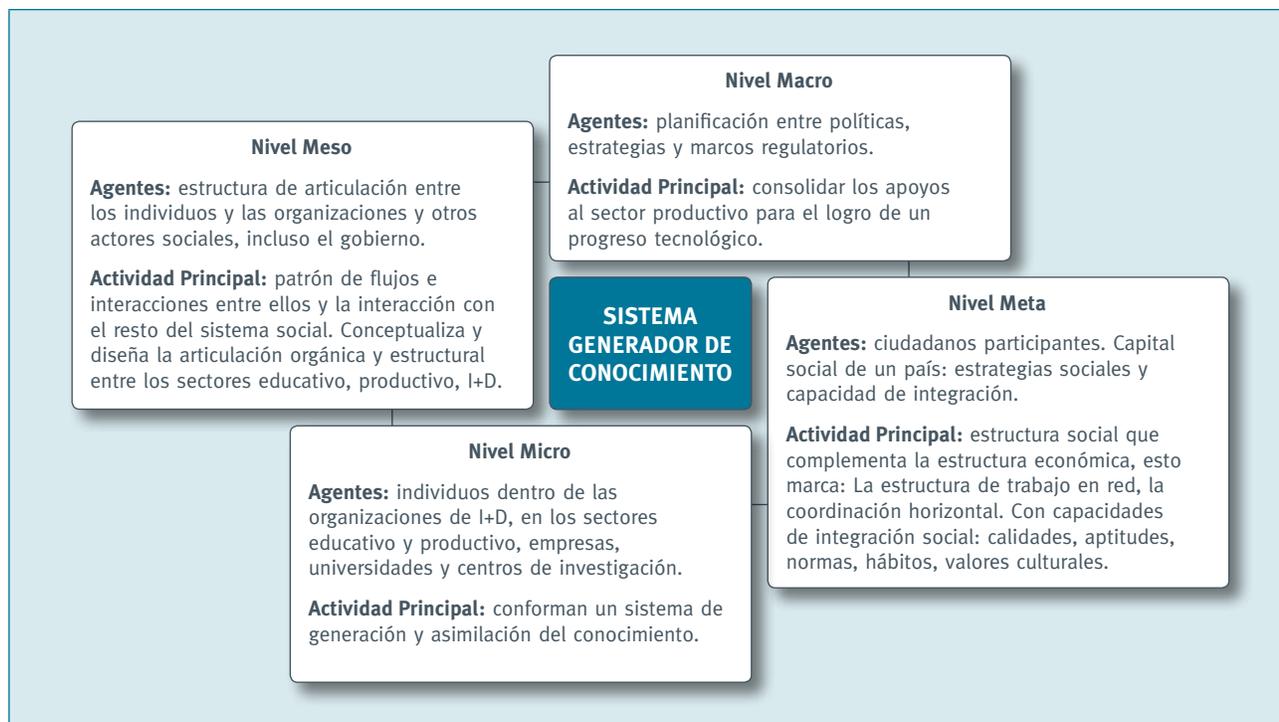
Los actores que conforman un Sistema Nacional o Regional de Innovación y que se han encontrado en la revisión de literatura, los podemos clasificar en:

- 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 Aysén tiene una superficie de 108.494,4 km², que representan 14,35% de la superficie total del país (sin incluir el Territorio Antártico), de acuerdo con las mediciones del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Desde el punto de vista de su división administrativa, la región está organizada en cuatro provincias y diez comunas, su capital es la ciudad de Coyhaique.

Tabla 1: Región de Aysén: Comunas por provincia

Provincia de Coyhaique	Provincia de Aysén	Provincia de Capitán Prat	Provincia de General Carrera
Coyhaique	Aysén	Cochrane	Chile Chico
Lago Verde	Cisnes	O'Higgins	Río Ibáñez
	Guaitecas	Tortel	

Fuente: INE, 2006.

DEMOGRAFÍA

La población total de la Región de Aysén es de 90.501 personas al año 2006 (Encuesta CASEN, 2006), de las cuales un 50,27 son mujeres y un 49,73% son hombres. La población de la región equivale al 0,56% de la población total del país. Al mismo tiempo, del número total de personas, un 86,00% corresponde a población urbana y un 14,00% a población rural.

Tabla 2: Región de Aysén: Población año 2006 total, urbana y rural

	Región	% Total País	% Total Región	Urbana	% Total Región	Rural	% Total Región
Total	90.501	0,56	100,00	77.830	86,00	12.671	14,00
Hombres	45.005	0,57	49,73	38.433		6.572	
Mujeres	45.496	0,55	50,27	39.397		6.099	

Fuente: Encuesta CASEN, 2006.

La distribución por edad de la población regional muestra que un 35,5% de la población tiene menos de 19 años, un 56% tiene entre 20 y 64 años y el 8,5% restante tiene 65 o más años.

VISIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL

En materia de telecomunicaciones, la Región de Aysén cuenta en diciembre de 2007 con una penetración de líneas telefónicas totales en servicio de 16,24 por cada 100 habitantes, frente a un total nacional de 20,74 por cada 100 habitantes. Así, la región se ubica en el lugar número nueve dentro de todo el país por su nivel de penetración de líneas telefónicas.

En conexiones a Internet, la penetración en la región es de 0,76 conexiones por cada 100 habitantes, en diciembre de 2007, frente a un total nacional de 8,13 conexiones por cada 100 habitantes. Con esta cifra, la Región de Aysén es la que presenta el más bajo nivel de penetración de conexiones a Internet entre todas las regiones del país (cifras de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2008).

La longitud total de caminos de la Región de Aysén es de 3.145,3 kilómetros y equivale al 3,9% de la extensión de la red vial nacional. De la longitud de caminos con que cuenta la región, un porcentaje muy alto (81,3%) corresponde a caminos de ripio y un 7,2% a caminos de tierra. Los caminos de asfalto y de hormigón representan porcentajes reducidos, en torno al 4,7% en cada caso.

Tabla 3: Región de Aysén: Longitud de caminos red vial nacional según tipo de carpeta a dic. 2006 (km)

	Total	Red Vial Pavimentada ⁽¹⁾				Red Vial con Solución Básica ⁽²⁾		Red Vial No Pavimentada			
		Asfalto		Hormigón		km	%	Ripio		Tierra	
		km	%	km	%			km	%	km	%
Aysén	3.145,3	147,7	4,7	149,9	4,8	63,7	2,0	2.556,2	81,3	227,8	7,2
% del país	3,9	1,0		7,1		1,1		6,9		1,1	

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2007.

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

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

En materia portuaria, la región cuenta con el puerto de Chacabuco, ubicado en la localidad de Puerto Chacabuco, en la comuna de Aysén. Este puerto, que en el año 2004 movilizó una carga superior a 440.000 toneladas, incluye en su actividad un conjunto muy diverso de rubros productivos, tales como ganado, vehículos, madera, cemento, maquinaria y salmón congelado, entre otros.

En cuanto a unidades administradas por la Dirección General de Aeronáutica Civil, la región cuenta con aeropuertos o aeródromos en Puerto Aysén, Coyhaique, Balmaceda, Chile Chico y Cochrane.

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

El PIB de la Región de Aysén, según cifras preliminares del año 2006, fue de 353.731 millones de pesos (de 2003) y representó el 0,6% del PIB total del país, proporción que se mantiene estable a través de los años que considera la serie. La evolución del PIB regional entre un año y otro ha sido muy variable: después de un crecimiento de 11,7% en 2005, presentó una baja de 3,7% al año siguiente.

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

Año	PIB (millones de pesos 2003)	% variación frente año anterior**	% del PIB total país**
2003	310.277		0,6
2004	328.643	5,9	0,6
2005	367.183	11,7	0,6
2006*	353.731	-3,7	0,6

*: Cifras preliminares.

** : Sobre valores a precios constantes.

Fuente: Banco Central, 2006.

La distribución del PIB regional por sectores de la actividad muestra que en el año 2006 la Administración Pública representó el 19,3% de ese valor. En segundo lugar, la Pesca generó un 15% y luego los Servicios Personales el 13,7%. La Construcción y el Transporte y Comunicaciones generan también porcentajes destacados, de 9,5% y 8,9% respectivamente. También destaca el hecho de que la Minería genera el 7,4% del PIB de la región.

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

Actividad	2003	2004	2005	2006 ⁽¹⁾
Agropecuario-silvícola	2,2	2,1	2,0	2,3
Pesca	14,5	15,7	21,5	15,0
Minería	7,9	7,9	7,7	7,4
Industria Manufacturera	6,0	6,6	6,0	5,6
Electricidad, Gas y Agua	3,0	3,0	2,8	3,3
Construcción	8,5	8,2	6,9	9,5
Comercio, Restaurantes y Hoteles	5,2	5,3	4,9	5,3
Transporte y Comunicaciones	8,8	8,9	8,1	8,9
Servicios Financieros y Empresariales ⁽²⁾	5,3	5,4	5,4	6,1
Propiedad de vivienda	5,0	4,8	4,5	4,8
Servicios Personales ⁽³⁾	14,4	13,8	13,1	13,7
Administración Pública	20,4	19,4	18,3	19,3
Menos: Imputaciones Bancarias	(1,1)	(1,2)	(1,2)	(1,3)
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 a la contabilidad de las cuentas nacionales), 2006.

PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

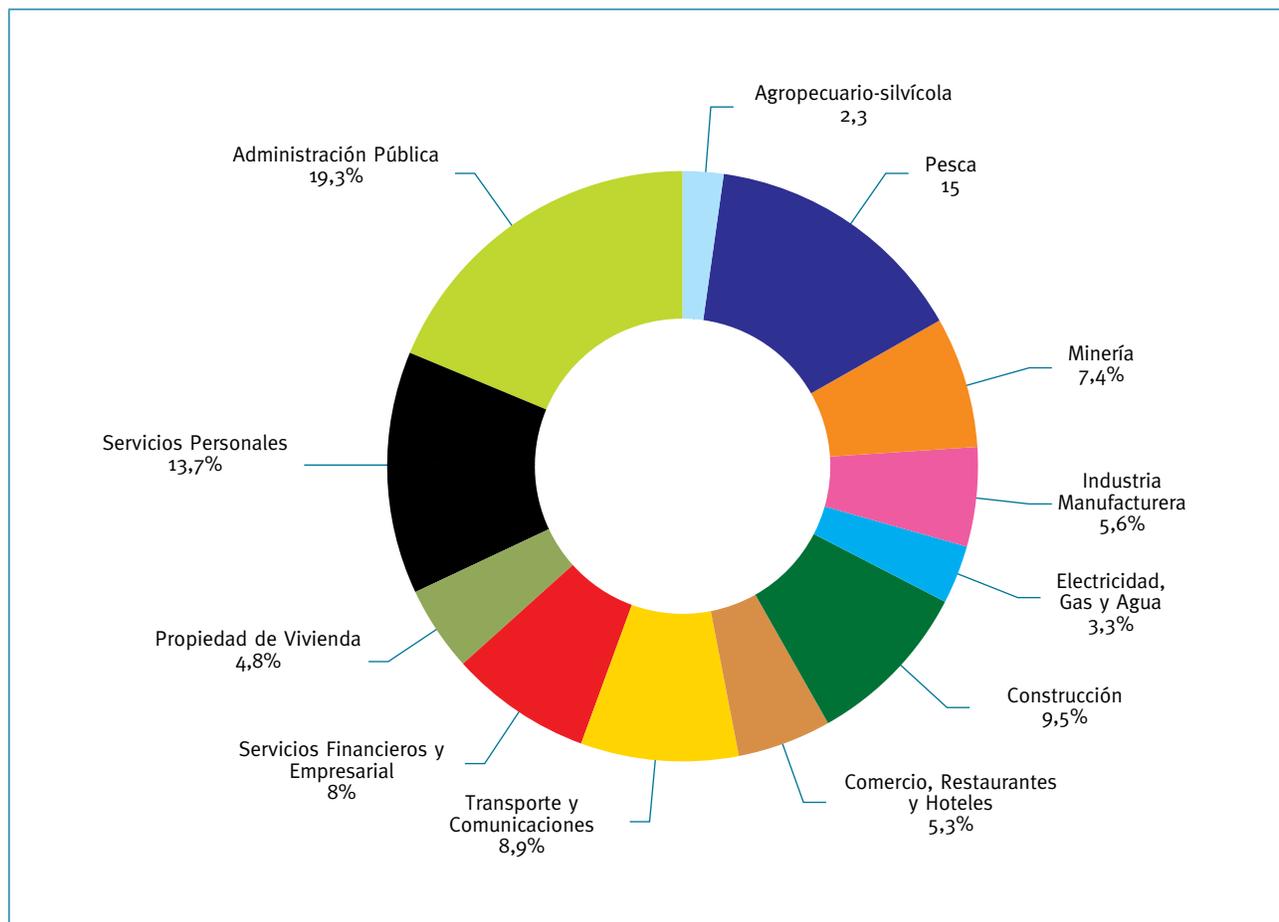
El gráfico siguiente muestra el aporte al PIB regional de los distintos sectores económicos, para el año 2006 (información de la tabla anterior).

La actividad productiva de la región se centra principalmente en actividades primarias, entre las que destaca la Pesca y Acuicultura, por su desarrollo sostenido y por la generación de empleo. Este sector genera, como ya se indicó, el 15% del PIB regional (año 2006), seguido (entre las actividades productoras de bienes) por la Minería, que da origen a un 7,4% del PIB. El desarrollo de la Silvicultura y la Ganadería, a pesar de sus grandes potencialidades, se ve limitado por la distancia geográfica con los grandes centros de procesamiento y consumo del resto del país.

Existe una alta potencialidad en los recursos hídricos y turísticos. A su vez, a lo largo del eje de la Carretera Austral se ha producido una orientación demográfica que ha permitido el acceso terrestre a localidades del litoral.

Las principales exportaciones regionales están en la industria Acuícola y Pesquera (salmón y merluza) y en el sector Minería (oro, plata y zinc).

