

Región de Tarapacá

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



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT



Región de Tarapacá

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



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT



REGIÓN DE TARAPACÁ:
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.

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, la Tecnología y la Innovación	6
2.2.	Innovación en Ciencia y Tecnología: Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación	11
2.3.	La Relación de la Ciencia, la Tecnología y la 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	34
4.1.	Estructura Institucional	34
4.2.	Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología	36
4.3.	Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo (de Educación Superior y Otras)	38
4.4.	Oferta de Formación Especializada	44
4.5.	Capital Humano en Ciencia	46
4.6.	Infraestructura Científico-Tecnológica y de Innovación	47
4.7.	Actividad Científica	47
5.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS	54
5.1.	Contexto Económico Regional	56
5.2.	Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	60
5.3.	Institucionalidad	63
5.4.	Capital Humano	66
5.5.	Productividad Científica y Tecnológica	69
6.	RECOMENDACIONES	71
6.1	En el Ámbito de Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	71
6.2	En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación	74
6.3	En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica	76

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 Tarapacá. La cuarta, se dedica a describir los principales instrumentos de planificación de la Región de Tarapacá, la Institucionalidad y actores vinculados tanto a la I+D, relacionados a la gestión en Ciencia y Tecnología, así como a exponer algunos indicadores de la actividad científica realizada en la región. La quinta, considera los datos descritos en la parte anterior, para esbozar un análisis de las principales brechas, identificando potencialidades, brechas y necesidades de la región en materia de Políticas Regionales de Ciencia y Tecnología, Institucionalidad, Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica. Por último, en la sexta parte se articulan algunas recomendaciones que surgen de los datos cuantitativos y los entrevistados en terreno a cada región.

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

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

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

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

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

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

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

El mayor estímulo de carácter estructural para la investigación científica en Chile, se genera el 15 de septiembre del año 1981 con la creación, a través del Decreto con Fuerza de Ley N° C. 33 del Ministerio de Educación, del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt), siendo éste acotado al fomento del desarrollo de la investigación básica de excelencia, tanto a nivel nacional como internacional. En este marco, y de acuerdo a lo establecido por el Artículo 3° del D.F.L. citado, se entiende *“por Ciencia Básica la búsqueda sistemática y organizada de nuevos conocimientos, y por Desarrollo Tecnológico toda investigación conducente a la creación de nuevos métodos y medios de producción de bienes y servicios o al mejoramiento de los existentes”*.

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

A partir de la importancia del avance anteriormente descrito, se crea, por medio de la Resolución exenta N° 2.516, el Fondo de Investigación Avanzado en Áreas Prioritarias (Fondap). De acuerdo al Artículo 2° de dicha resolución, se fijan las siguientes líneas prioritarias:

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

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

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

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

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

Con el financiamiento conjunto entre el GORE, por una parte, y CONICYT, por la otra, se asiste a una nueva etapa respecto la consecución de objetivos en la temática de la CTI, pues se incorporan a nuevos actores con poder de decisión, los GORE's. Lo anterior tiene su sustento institucional en la Letra c) del Artículo 18° sobre Fomento de las Actividades Productivas, contenido en la Ley N° 19.715 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional publicada el 20 de marzo de 1993, que dice que le corresponderá a los GORE's la promoción de *“la Investigación científica y tecnológica y preocuparse por el desarrollo de la educación superior y técnica en la Región”*.

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

Ello pretende fortalecerse con la creación de las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP) el 23 de mayo del año 2006 a través del Acuerdo N° 2.381. Estas Agencias son organismos dependientes de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) bajo la figura de Comités, dirigidos

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

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

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

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

El eje estratégico concerniente a las regiones, dice textualmente:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