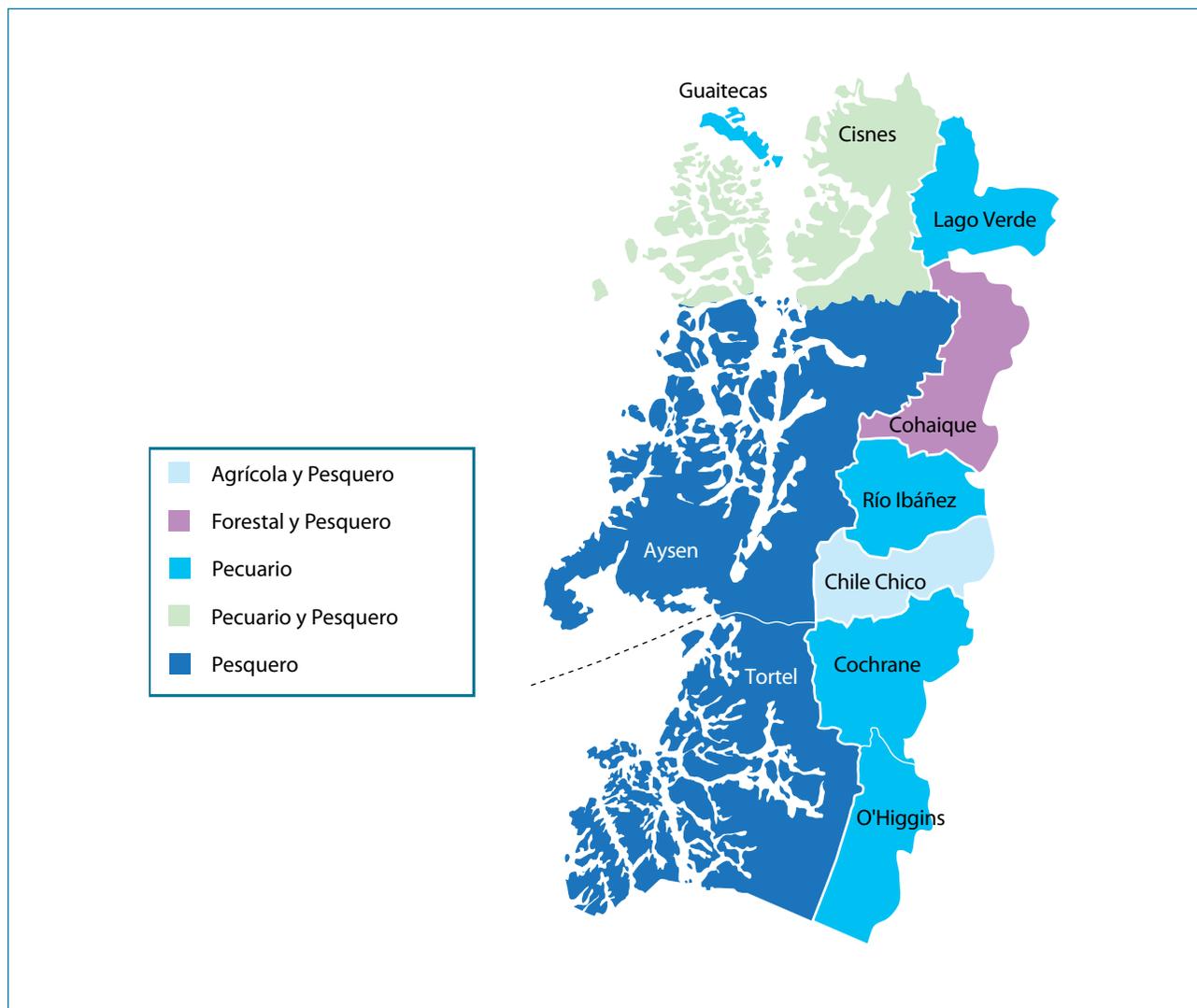
Gráfico 1: Región de Aysén: Aporte sectorial al PIB regional 2006 (porcentajes sobre valores a precios constantes)



Fuente: Información de la tabla anterior (Banco Central), 2006.

Como información complementaria a la que muestra el gráfico anterior, la siguiente ilustración muestra dónde se localizan principalmente, a nivel de comunas, las actividades pesquera, pecuaria, agrícola y forestal en la Región de Aysén.

Ilustración 1: Región de Aysén: Localización por comunas de las actividades Pesquera, Pecuaria, Agrícola y Forestal



Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2005.

TAMAÑO DE LAS EMPRESAS

Con un total de 5.096 empresas (según información del año 2005), que representan el 0,7% del total de empresas del país, la Región de Aysén es la que cuenta con el menor número de empresas a nivel nacional. De ese total, coincidiendo con lo que ocurre en el resto de las regiones (salvo la Metropolitana), un 85,7% son microempresas, un 12,5% empresas pequeñas y un 1,3% empresas medianas. Con un 0,5% de empresas grandes, la región se encuentra también entre las que cuentan con menor proporción de empresas de este tamaño.

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

Región	Total de empresas Nº	Micro %	Pequeña %	Mediana %	Grande %
Aysén	5.096	85,7	12,5	1,3	0,5

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

EXPORTACIONES

Las exportaciones de la Región de Aysén representan el 0,6% del total de las exportaciones del país en el año 2007. El monto exportado aumentó a través de los años, de modo que el monto de 2007 equivale a 2,5 veces el registrado en el 2000.

La Industria de Alimentos es el principal origen de las exportaciones de Aysén, con un 63,3% del monto exportado en el año 2007. El segundo sector exportador es la Minería metálica (metales diferentes de cobre y hierro) que representa el 35% del valor exportado en ese mismo año.

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

Aysén	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total Regional	157,9	117,3	145,3	214,5	245,8	318,3	417,6	393,3
Agricultura y Pesca*								
Silvoagropecuario*				0,9	1,5	1,7	1,1	0,9
Pesca*				0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
Minería	24,8	10,8	27,0	62,2	62,8	85,8	145,3	141,8
Resto Min. Metálica	24,8	10,8	27,0	62,2	62,8	71,8	145,3	141,8
Resto Minería	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0
Industria	131,9	105,8	117,3	150,9	181,2	230,7	271,2	250,7
Alimentos	121,4	100,0	111,7	145,4	176,4	225,3	269,7	248,9
Mat. de Transporte	10,4	5,7	5,2	5,1	4,6	1,9	1,1	1,1
Resto Industria	7,7	5,8	3,0	0,4	0,2	3,5	0,3	0,6
Resto Exportaciones	1,2	0,7	1,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0

*: Desde el año 2003, la información del sector Agricultura y Pesca aparece separada en los sectores Silvoagropecuario y Pesca.

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

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.

OCUPACIÓN POR SECTORES ECONÓMICOS

Según cifras del INE, la Región de Aysén totaliza en el año 2007 algo más de 45.500 personas ocupadas, como resultado de un gradual y sostenido aumento de esta cifra a lo largo de toda la serie bajo análisis. El sector de Servicios Comunales y Personales es, a mucha distancia de los demás sectores, el que concentra una mayor proporción de la ocupación regional, casi un 31%. También concentran altos porcentajes de ocupación el sector Agricultura y Pesca (un 16,2% en 2007), Comercio (15,5%) e Industria Manufacturera (13,7%).

En cuanto a su evolución, los sectores Industria Manufacturera, Comercio y Servicios Comunales, sociales y personales muestran aumentos de importancia de sus porcentajes de ocupación a lo largo de la década de 1997 a 2007. El sector Pesca y Acuicultura, en cambio, es el que registra una mayor disminución de su participación en el empleo regional. La Construcción también disminuye su importancia relativa a lo largo del período.

Tabla 8: Región de Aysén: Ocupación por rama de la actividad económica 1997-2005 (porcentaje del total)

Año	Total (Miles Person.)	Rama de Actividad Económica (%)								
		Agríc. Pesca	Minas y Canteras	Indus. Manuf.	Electr. Gas Agua	Constr.	Comerc.	Transp., Almac., Comerc.	Serv. Financ.	Serv. Comun., Soc., Pers.
1997	36,98	23,34	2,10	11,11	0,60	10,24	13,49	6,43	3,90	28,83
1998	36,64	24,09	1,65	8,02	0,84	11,31	11,54	5,87	3,55	33,15
1999	36,64	23,58	1,20	9,53	0,46	9,28	10,84	7,14	3,43	34,55
2000	37,20	21,21	1,49	10,79	0,38	8,23	12,72	6,68	3,72	34,82
2001	37,54	19,11	1,17	10,90	0,43	7,67	14,79	6,99	3,64	35,29
2002	38,15	19,36	1,57	12,01	0,48	8,29	13,89	5,92	3,72	34,77
2003	39,53	16,40	1,70	11,99	0,70	7,78	13,06	6,91	4,31	37,19
2004	41,08	16,77	2,52	12,11	0,74	7,54	14,88	8,14	3,54	33,78
2005	41,90	15,35	1,31	11,40	1,04	7,21	14,45	7,89	4,15	37,22
2006	44,16	18,68	2,15	12,41	0,77	9,81	15,40	6,95	3,24	30,57
2007	45,51	16,19	2,15	13,73	0,70	9,43	15,51	7,87	3,85	30,56

Fuente: INE, 2006.

NIVEL DE DESOCUPACIÓN

En el año 2007, el nivel de desocupación en la Región de Aysén fue de 3,8%, notoriamente más bajo que la desocupación nacional, que fue de 7,1%. A lo largo de toda la última década, la desocupación regional es significativamente menor que la desocupación nacional. Pero a partir del año 2001 la desocupación regional tiende a acercarse más a la nacional, hasta que en 2004 y 2005 ambos indicadores fueron similares. Hacia el final del período en estudio (2006 y 2007) la desocupación regional disminuye más notoriamente que la nacional, hasta llegar a las cifras ya comentadas de 2007, en que la desocupación en Aysén es inferior a la nacional en 3,3 puntos porcentuales.

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

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

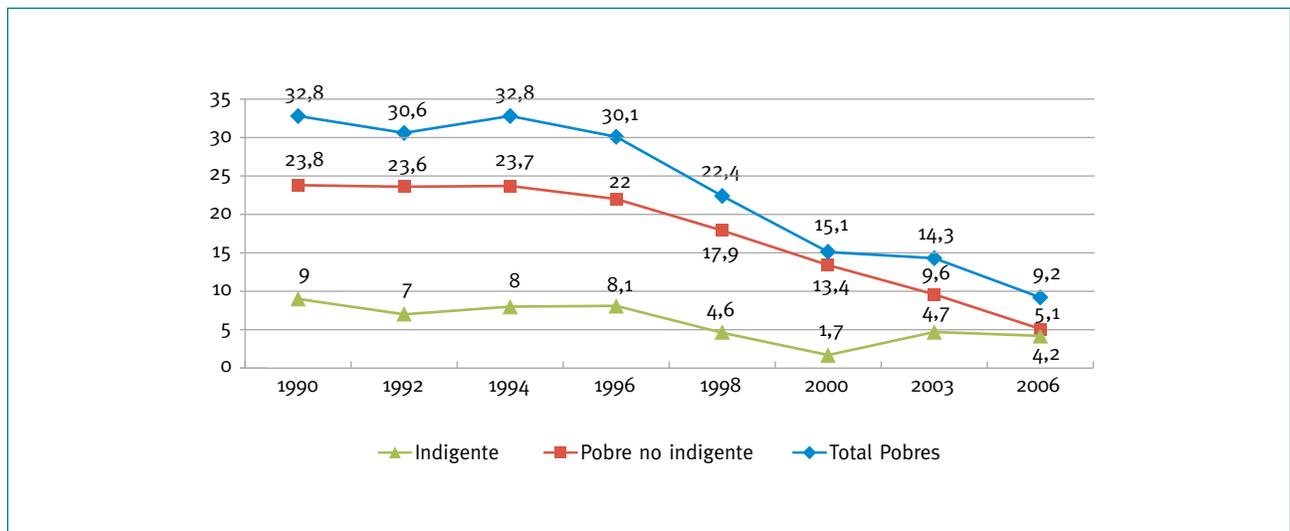
Fuente: INE, con información de la Encuesta Nacional de Empleo, 2007.

ÍNDICES DE POBREZA

De acuerdo con información de la Encuesta CASEN del año 2006, el porcentaje de población de la Región de Aysén que se encuentra en situación de pobreza o de indigencia es de 9,3%. De ese total, un 5,1% son personas en situación de pobreza y un 4,2% son personas en situación de indigencia. Con estas cifras, Aysén es la tercera región con menor porcentaje de personas en situación de pobreza o de indigencia, después de las Regiones de Magallanes y Antofagasta.

En los últimos años (desde 1990), la proporción de personas en situación de pobreza disminuyó gradualmente (desde un 23,8% al inicio de ese período), con la excepción del período 2000-2003, en que se registró un alza. En el caso de las personas en situación de indigencia, el porcentaje alcanzó su nivel más bajo en el año 1998, cuando fue sólo de 1,7%, pero desde entonces se produce un alza, que sólo se ha logrado revertir muy levemente hacia el final del período. Como resultado de esta evolución, ambos porcentajes tienden a acercarse al final del período.

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



Fuente: Encuesta CASEN, 2006.

NIVELES DE ESCOLARIDAD

Información de la Encuesta CASEN 2006 indica que el nivel de escolaridad en la Región de Aysén alcanza un promedio de 9,4 años, bastante inferior al promedio nacional. Tal como ocurre en casi todas las otras regiones, el nivel de escolaridad es más alto entre los hombre (9,5 años) que entre las mujeres (9,2 años).

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

Región	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Aysén	9,5	9,2	9,4
Total País	10,3	10,0	10,1

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

OFERTA DE CAPACITACIÓN

Según información del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (Sence), en la Región de Aysén operan 15 Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC). De estas entidades, 6 se localizan en la ciudad de Coyhaique y 3 en Aysén. Las otras OTEC se encuentran ubicadas en Chile Chico, Cochrane, Guaitecas, O'Higgins, Río Ibáñez y Tortel.

INVERSIÓN PÚBLICA

La inversión pública realizada en el año 2006 en la Región de Aysén fue algo superior a 20.509 millones de pesos, que representan el 4,7% del total de la inversión pública nacional. La mayor proporción de esta inversión (casi un 60%) se concreta a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y en segundo lugar mediante Convenios de Programación (33%), tal como ocurre en general en las otras regiones del país.

INVERSIÓN EXTRANJERA

Según información del Comité de Inversiones Extranjeras, en la Región de Aysén se han registrado en los últimos años (desde 2000), inversiones focalizadas en sectores muy específicos. En una primera etapa, en el período 2000 a 2005, se registran inversiones anuales en los sectores Minería y Canteras y, por montos bastante menores, en Otras Industrias; posteriormente, entre los años 2005 y 2007, se registran sólo inversiones en el sector de la Silvicultura. Como total anual, estas inversiones alcanzaron su nivel más alto, 9,97 millones de dólares, en el año 2005, cuando se registraron inversiones en los tres sectores mencionados; en los años 2006 y 2007 la inversión total alcanzó sólo a 4,0 millones de dólares, destinados como ya se indicó al sector de la Silvicultura.

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

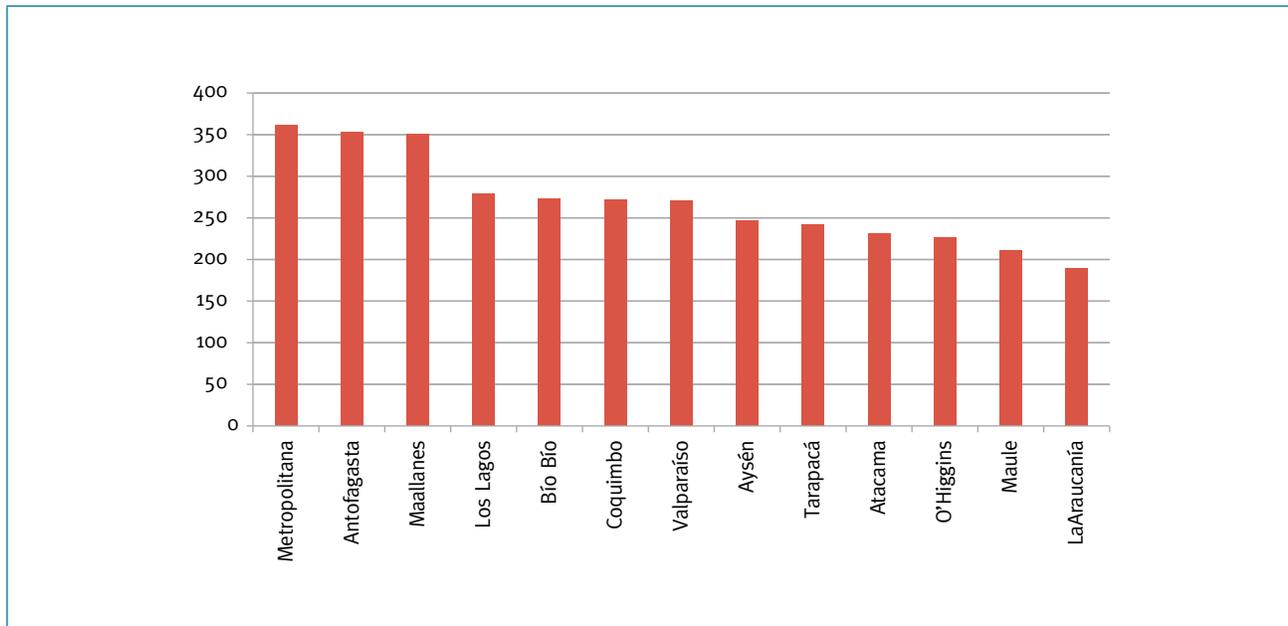
Sector	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	0	0	0	0	0	7.000	4.000	4.000
Pesca y Acuicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Minería y Canteras	7.132	3.045	3.304	5.974	5.240	2.650	0	0
Alimentos, Bebidas y Tabaco	0	0	0	0	0	0	0	0
Madera y Papel	0	0	0	0	0	0	0	0
Química, Goma y Plásticos	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras Industrias	605	1.082	1.227	755	400	320	0	0
Electricidad, Gas y Agua	0	0	0	0	0	0	0	0
Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercio	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte y Almacenaje	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguros	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios a las Empresas	0	0	0	0	0	0	0	0
Serv. Saneamiento y Similares	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Servicios	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7.737	4.127	4.531	6.729	5.640	9.970	4.000	4.000

Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2007.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL²

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

Gráfico 3: Índice de competitividad regional 2003 por región



Fuente: SUBDERE, 2003.

El Índice Global de Competitividad Regional del año 2003 ubica a la Región de Aysén en el octavo lugar del país, superando a las Regiones de Tarapacá, Atacama, O'Higgins, Maule y La Araucanía. Esta posición es resultado de que en cuatro de los factores considerados la región esté bajo la media nacional, al mismo tiempo que en uno de los factores, Gobierno, se encuentre casi un 60% sobre esta media.

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

Las áreas de mayores desafíos, según lo que muestran estos resultados, corresponden a los factores Infraestructura; Empresas; Innovación, Ciencia y Tecnología; y Personas, en los cuales la región se ubica en las posiciones décimo tercera, undécima, sexta y octava, respectivamente.

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

	Global	Resultados Económicos	Empresas	Personas	Infraestructura	Gobierno	Innovación Ciencia y Tecnología	Recursos Naturales
Región de Aysén	8	6	11	8	13	1	6	8

Fuente: SUBDERE, 2003.

La región logra el primer lugar del país en el factor Gobierno, dentro del cual los resultados más destacados corresponden al ámbito Ingresos Municipales y Seguridad Ciudadana.

En Resultados Económicos, Aysén se ubica en el sexto lugar a nivel nacional. Destacan en este factor los ámbitos Producto e Ingresos, en los cuales la región se ubica sobre la media nacional. En el factor Personas, alcanza el octavo lugar, considerando su desempeño, en orden decreciente, en los ámbitos Fuerza de Trabajo, Educación y Salud.

En el factor Infraestructura, la región exhibe bajos resultados relativos en Infraestructura Económica e Infraestructura de Comunicaciones; en cambio, en Infraestructura de Vivienda, se ubica un 23,3% sobre el promedio nacional.

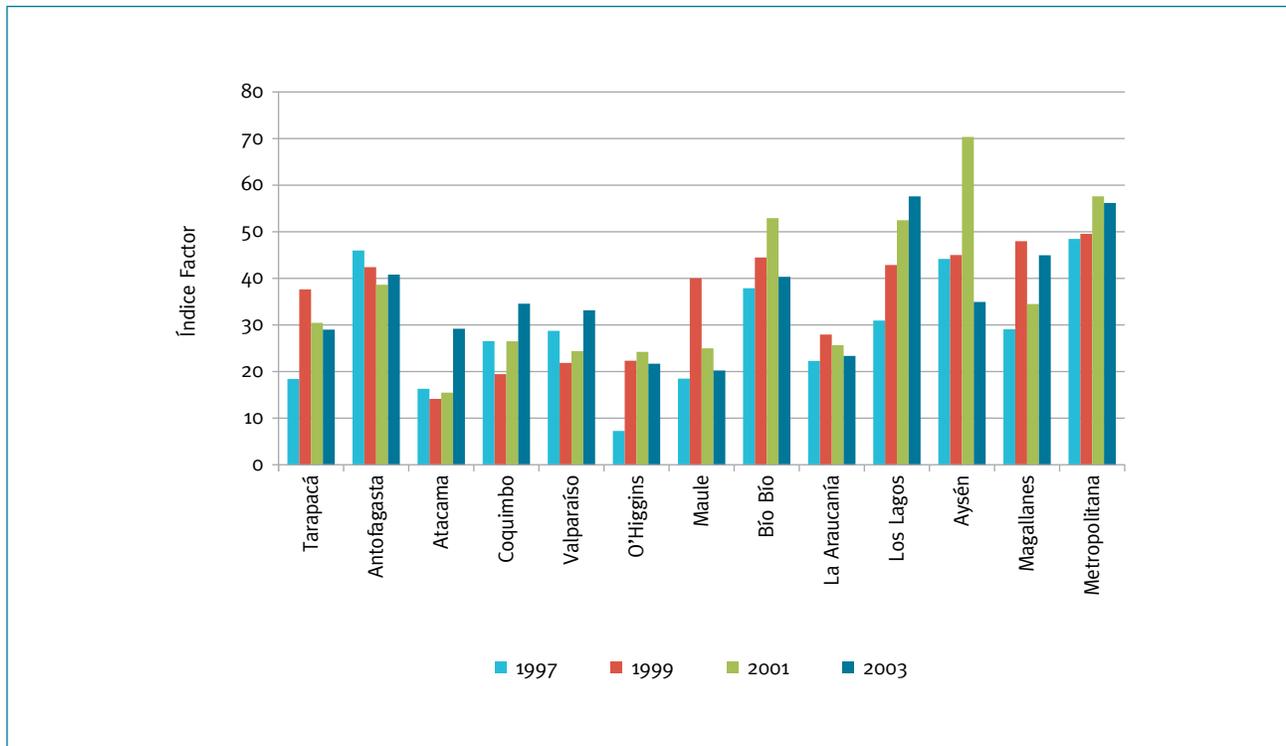
En el factor Recursos Naturales, la Región de Aysén se ubica en el octavo lugar. A pesar de ello, en uno de los ámbitos que incluye este factor, Recursos Marítimos, alcanza el más alto desempeño a nivel nacional, por el hecho de tener el mayor PIB pesquero per cápita del país y una extensa longitud de costa. Por otra parte, sus características geográficas y su baja densidad poblacional, dificultan un desarrollo más intensivo del ámbito Recursos Silvoagropecuarios en la región.

En el factor Empresas, la Región de Aysén sólo logra superar a las de Atacama y de La Araucanía. De todas formas, dentro de este factor, el ámbito Productividad es el mejor evaluado y supera la media nacional.

En el factor Innovación, Ciencia y Tecnología, la Región de Aysén se ubica en la sexta posición. Dentro de este factor, destaca el hecho de que en el ámbito Fondos de Innovación la región alcanzó el cien por ciento del potencial, es decir, el máximo teórico, superando muy ampliamente la

media nacional. A través de los últimos años, el factor Innovación, Ciencia y Tecnología evoluciona positivamente en la región, con resultados sobre los promedios nacionales en todos los años que conforman esta serie.

Gráfico 4: Resultados índice de competitividad regional: Factor ciencia y tecnología, 1997-2003



Fuente: SUBDERE, 2003.

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN

4.1. Estructura Institucional

Gobierno Regional

El Gobierno de la Región de Aysén gestiona los aspectos relativos a ciencia, tecnología e innovación a través de la División Regional de Planificación, y no cuenta con un Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT).

En los últimos cinco años hubo diversas actividades de los fondos sectoriales y generales, públicos y centralizados, en materia de ciencia, tecnología e innovación. Ello generó la proliferación de un conjunto de iniciativas dispersas, diversas y aisladas entre sí. Esta es una razón adicional por lo cual la instalación del CORECYT es importante en la región, de manera de constituirse en una instancia de coordinación regional e intersectorial.

Una iniciativa importante en la cual el gobierno regional adoptó un rol activo a través de su apoyo en financiamiento en conjunto con CONICYT y la participación de Consejeros Regionales en su directorio, es la creación del Centro de Investigación de Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), con lo cual se está fortaleciendo la I+D+i en la región, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Además, a través de esta iniciativa se estableció una relación directa con CONICYT y se generó una mayor presencia de instituciones y especialistas de investigación en la Región, tanto nacionales como extranjeros.

El Gobierno Regional mantiene un convenio firmado el año 2006 con CORFO que establece el marco de participación de esta instancia de gobierno local en la evaluación estratégica de las iniciativas presentadas a Innova.

Agencia Regional de Desarrollo Productivo

La Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP) de la Región de Aysén comenzó a operar en septiembre de 2007 y a partir de ese momento trabajó en la puesta en marcha de los equipos técnicos y la constitución del Comité Estratégico de la Agencia y los subcomités de fomento e innovación.

Dentro de la ARDP destaca el Comité estratégico, el cual cuenta con una activa participación del sector privado, a través de sus organizaciones

de representación y a través de empresarios individuales y gerentes de empresas. Es presidido por la Intendente Regional y participan en él cuatro autoridades del sector público de la región, un consejero regional, tres representantes del sector productivo de la región (Agropecuario, Pesca y Turismo y Servicios), más el Director de la Agencia.

En la actualidad es el Subcomité de Innovación de la Agencia Regional la única institucionalidad regional existente destinada a coordinar y definir estrategias regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación aplicada al ámbito productivo.

El Subcomité de Innovación está constituido por los miembros del comité estratégico además de los representantes de las siguientes instancias: CONICYT, Seremi de Economía, Consejeros Regionales, Integrante de Ciencia Aysén, CIEP, Sercotec, privados del sector Acuícola, Forestal y Ganadero y representantes de las cámaras de la Construcción y Turismo (Consejo Estratégico) y del Instituto Forestal (INFOR).

La ARDP se ha constituido en una instancia en la cual los distintos servicios regionales se conocen y actúan de manera más coordinada y articulada y con una visión de conjunto. De esta forma el esfuerzo de trabajo e inversión sectorial se ha visto fortalecido a través del trabajo cohesionado y con visión de región.

Institucionalidad de Apoyo Presente en la Región

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

Tabla 13: Región de Aysén: Institucionalidad de apoyo presente

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

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Otras Instituciones Públicas

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

- » Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)
- » Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC)
- » ProChile
- » Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
- » Servicio Agrícola Ganadero (SAG)
- » Corporación Nacional Forestal (CONAF)
- » Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
- » Instituto Forestal (INFOR)
- » Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

En particular el INIA, el INFOR y el IFOP cumplen un rol importante en materia de investigación, que se describe brevemente más adelante.

4.2. Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología

Actualmente la Región de Aysén no cuenta con una política de ciencia y tecnología. Sin embargo, los contenidos mínimos de la Agenda ya fueron discutidos con el GORE de manera de implementar una futura Estrategia Regional de Innovación.

Agenda Regional de Desarrollo Productivo y sus Prioridades

La ARDP de Aysén comenzó en septiembre de 2007 a levantar la línea base de información necesaria para estructurar la agenda de innovación de la región a través de una consultoría realizada por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile. Actualmente la línea base de información se encuentra con su estructura principal definida y en proceso de complementación. A partir de la información final de línea base, la Agencia iniciará el proceso de construcción de la agenda de innovación de la región.

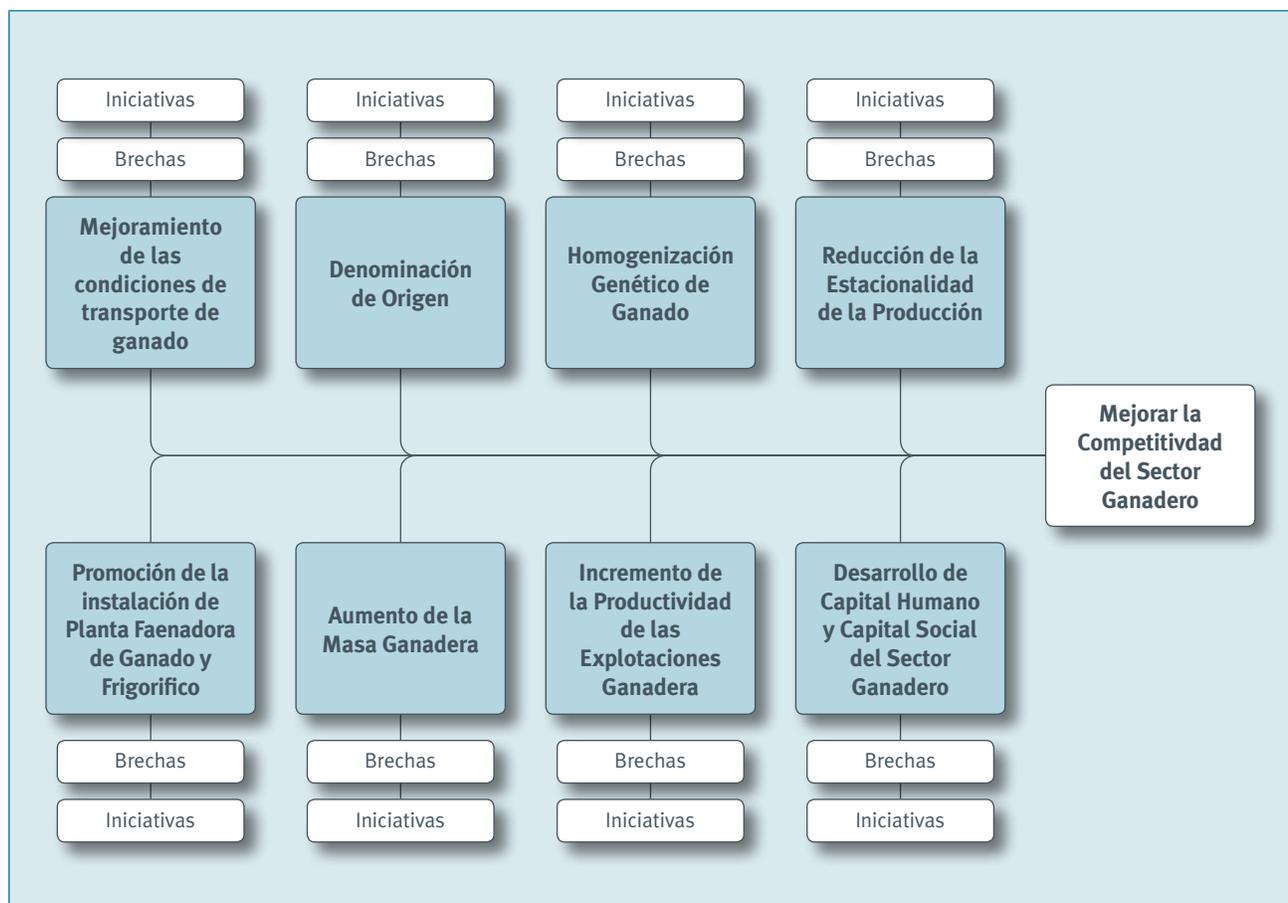
Cabe mencionar que la agencia realizó un trabajo durante 2007 en conjunto con los servicios de fomento productivo y el sector privado donde se definieron tres sectores estratégicos en los cuales se focalizará la acción de fomento durante el año 2008. Los sectores priorizados son: Acuícola, Ganadero y Turismo.