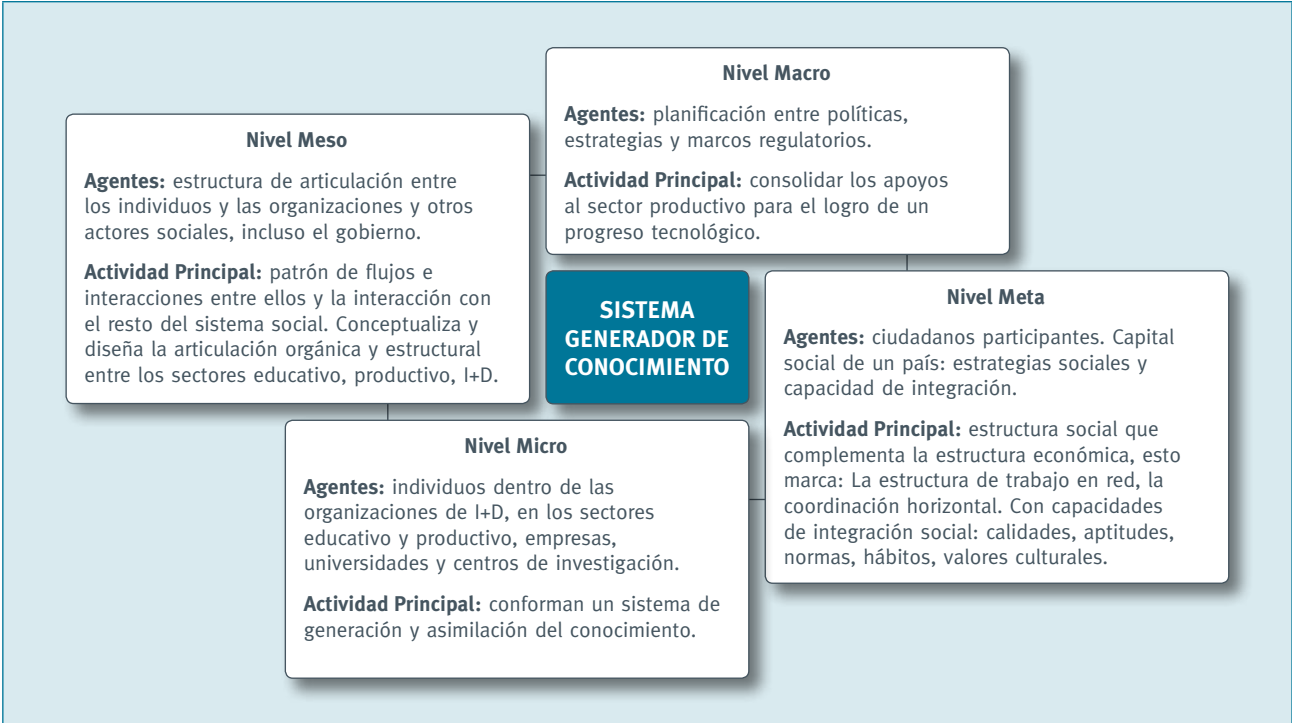
Los actores que conforman un Sistema Nacional o Regional de Innovación y que se han encontrado en la revisión de literatura, los podemos clasificar en:

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

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

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

Diagrama 1: Niveles de un sistema regional de innovación



Fuente: Jiménez, 2004.

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

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

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

2.5. Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado

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

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

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

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

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

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

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

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN¹

SUPERFICIE Y DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

La Región de Tarapacá tiene una superficie de 42.225,8 km² que representan el 5,58% de la superficie total del país (sin incluir el Territorio Antártico), de acuerdo con las mediciones que realiza el Instituto Geográfico Militar.

Desde el punto de vista de su división administrativa, la región está organizada en dos provincias y siete comunas. La capital de la región es la ciudad de Iquique.

DEMOGRAFÍA

La población total de la región es de 272.289 personas en el año 2006 (CASEN, 2006), de las cuales un 51,1% son mujeres y un 48,9% son hombres. La población de la región equivale al 1,69% de la población total del país. Al mismo tiempo, del número total de personas, un 95,82% corresponde a población urbana y un 4,18% a población rural.

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

	Región	% del Total País	% del Total Región	Urbana	% del Total Región	