La misión de la ARDP es coordinar, articular, entregar inteligencia competitiva, priorizar áreas y esfuerzos para lograr una mejor competitividad de la región. Dentro de los principales logros destacan:

- » Presentar una Agenda con iniciativas concretas por 1.159 millones de pesos, iniciándose el segundo semestre de 2008. La Agenda incluirá la línea base de innovación, las brechas en innovación, el diseño propiamente tal de la Agenda y un seminario de difusión.
- » Asignar recursos del GORE por un monto de 600 millones de pesos.
- » Apoyar una cartera de fomento productivo complementaria a la Agenda, por recursos cercanos a los 400 millones de pesos.

En el sector Ganadero, la ARDP ha propuesto las siguientes líneas de acción:

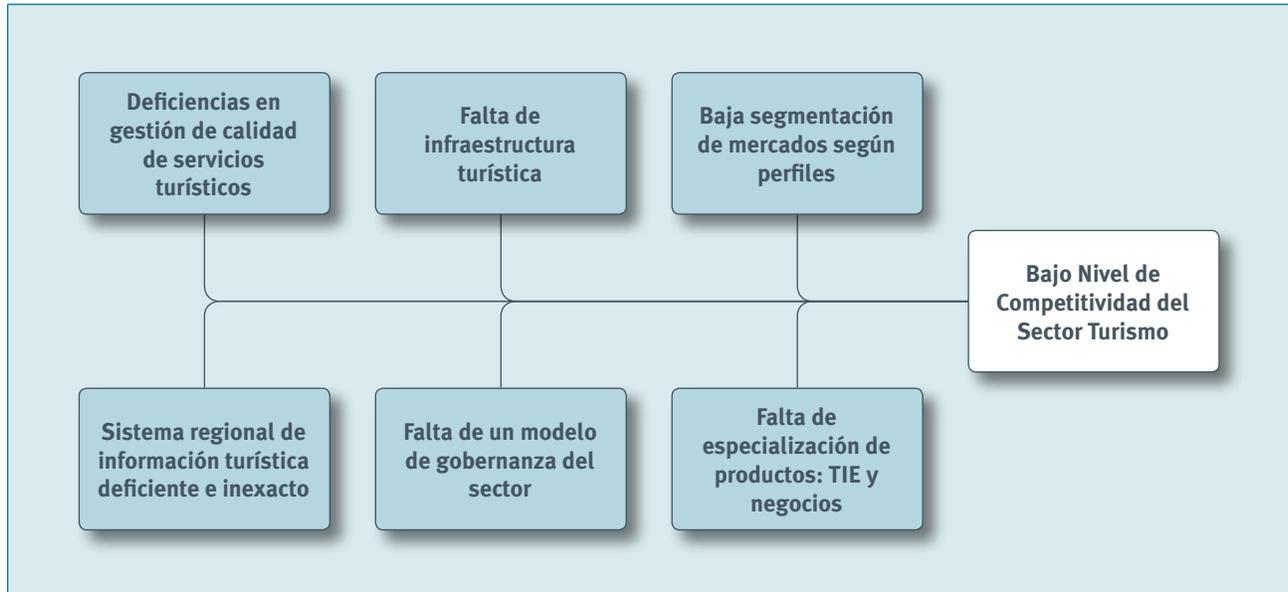
Diagrama 2: Región de Aysén: Líneas de acción del sector Ganadero



Fuente: Agencia Regional de Desarrollo Productivo Región de Aysén, 2008.

En lo que se refiere al sector Turismo, se han identificado los siguientes problemas:

Diagrama 3: Región de Aysén: Líneas de acción del sector Turismo



Fuente: Agencia Regional de Desarrollo Productivo Región de Aysén, 2008.

A su vez, y a partir de los sectores priorizados, se definió que el Plan de Mejoramiento de la Competitividad (PMC) piloto para el sector Acuícola, debería iniciarse este año.

Este clúster de Salmonicultura, PMC PURO AYSÉN, es incipiente en sus niveles de articulación y gobernanza y reconoce que el territorio regional es el área natural de expansión para la industria salmonera concentrada en la Región de Los Lagos actualmente. De hecho se registran numerosas solicitudes de concesiones por parte de las empresas a fin de disponer de grandes extensiones como fiordos, bahías y ensenadas completas, concentrando de esta forma grandes volúmenes de producción. A la fecha han ingresado 4.000 solicitudes de concesiones para acuicultura. Las iniciativas de acción se enmarcan dentro de las 8 estrategias genéricas y corresponden a aquellas que permiten obtener “triumfos tempranos” en torno a la realización de la visión identificada por las empresas y que consiste en que Aysén sea “líder en centros de engorde con el 60% de producción, que produce los smolts para sus centros de engorde y cuenta con empresas de apoyo de clase mundial, conservando su medio ambiente, mejorando la calidad de vida de los habitantes del litoral, evolucionando sustentablemente en su infraestructura económica y social”. Algunas iniciativas diseñadas corresponden a: Cámara

Hiperbárica para la Región; Atracción de una nueva empresa aérea de carga y pasajeros, un sistema de becas para técnicos sobresalientes, disposición y manejo de residuos, y alianzas estratégicas con regiones hermanas como Bergen (Noruega), Alaska, Victoria/British Columbia.

En lo referente a los fondos del FIC, se sometió a consideración del Consejo Regional (CORE) la propuesta de los temas marco a los cuales debieran destinarse los recursos, la cual ya había sido consensuada con el Subcomité de Innovación y el Comité Estratégico de la Agencia.

La propuesta de distribución de recursos “Fondo de Innovación para la Competitividad – FIC 2008” se concretó entregando alrededor del 75% de los recursos a proyectos de Innova Chile de CORFO, 6% a becas de CONICYT y un 20% a universidades.

Como resultado del proceso de asignación de recursos por parte del Gobierno Regional y el CORE, se ha identificado al necesidad de profundizar en temáticas vinculadas a la innovación de manera de preparar el proceso de asignación de los recursos en áreas que sean consistentes con el desarrollo que la región quiere de sí misma. Este trabajo debe desarrollarse desde el propio CORE.

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

Universidades Regionales

En la Región de Aysén no existe ninguna universidad que tenga su sede central ubicada allí. La región cuenta con una unidad de la Universidad Austral de Chile, el Centro Universitario de la Trapananda, ubicado en Coyhaique, que desarrolla actividad de I+D+i principalmente a través de un Centro del Programa Regional de CONICYT.

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE - CENTRO REGIONAL DE LA TRAPANANDA, CON SEDE EN COYHAIQUE

Las actividades del Centro se han caracterizado por su estrecho vínculo con el sector público y privado de la zona sur-austral, desarrollando proyectos conjuntos con organizaciones públicas, gremiales y empresariales de las áreas del Turismo, el Agro y la Pesca industrial, artesanal y deportiva, desde el Archipiélago de Juan Fernández hasta la Isla de Tierra del Fuego. Entre las áreas de mayor desarrollo, se encuentra la Biología marina cuantitativa y el

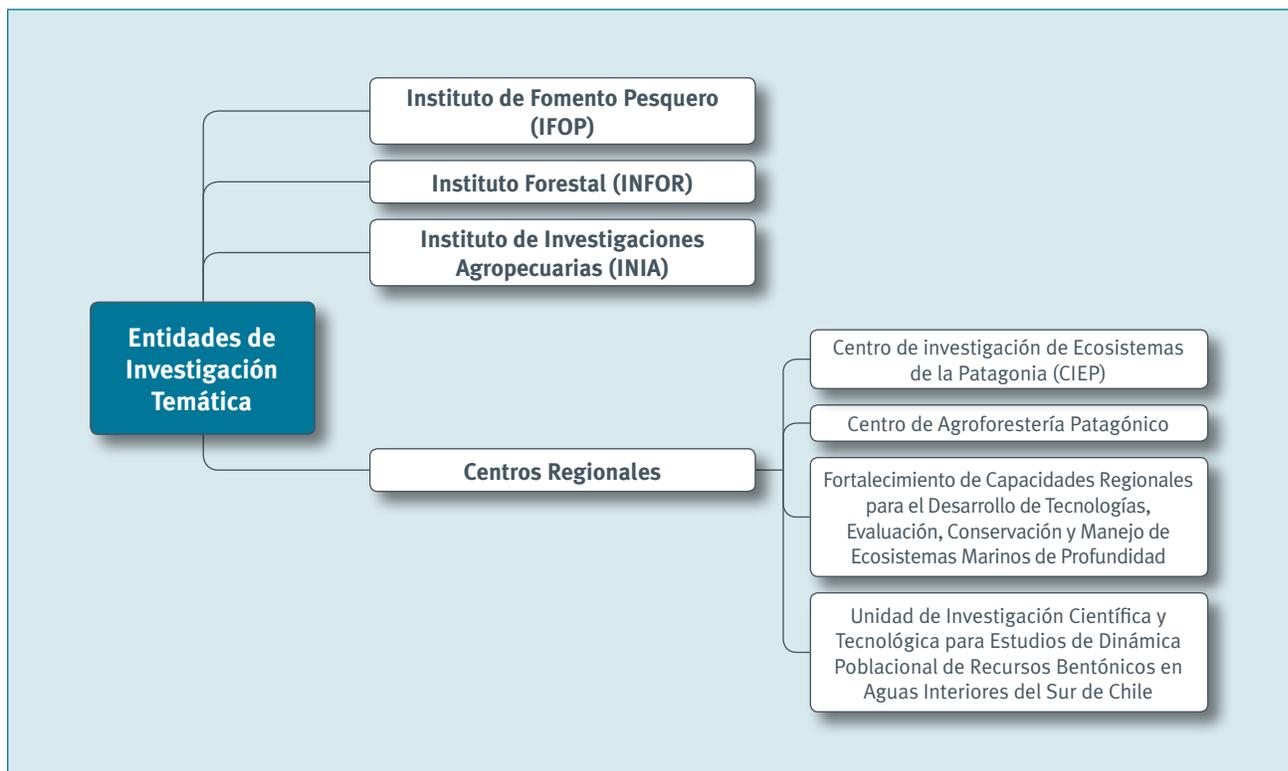
Estudio de especies y ecosistemas marinos de profundidad, donde el Centro ha logrado posiciones de liderazgo nacional e internacional, ejecutando proyectos de investigación en aguas internacionales y jurisdiccionales de África y Oceanía.

El Centro de la Trapananda fue gestor y colabora activamente con el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), creado en el marco del Programa Regional de CONICYT, orientado al estudio multidisciplinario de problemas ambientales con un enfoque de cuencas. Participa también de la Asociación de Centros Regionales de Investigación de Aysén, la cual busca potenciar el desarrollo de la ciencia y tecnología en esta región, a través de la integración y la colaboración de las capacidades humanas y físicas de los centros de investigación presentes en la zona.

Centros de Investigación en Temas Específicos

La región cuenta con un conjunto de Centros Regionales, con financiamiento de CONICYT o de Innova Chile de CORFO, además de tres institutos tecnológicos públicos, tal como lo muestra el diagrama.

Diagrama 4: Región de Aysén: Entidades de investigación temática



El **Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)**, creado en 2004, tiene por objetivo constituir una unidad de científicos de excelencia para el desarrollo de un programa de investigación multi e interdisciplinario orientado a identificar patrones y comprender los procesos que operan en los ecosistemas acuáticos patagónicos y sus mecanismos asociados, desde el origen de las aguas continentales hasta el océano adyacente, promoviendo estrategias de manejo con un enfoque ecosistémico que permitan el desarrollo y sustentabilidad de actividades productivas en los ambientes acuáticos.

En la región se crearon durante 2008 tres **Centros Regionales con financiamiento de Innova Chile** de CORFO, los cuales fueron aprobados a fines de 2007. Se trata del Centro de Agroforestería Patagónico "Una Alternativa de Desarrollo Sustentable para la Patagonia Chilena", a cargo de INFOR; y los Centros "Fortalecimiento de Capacidades Regionales para el Desarrollo de Tecnologías de Evaluación, Conservación y Manejo de Ecosistemas Marinos de Profundidad" y "Unidad de Investigación Científico-Tecnológica para Estudios de Dinámica Poblacional de Recursos Bentónicos en Aguas Interiores del Sur de Chile", ambos a cargo de la Universidad Austral de Chile.

Los institutos tecnológicos con presencia y actividades en la región son el INIA, el INFOR y el IFOP.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN TAMEL AIKE

Fue creado para atender los requerimientos de investigación y desarrollo agropecuario de Aysén, una de las más extensas de Chile, con casi 11 millones de hectáreas (14% del país), de las cuales cerca de un millón corresponde a usos agropecuarios. Gran parte de esta superficie productiva se destina a usos pecuarios, especialmente la producción de carne bovina (crianza, recría y engorda) y carne y lana ovina. Recientemente se ha incorporado alguna actividad en el rubro de lechería bovina y ovina.

INSTITUTO FORESTAL - SEDE PATAGONIA

La Sede Patagonia del INFOR trabaja con la misión de crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos que fomenten el desarrollo sostenible de los ecosistemas patagónicos, aumentando el valor de sus productos y servicios. Sus objetivos son: desarrollar, promover e instalar a las tecnologías agroforestales como un sistema sostenible de restauración

ambiental; incrementar el valor del bosque nativo patagónico, incorporando tecnología para la obtención de productos y servicios sostenibles; y diversificar y aumentar la productividad de las plantaciones, para la restauración de ecosistemas patagónicos.

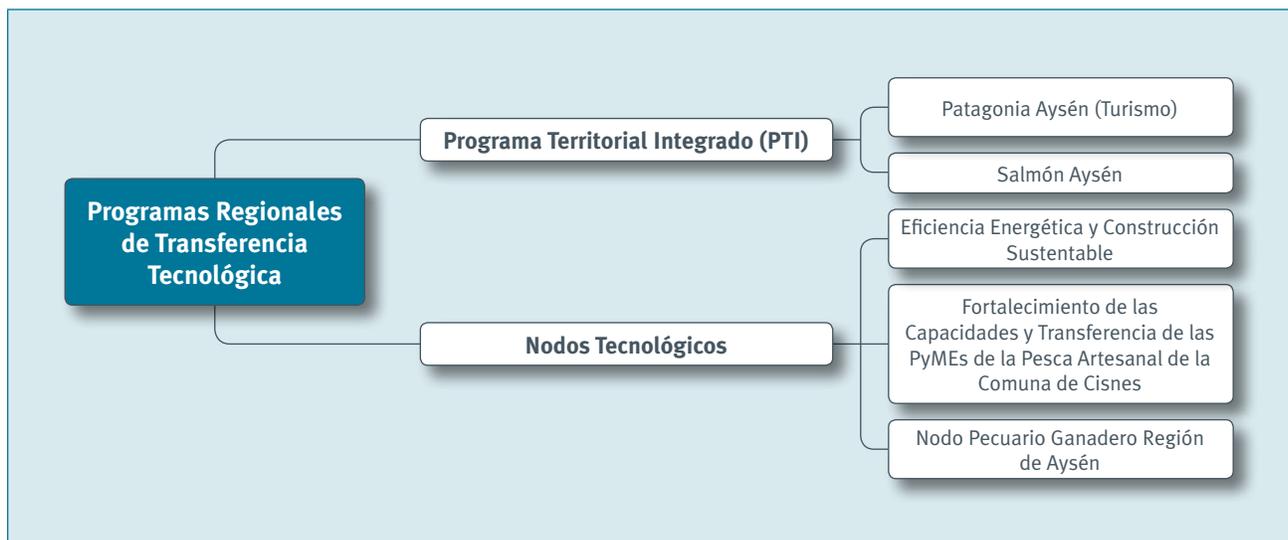
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

En el marco de su trabajo de investigación en materia pesquera y acuícola en los puertos y centros acuícolas más importantes del país, el IFOP cuenta en esta región con el Centro de Mar Ensenada Baja en Puerto Chacabuco (Puerto Aysén) y el Complejo Piscícola Coyhaique (Universidad de Los Lagos).

Programas Regionales de Transferencia Tecnológica

En materia de programas orientados a la transferencia tecnológica, han operado en la región dos Programas Territoriales Integrados (PTI) y tres Nodos Tecnológicos, con financiamiento de Innova Chile de CORFO, como se indica a continuación.

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



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

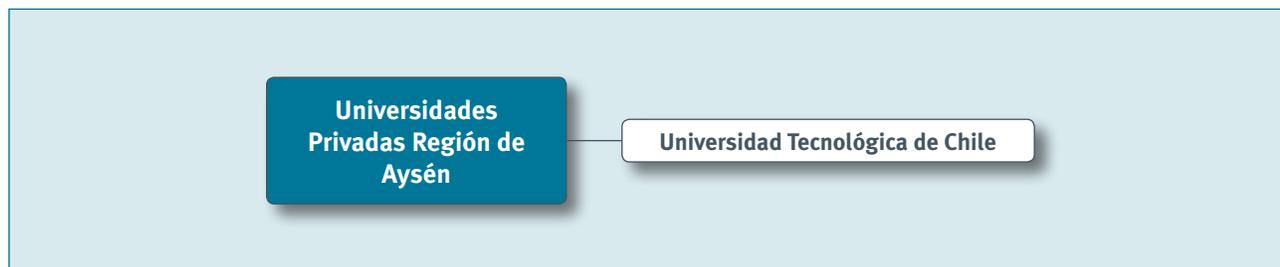
Innova Chile (CORFO) convocó en el año 2006 a un concurso para el apoyo de iniciativas de Nodos Tecnológicos, que corresponden de acuerdo a la definición de dicha convocatoria a “una red de entidades que tienen la función de apoyar, asesorar y capacitar a las PyMEs, actuando como puentes entre estas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

- » Eficiencia energética y construcción sustentable, a cargo de la Cámara Chilena de la Construcción.
- » Fortalecimiento de la capacidad y transferencia de las PyMEs de la pesca artesanal de la comuna de Cisnes, a cargo de la Universidad de Valparaíso.
- » Nodo Pecuario Ganadero Región de Aysén, a cargo de la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (Codesser).

4.4. Oferta de Formación Especializada

Como se indicó anteriormente, no existe en Aysén ninguna universidad de carácter regional, en el sentido de que tenga su sede central en la región, ni tampoco actividad docente de alguna universidad integrante del Consejo de Rectores. La única universidad presente es la Universidad Tecnológica de Chile, de carácter privado.

Diagrama 6: Región de Aysén: Universidad privada



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En coherencia con lo anterior, tampoco existen actualmente programas de formación de postgrado que se impartan en la Región de Aysén. Fuera del ámbito universitario, desarrollan docencia un instituto profesional y dos centros de formación técnica.

Diagrama 7: Región de Aysén: Oferta educativa

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

4.5. Capital Humano en Ciencia

Personal Académico en Universidades Regionales

Como se indicó, la Región de Aysén no cuenta con ninguna universidad integrante del Consejo de Rectores que tenga su sede central en la región, de manera que no se registra personal académico en esta condición.

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. En el caso de la Región de Aysén, sin embargo, estos proyectos tienden a integrar un conjunto de áreas disciplinarias, de modo que no hacen posible identificar líderes de investigación en áreas de aplicación a los sectores productivos y de servicios principales.

Al margen de lo anterior, la región sí cuenta con especialistas que han conducido equipos de trabajo en torno a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación (Innova, Fondef y FIA) y que en ese marco articulan redes de trabajo que incluyen al sector empresarial o se vinculan con él. En este sentido, la región cuenta en el área Agrícola, con 3 especialistas que lideran

grupos de trabajo, todos del INIA. En el sector Forestal, con 4 especialistas, 2 de INFOR, 1 de INIA; en el área Pecuaria, 2 especialistas, ambos del INIA, entre las principales áreas.

4.6. Infraestructura Científica-Tecnológica y de Innovación

Este antecedente se refiere a la infraestructura en universidades integrantes del Consejo de Rectores que tengan su sede principal en la región, de modo que no se aplica a la Región de Aysén, por no contar con una universidad de este tipo.

4.7. Actividad Científica

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

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

Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Implementados en la Región

En esta sección se analizan los proyectos adjudicados a la región por Fondecyt (años 2003 a 2007), Fondef (años 1998 a 2007), Innova (1998 a 2007) y FIA (2000 a 2007). Esto incluye únicamente a aquellos proyectos cuyo ejecutor principal es una entidad localizada en la Región de Aysén, 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 Postdoctorados³.
- » 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 tecnológica⁴.
- » Innova: se incluyen los instrumentos administrados en los últimos diez años, Consorcios Tecnológicos Empresariales, Desarrollo de Consorcios, Digitalización de PyMEs, Diseño de Plataformas de Negocios, Proyectos de Interés Público de Ejecución Recurrente, Proyectos Empresarizables, Fortalecimiento de Capacidades Regionales, Marea Roja, Genoma, Prospección e Investigación de Mercados, Innovación Empresarial Individual, Concursos Nacionales, Concursos Regionales, Concursos Temáticos, Concursos Temáticos en Infraestructura y Licitaciones Específicas. No se incluyen los instrumentos referentes a emprendimiento.
- » FIA: Proyectos de Innovación Agraria.

En los períodos indicados, los proyectos desarrollados por la Región de Aysén con recursos de estos fondos totalizan un monto adjudicado de \$ 2.529,58 millones (en moneda de septiembre de 2008). Estos recursos representan el 0,52% 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:

- » 9 proyectos Innova, con aportes adjudicados por \$ 1.739,80 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 0,98% del total destinado por este fondo en todo el país.
- » 5 proyectos FIA, con aportes adjudicados por un total de \$ 548,46 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 2,35% del monto total adjudicado a las distintas regiones.
- » La Región de Aysén no registra proyectos Fondef en el período de tiempo señalado.

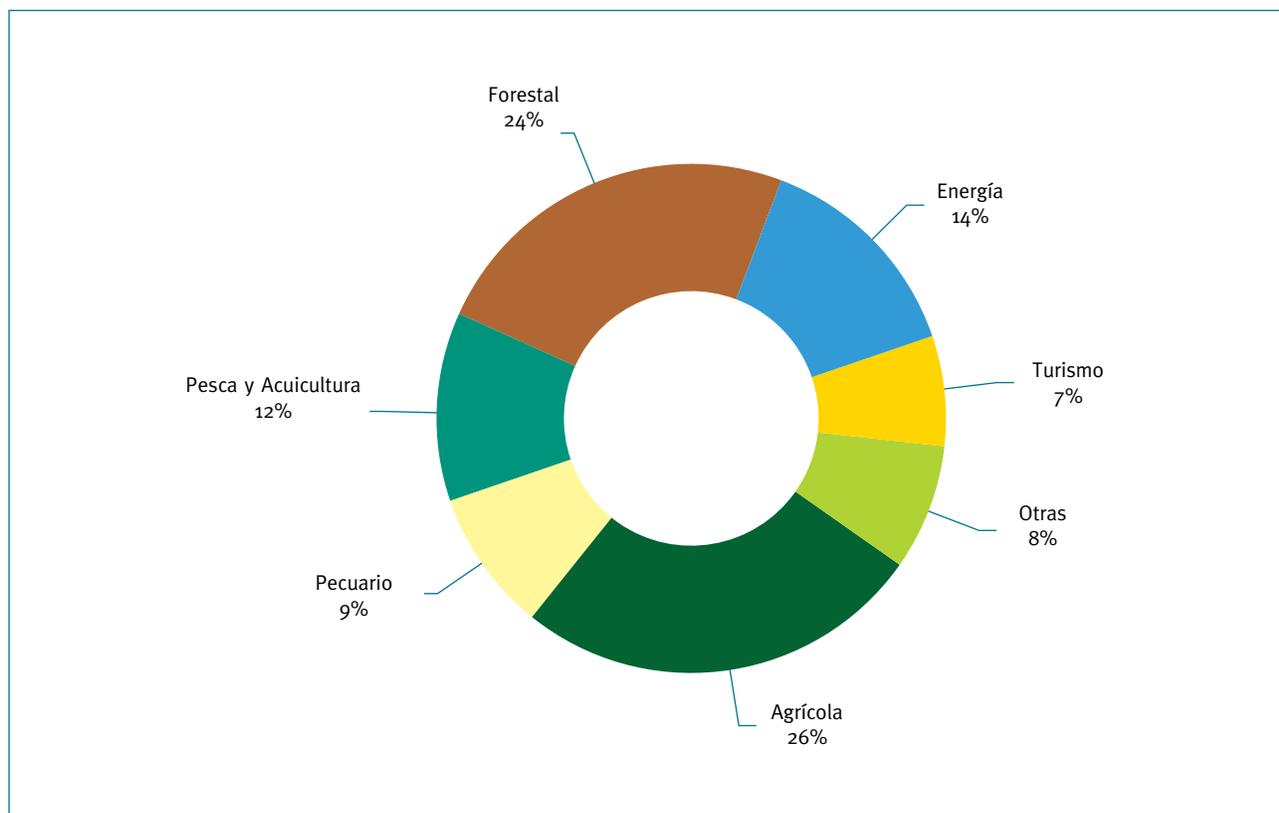
Los recursos aportados a la región por las fuentes de financiamiento indicadas se distribuyen principalmente entre cuatro sectores que concentran las mayores proporciones, y otros dos sectores que también captan porcentajes significativos, pero menores. Los sectores más destacados son Agrícola (25,7% del total de recursos), Forestal (24,4%), Energía (13,8%) y Pesca y Acuicultura (12,1%). Con una importancia menor, captan también una proporción importante del total de recursos los sectores Pecuario (8,7%) y Turismo (6,8%).

³ Para el detalle de los Proyectos Fondecyt y Fondef, existen cifras más completas en “Región de Aysén: Análisis Estadístico de la Asignación de Recursos Regionales CONICYT”, en línea en: http://www.programaregional.cl/580/articles-31302_aysen.pdf

⁴ Ver nota 3.

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 Aysén: Distribución de aportes de Fondecyt, Fondef, Innova y FIA (1998-2007)



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información de las fuentes de financiamiento, 2008

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

PROYECTOS INNOVA

En la Región de Aysén se han realizado 9 proyectos Innova entre los años 1998 y 2007, con aportes de la fuente financiera por un total de \$ 1.739,80 millones (moneda de septiembre de 2008). La adjudicación de estas iniciativas se concentra en los últimos años (2005-2007), cuando se han iniciado 6 proyectos. En cuanto a los sectores, los proyectos incluyen 3 en el sector Forestal, 2 en el sector Agrícola y 2 en Turismo, entre otros.

Los institutos tecnológicos son centrales como ejecutores de estas iniciativas. Entre ellos, el INIA ha desarrollado 4 proyectos, el INFOR 2 y el IFOP 1. Otras 2 iniciativas, en el sector Turismo, han sido desarrolladas por ejecutores privados. Las tablas siguientes muestran estas iniciativas distribuidas por sector de ejecución y por ejecutores.

PUBLICACIONES ISI GENERADAS POR ENTIDADES REGIONALES⁵

La Región de Aysén sólo registra 5 publicaciones ISI en el período 1990-2005, 4 de ellas generadas por el Hospital Regional de Coyhaique y 1 por la Compañía Minera Cde. Fachinal Ltda. (Puerto Aysén).

NÚMERO DE PATENTES SOLICITADAS POR UNIVERSIDADES

En esta materia, la Región de Aysén no cuenta con universidades regionales (que tengan su sede central en la región), de modo que no registra solicitudes de patentes presentadas por este tipo de entidades.

REDES DE COLABORACIÓN

La información 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.

En ese marco, son tres institutos tecnológicos los que articulan redes de colaboración, el INIA, el IFOP y el INFOR.

El INIA, a través de su Centro Regional de Investigación Tamel Aike, ha construido redes en torno a los sectores Agrícola, Pecuario, Forestal y de Energía. Estas redes en algunos casos integran únicamente a entidades

⁵ 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).

privadas y sólo en el caso del sector Forestal incluyen a organismos públicos, en particular a entidades del Ministerio de Agricultura.

El IFOP estableció colaboración con el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL), como entidad tecnológica, además de algunas empresas privadas.

En INFOR, por su parte, muestra vinculaciones principalmente con instituciones públicas, incluyendo a un instituto tecnológico, el INIA, y varios organismos del Ministerio de Agricultura, además de una organización gremial, como actor privado.

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. Este contexto es el marco dentro del cual se inserta y toma sentido el diagnóstico de las capacidades regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación.

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

En ambos casos, el análisis se realiza de acuerdo con la metodología de Coeficientes de Análisis Regional⁶, que se basa en la elaboración de coeficientes que permiten comparar el comportamiento de la región en una actividad o en un factor determinado, en relación a un entorno que establece un contexto de referencia. En este caso, se estableció como contexto de referencia para cada factor el promedio nacional.

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

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

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

⁶ 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 caso⁷:

» Política de I+D+i

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

» Institucionalidad

El análisis de la Institucionalidad regional para el desarrollo de CTi considera los siguientes tipos de actores:

- Número de entidades de investigación y desarrollo.
- Número de entidades de transferencia tecnológica y difusión.
- Número de entidades de apoyo al emprendimiento.

» Capital Humano

Disponibilidad de capital humano avanzado en la región:

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

» Oferta formativa en la región:

- Número de programas de magíster en la región por cada mil habitantes.
- Número de programas de doctorado en la región por cada mil habitantes.
- Número de universidades presentes en la región por cada mil habitantes.
- Número de centros de formación técnica presentes en la región por cada mil habitantes.
- Número de institutos profesionales presentes en la región por cada mil habitantes.

⁷ De manera adicional, se revisan en esta sección las cifras de inversión pública en I+D+i (a través de fondos concursables) y los sectores económicos en que se concentra dicha inversión, así como el nivel de coincidencia de esos sectores con aquellos en que la región presenta sus mayores capacidades y desafíos.

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

5.1. Contexto Económico Regional

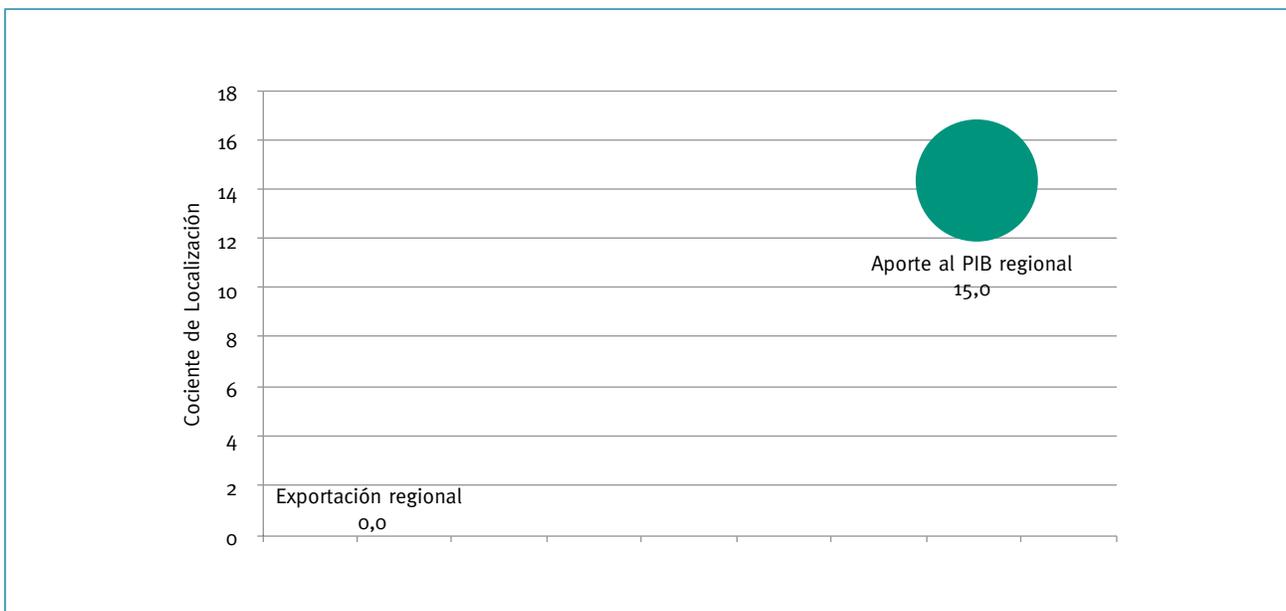
La Región de Aysén es una región con importante dotación de recursos naturales, en condiciones topográficas y de clima que restringen el desarrollo y el potencial de crecimiento de ciertos sectores económicos, pero que al mismo tiempo se constituyen en ventajas competitivas para el desarrollo de otras actividades como son la Pesca, la Acuicultura y el Turismo. Estos sectores, a su vez, se enmarcan dentro de las prioridades establecidas por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad y están priorizados en la Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo de la Región.

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

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 Pesca y Acuicultura en la Región de Aysén presenta un alto nivel de especialización desde el punto de vista de su aporte al PIB regional. Esta región no registra inversión extranjera ni tampoco información sobre exportaciones, posiblemente porque las exportaciones originadas en esta región quedan registradas en otras regiones del país. Por otro lado, tampoco hay información sobre la ocupación de la fuerza laboral en el sector Pesca y Acuicultura, en este caso debido a que la información de este sector se registra de manera agregada en las estadísticas del sector Silvoagropecuario.

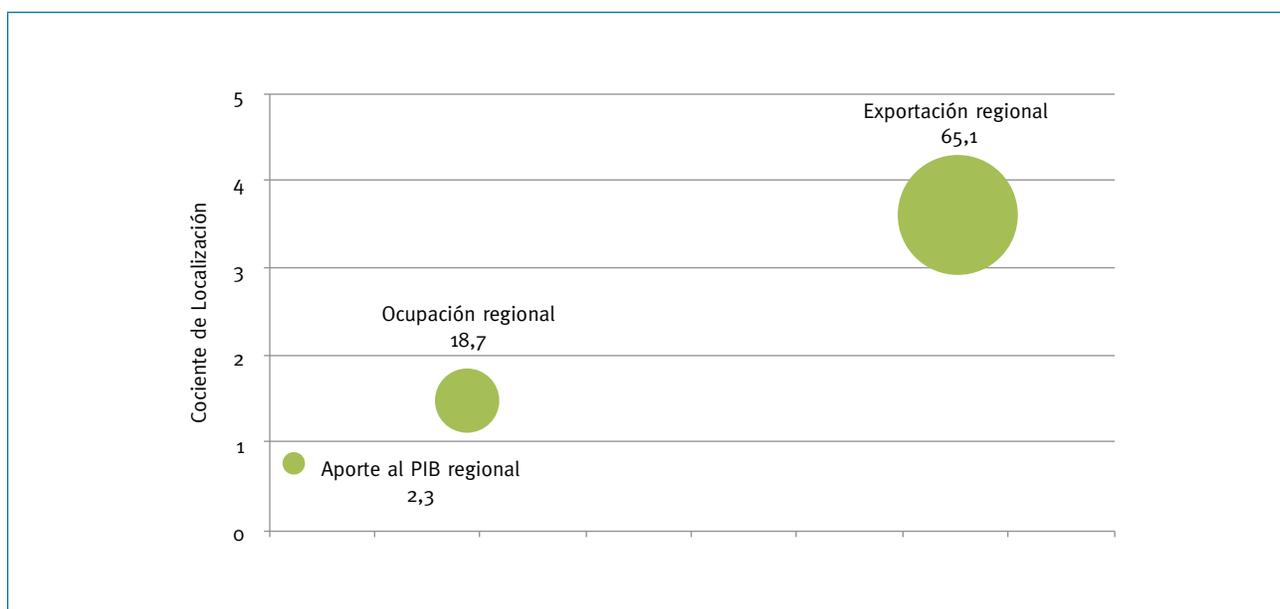
Gráfico 6: Región de Aysén: Cociente de localización del sector Pesca y Acuicultura



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el caso de la actividad Agrícola la situación comparativa es diferente a la revisada en el caso anterior. Siendo ésta una actividad que aporta menos al PIB regional, este territorio presenta, sin embargo, en el contexto nacional un mayor nivel de especialización en el sector Silvoagropecuario, en cuanto a la ocupación de la fuerza laboral y de las exportaciones. Dentro de este sector los rubros más importantes son los de producción de carne bovina y ovina, de lana ovina y el sector Forestal. Cabe señalar que dentro de este sector están consignados también los datos de ocupación de la fuerza laboral relativos a Pesca y Acuicultura, de modo que este indicador puede incluir un efecto importante de este sector.

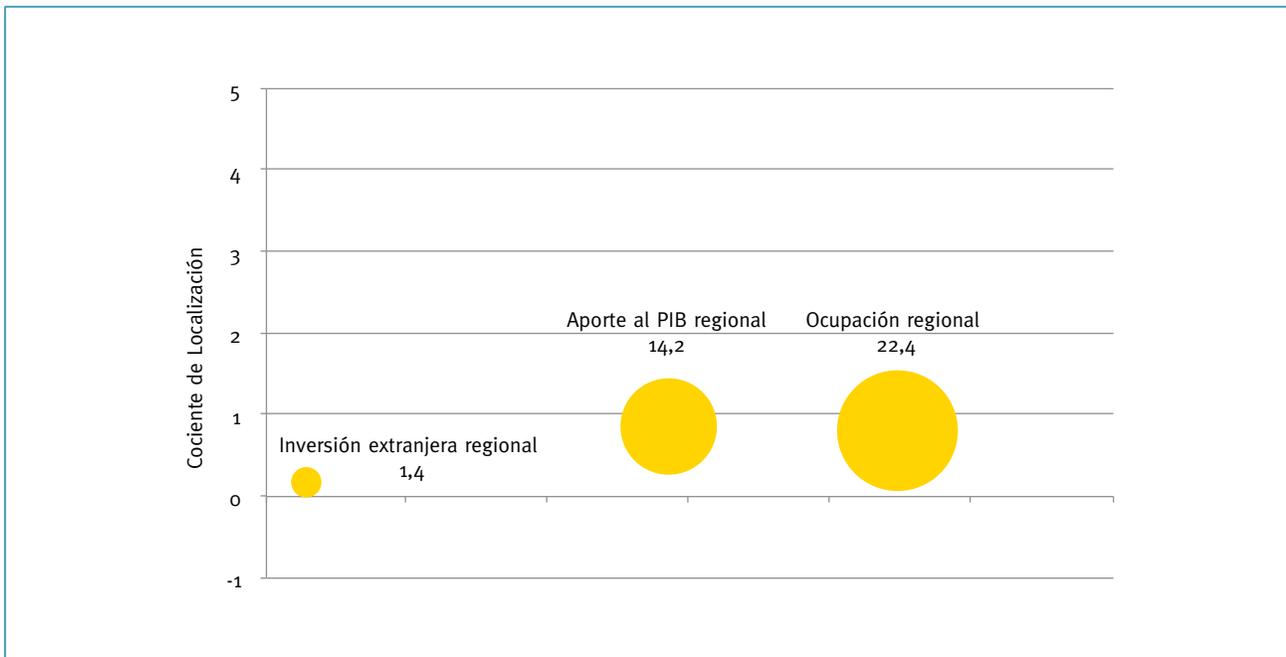
Gráfico 7: Región de Aysén: Cociente de localización del sector Agrícola



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el sector Turismo, la Región de Aysén 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 disminuye desde el punto de vista de la inversión extranjera, especialmente en Transporte y Comunicaciones.

Gráfico 8: Región de Aysén: 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.

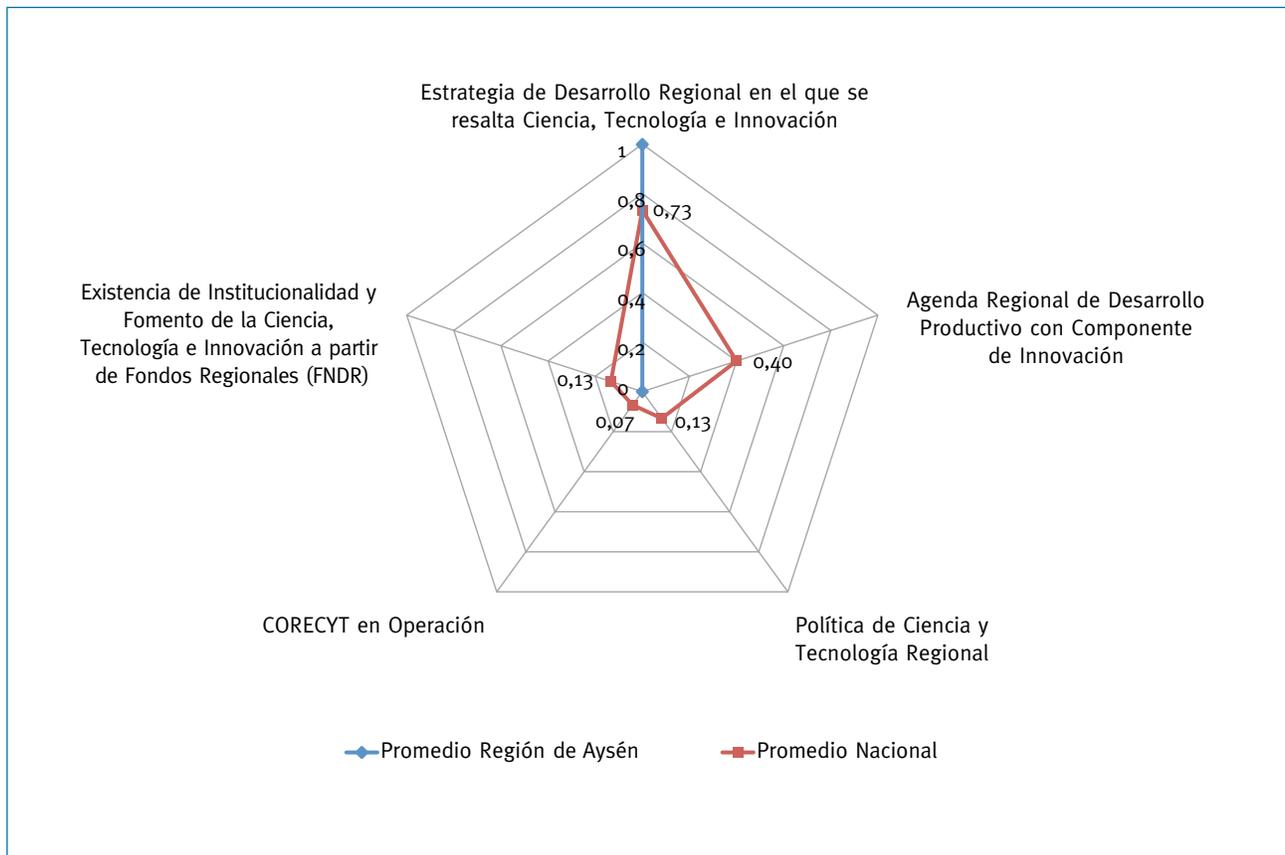
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La Región de Aysén presenta una debilidad 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.

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

La situación nacional está construida sobre la base de la situación promedio de las regiones, es decir, por la relación entre las regiones que tienen alguno de estos instrumentos de políticas y el total de las regiones del país (15). Es así como el 80% de las regiones tiene una Estrategia de Desarrollo Regional con contenidos específicos en materia de ciencia, tecnología e innovación (corresponde a 0,8 en el gráfico); el 60% de las regiones tiene una Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo con contenidos específicos en materia de innovación (0,6); aproximadamente el 40% de las regiones tiene un CORECYT operativo (algo menos de 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 9: Región de Aysén: Políticas de investigación, desarrollo e innovación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Cabe destacar que en sólo uno de los aspectos señalados la Región de Aysén está en una condición superior a la situación promedio del país, por el hecho de que cuenta con una Estrategia de Desarrollo Regional en la cual están contenidos aspectos relativos a la ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, no se han definido aspectos relativos a innovación en su Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo. Del mismo modo, la región no cuenta con una Política Regional de Ciencia y Tecnología que complemente las visiones expresadas en las políticas de carácter nacional, a través de la definición de prioridades que recogen las especificidades territoriales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región.

Inversión Pública en Investigación, Desarrollo e Innovación

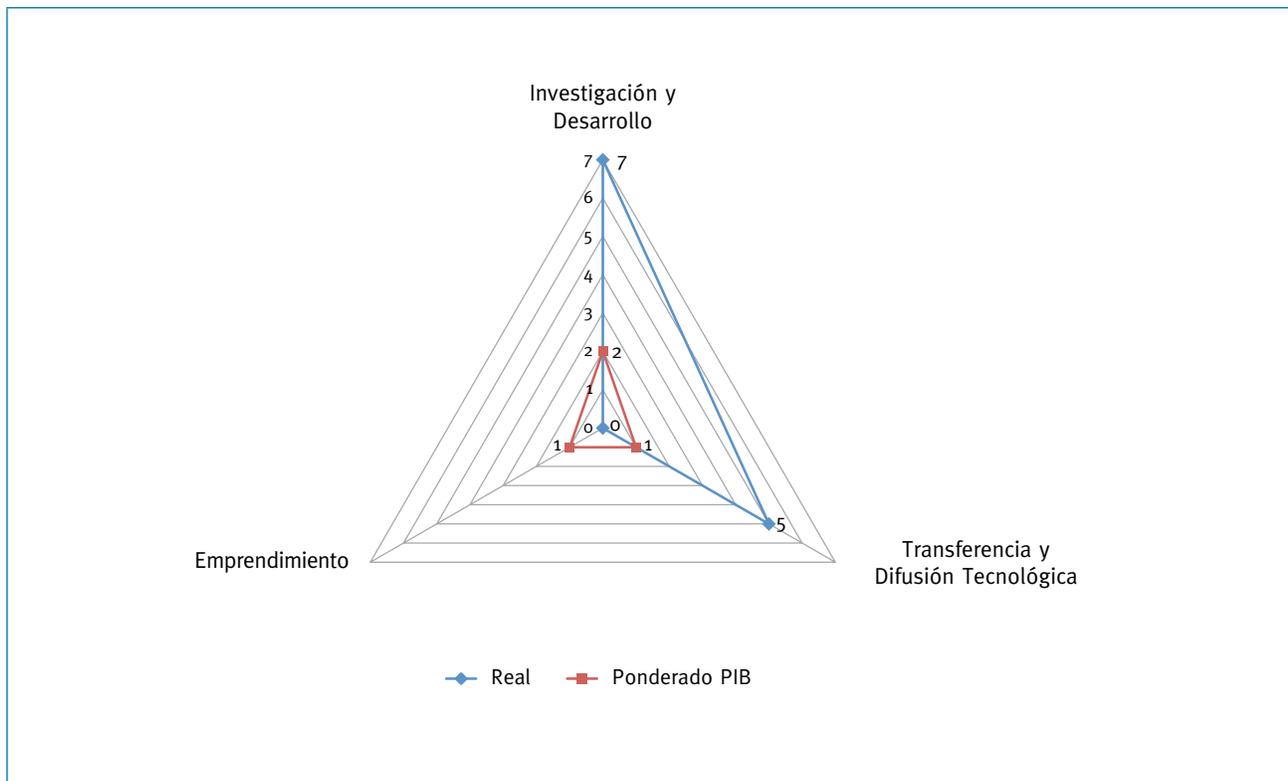
El análisis de la inversión pública en proyectos de I+D+i a través de los principales fondos concursables que operan en el país (Innova, Fondecyt, Fondef, Innova Bío Bío y FIA) muestra que la Región de Aysén registra en los últimos diez años una inversión acumulada de sólo 2.530 millones de pesos, equivalentes a poco más del 0,5% de la inversión total realizada en el país por estos fondos.

Como pudo observarse anteriormente, esta inversión se distribuye entre un conjunto de sectores entre los cuales se encuentran aquellos que son prioridad para la región, incluyendo los sectores Agrícola y Forestal y, con proporciones menores, Energía, Pesca y Acuicultura, Pecuario y Turismo; sin embargo, se trata de montos de inversión muy reducidos en el contexto del esfuerzo que realiza el país en su conjunto en iniciativas de I+D+i.

5.3. Institucionalidad

En cada una de las regiones se puede identificar la existencia de instituciones cuyo principal objetivo es la investigación y desarrollo tecnológico; la transferencia y difusión tecnológica; o bien el emprendimiento. Para determinar la situación en la cual se encuentra la región se comparó 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 10: Región de Aysén: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En este marco, existe en la región una densidad importante de institutos y centros de investigación, con un *staff* de investigadores asentados en la región. Es así como la región se encuentra en una situación favorable, considerando que en dos de las tipologías de instituciones cuenta con un número mayor al ponderado en función de su aporte al PIB. Sin embargo, en lo relacionado a las instituciones de apoyo al emprendimiento, este valor no alcanza al ponderado en función de su aporte al PIB.

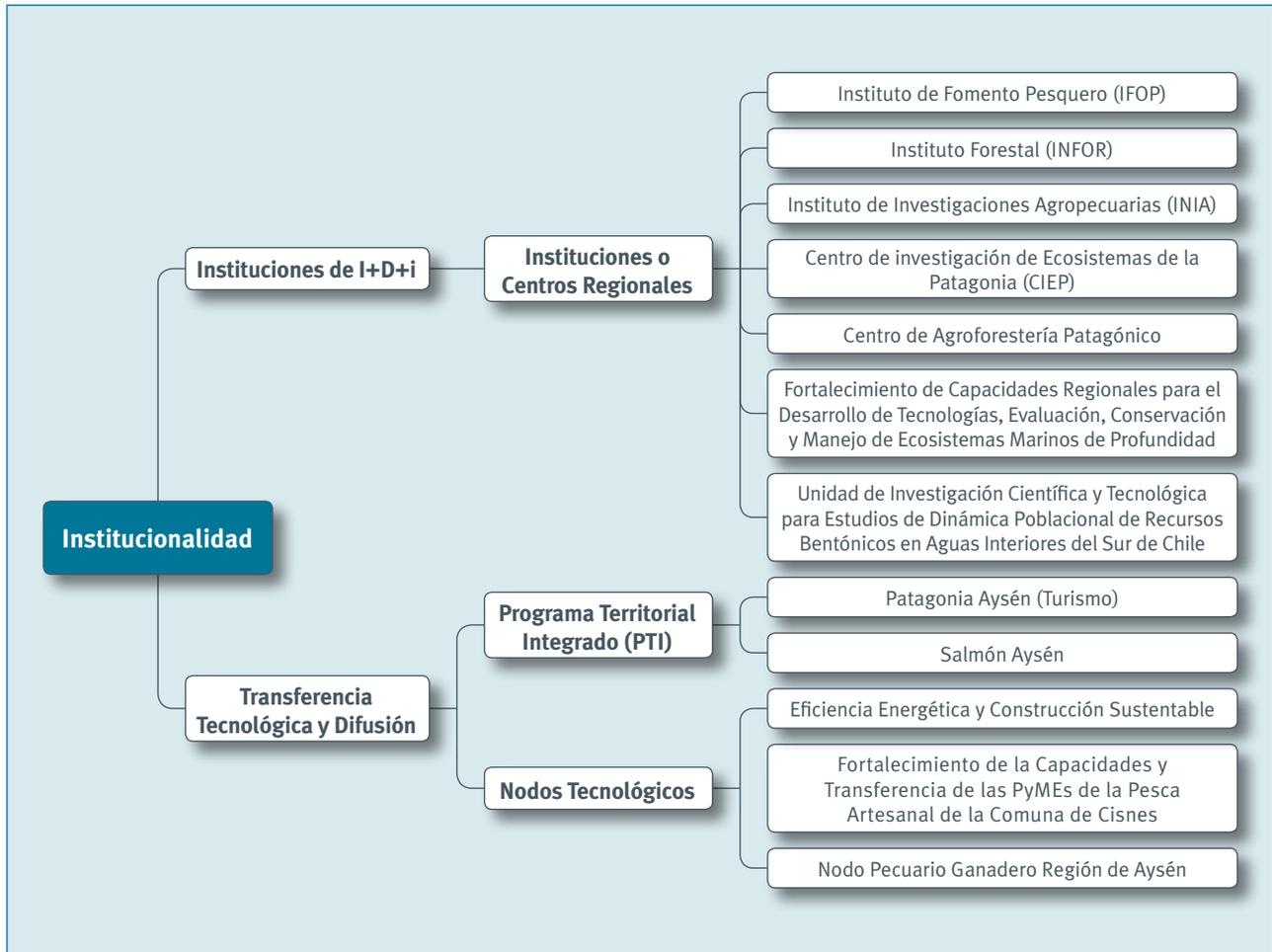
Si se considera la naturaleza de las instituciones, aquellas de I+D (7) corresponden a institutos y centros de investigación, los que presentan un limitado nivel de inversión y diversa trayectoria en la región y, en el caso de algunas de ellas, capacidades instaladas en la región o en un conjunto de ellas.

Conviven así instituciones con mayor trayectoria de investigación en la región y con mayores capacidades como es el caso de INIA y el CIEP. Sin embargo, existe otro grupo importante de centros (3) que son de reciente creación y que están en proceso de instalación. Se trata de tres centros creados como iniciativa de Innova-CORFO, algunos de los cuales son ejecutados por instituciones no propias de la región. Es así como la “Unidad de Investigación Científico-Tecnológica para Estudios de Dinámica Poblacional de Recursos Bentónicos en Aguas Interiores del Sur de Chile” y el “Fortalecimiento de Capacidades Regionales para el Desarrollo de Tecnologías de Evaluación, Conservación y Manejo de Ecosistemas Marinos en Profundidad” son ejecutados y coordinados por la Universidad Austral de Chile. El Centro de Agroforestería Patagónico es ejecutado y coordinado por el INFOR.

Por otro lado, las instituciones de investigación están concentradas en la Provincia de Coyhaique, 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.

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

Diagrama 8: Región de Aysén: 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 Pesca, sector Pecuario y Energía. La región cuenta también con dos Programas Territoriales Integrados (PTI) en temas de Turismo y Salmonicultura.

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 generar espacios de encuentro entre los instrumentos de apoyo a la innovación que 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. Para ello es necesario articular capacidades de investigación asentadas en la región con capacidades externas, ya sea a nivel nacional o internacional, de manera de fortalecer el sistema de ciencia y tecnología regional.

En materia de emprendimiento, la región no cuenta con incubadora de empresas ni entidades asesoras en propiedad industrial.

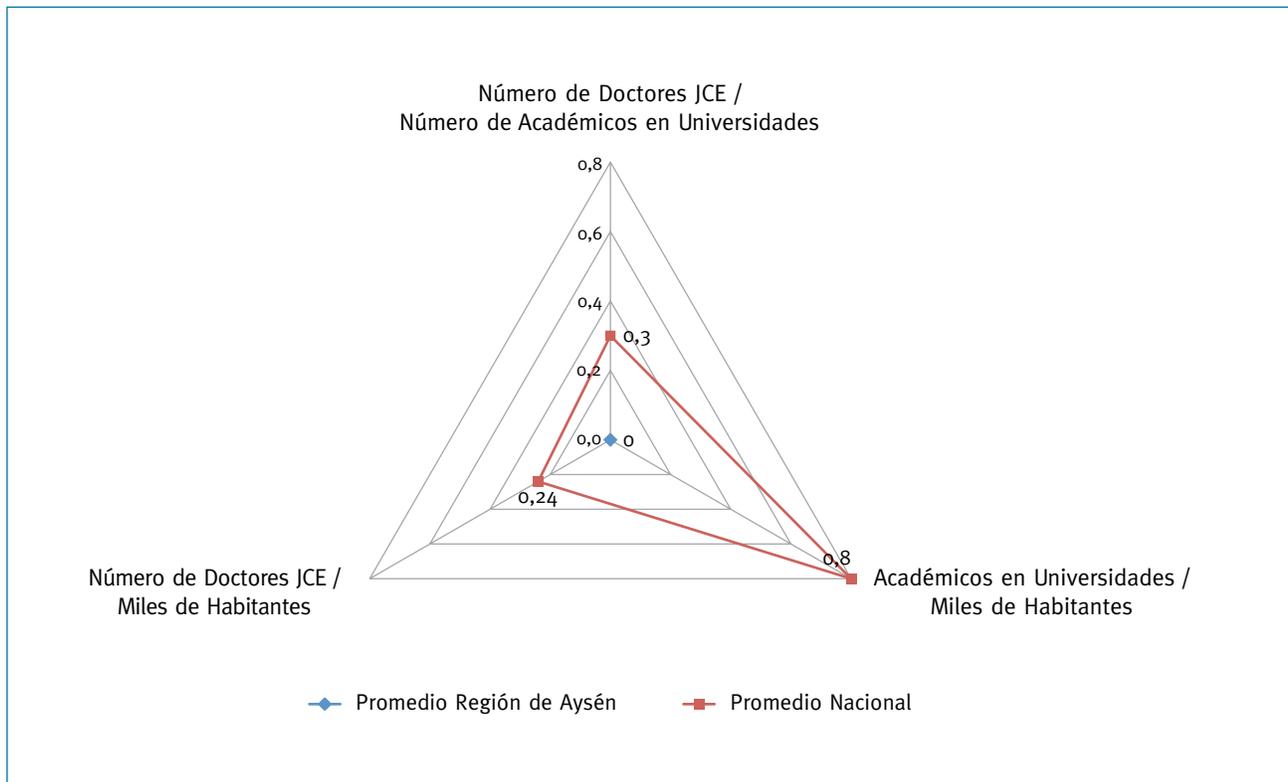
5.4. Capital Humano

El capital humano de la región se analizó desde dos perspectivas. La primera dice relación con la disponibilidad regional de capital humano avanzado, definida a partir de la disponibilidad de académicos e investigadores con grado de doctor en las universidades regionales (con su sede central en la región) integrantes del Consejo de Rectores (en JCE).

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, el 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 11: Región de Aysén: Capital humano

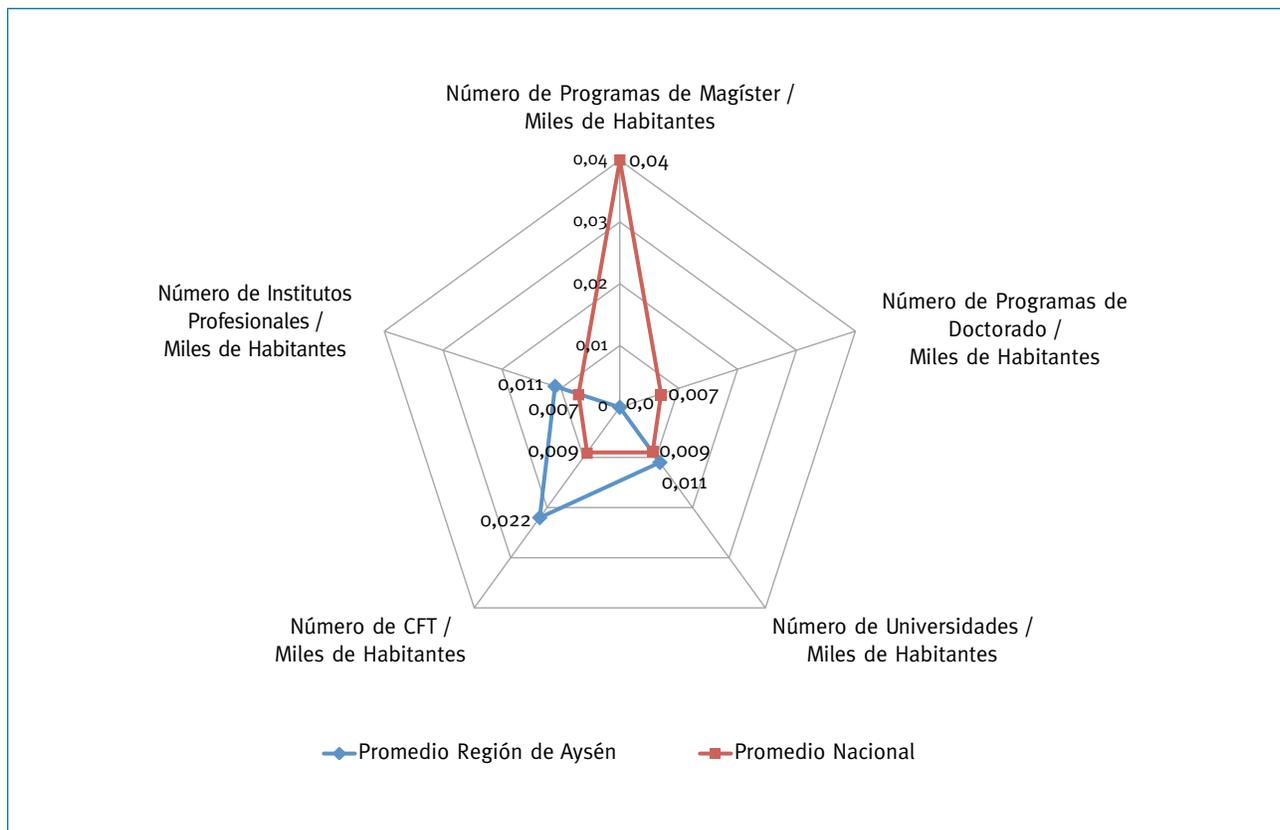


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el gráfico se puede observar que los tres factores alcanzan en la región un nivel muy inferior al promedio nacional. Esto se explica por la falta de universidades del CRUCH presentes en la región.

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

Gráfico 12: Región de Aysén: Oferta formativa de capital humano



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La situación de la región es muy positiva en materia 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. Cabe destacar que la única universidad presente en la región no pertenece al CRUCH y que otro factor a considerar en este análisis es la baja población de la región (ligeramente superior a los 91.000 habitantes).

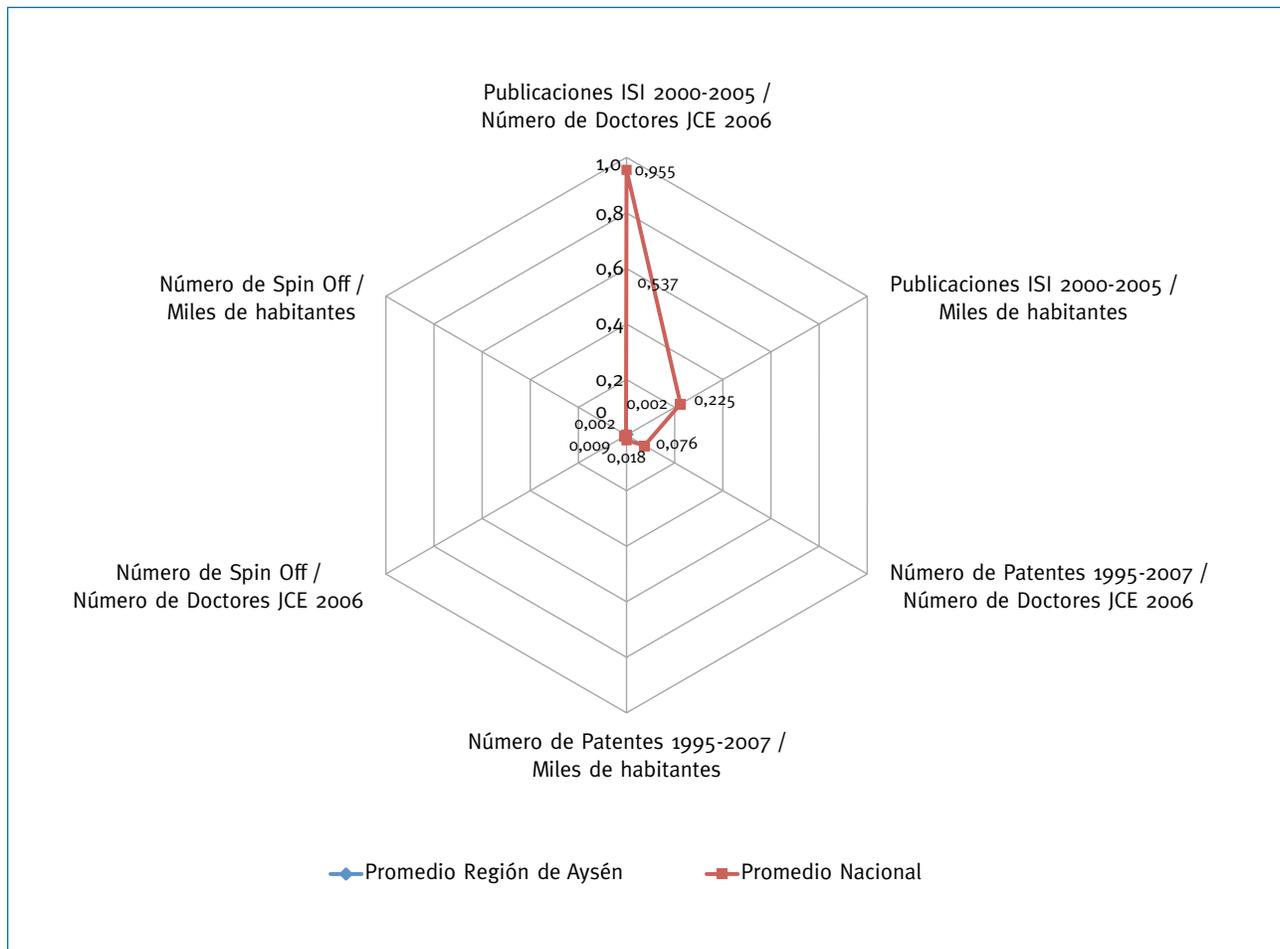
Desde el punto de vista de la oferta de programas de especialización en la región, los índices alcanzados por la región son menores a la situación promedio nacional y al igual que en el caso anterior, esto se debe a la presencia solamente de la Universidad Tecnológica de Chile en la región.

5.5. Productividad Científica y Tecnológica

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

Cabe señalar que en el caso de las publicaciones se utilizó el promedio anual de publicaciones ISI, calculado 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 13: Región de Aysén: Productividad científica y tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

El gráfico muestra que la productividad regional es muy inferior a la media nacional. De hecho, del conjunto de datos analizados, la región sólo registra una publicación ISI y no registra solicitudes de patentes ni *spin off*.

Se concluye así que, además de una limitada 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 presentes en la región.

6. RECOMENDACIONES⁸

Como se señaló, la economía de la Región de Aysén está sustentada sobre la base de los sectores Acuícola y Pesquero, Turismo, Pecuario y Forestal, los que muestran un alto potencial innovador. En este marco, se presentan a continuación las principales brechas identificadas en la región en los ámbitos de Políticas de CTi, Institucionalidad de CTi y Capital Humano y Productividad Científica-Tecnológica, así como las recomendaciones propuestas para abordar dichas brechas.

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

En base al conjunto de información sistematizada en las secciones anteriores (particularmente en la sección 2.2. sobre Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología), al análisis realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional se han identificado las siguientes brechas en el ámbito de Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica:

- » No existe una Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.
- » CORECYT inactivo.
- » Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región.
- » Bajo uso de tecnologías de la comunicación e información en la gestión empresarial.
- » Existen dificultades de acceso de las empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación.

⁸ Junto a sus desafíos particulares, las distintas regiones del país enfrentan un conjunto de desafíos comunes en los ámbitos que aborda este estudio. Es por eso que muchas de las recomendaciones que se presentan son también comunes a todas o algunas regiones, dependiendo del grado de desarrollo de su sistema de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, se ha optado por presentar las recomendaciones por separado para cada región (incluyendo las recomendaciones comunes), para facilitar así el manejo de la información y su mejor comprensión.

Reconociendo que la Región de Aysén presenta interesantes fortalezas para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, es posible realizar las siguientes recomendaciones en este ámbito, en base al análisis anteriormente realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional:

Principales brechas	Recomendaciones
Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica	
No existe una Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.	Diseñar una Política Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación que incorpore los aspectos ya identificados como prioritarios en la Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo.
Consejo Regional de Ciencia y Tecnología	
CORECYT inactivo.	Activar el CORECYT (Consejo Regional de Ciencia y Tecnología), como instancia articuladora y orientadora de los esfuerzos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a nivel regional, incluyendo la incorporación como miembro permanente de un representante de CONICYT.
Articulación de actores	
Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región.	Generar instancias de diálogo permanente entre los diferentes actores regionales de las áreas prioritarias de innovación (Pecuario, Turismo, Pesca y Acuicultura y Forestal), 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.
Tecnologías de la comunicación e información	
Bajo uso de tecnologías de la comunicación e información en la gestión empresarial.	Fortalecer el uso de tecnologías de la comunicación e información en las medianas y pequeñas empresas de la región como un factor de competitividad de los sectores económicos principales de la economía regional, especialmente en los sectores Pecuario, Turismo, Pesca y Acuicultura y Forestal.
Instrumentos de apoyo	
Existen dificultades de acceso de las empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación.	Revisar la posibilidad de flexibilizar ciertos instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación a nivel regional, de manera que puedan responder más adecuadamente a los requerimientos de la región.

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

En base al conjunto de información descrita en las secciones anteriores (particularmente las secciones 4.3., 4.4., 4.5., 4.6. y 4.7. sobre Instituciones Ejecutoras de I+D+i, Oferta de Formación Especializada, Capital Humano en Ciencia, Infraestructura Científica-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 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 científica.

Dado que la región cuenta con una reciente dotación de centros de investigación, la existencia de sólo una universidad y dos entidades de investigación de mayor trayectoria y con un acotado *staff* de investigadores asentados en la región, es posible realizar las siguientes recomendaciones en este ámbito, en base al análisis anteriormente realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional:

Principales brechas	Recomendaciones
Baja inversión en CTi en las principales áreas económicas regionales.	<p>Promover actividades de investigación, desarrollo e innovación en toda la región, favoreciendo en particular las áreas de Pesca, Acuicultura, Turismo, Pecuaria y Forestal, en áreas transversales como eficiencia energética, sistemas de tratamiento de desechos de las industrias de la región, sustentabilidad ambiental, riesgo ambiental, entre otros.</p> <p>Fortalecer los Centros Regionales apoyados por Innova Chile de CORFO a través del establecimiento de capacidades tecnológicas en la región en las materias pertinentes a cada centro.</p>
Bajo nivel de transferencia tecnológica regional.	<p>Promover la creación de una activa unidad de transferencia tecnológica regional, con foco en Acuicultura, Turismo y en el sector Pecuario, desde la cual sea posible transferir tecnologías pertinentes a los requerimientos de la industria regional.</p>
Bajo nivel de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales.	<p>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.</p>
Bajo nivel de emprendimiento a nivel regional.	<p>Fortalecer el trabajo en materia de emprendimiento, poniendo información adecuada y oportuna a disposición de actores de diversos ámbitos interesados en ello. La información a poner a disposición corresponde a instrumentos de apoyo y herramientas, factores y procesos asociados al emprendimiento, entre otros. De esta forma se busca generar las condiciones de base para impulsar la generación de emprendimientos en la región.</p>
Déficit de infraestructura y equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales.	<p>Apoyar el fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales.</p>
Insuficiente nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.	<p>Reforzar y apoyar el trabajo realizado por los Nodos Tecnológicos presentes en la región (eficiencia energética, pesca, pecuario), para fortalecer su rol articulador entre el sector privado y de investigación en cada uno de esos sectores.</p>
Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científica.	<p>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.</p>

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

Las condiciones existentes en la región en materia de Instituciones Ejecutoras de I+D+i (sección 4.3.), Oferta de Formación Especializada (sección 4.4.), Capital Humano (sección 4.5.), Actividad Científica (4.7) y Productividad Científica (sección 5.5), analizadas en secciones anteriores. En base a dicha información es posible identificar el siguiente conjunto de brechas actualmente existentes en este ámbito a nivel regional:

- » Baja masa crítica para investigación en las empresas.
- » Baja oferta de programas de especialización a nivel regional.
- » Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región.
- » Déficit de oferta de formación de nivel técnico en las áreas asociadas a los sectores regionales prioritarios.
- » Falta ampliar las redes de colaboración científica.
- » 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 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 en función de requerimientos específicos, o bien promover programas de becas que permitan el perfeccionamiento y especialización con posibilidades de reinserción en la región.
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.
Déficit de oferta de formación de nivel técnico en las áreas asociadas a los sectores regionales prioritarios.	Fortalecer la oferta de formación de nivel técnico en áreas de especialización vinculadas a los sectores priorizados por las políticas regionales (Turismo, Acuicultura y Pesca, Pecuario), a nivel técnico y profesional.
Falta ampliar las redes de colaboración científica.	Promover y favorecer el intercambio científico a nivel internacional, apoyando la realización y/o asistencia a eventos científicos de carácter internacional.
Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores.	Difundir en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en centros de investigación 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.



GOBIERNO DE
CHILE



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT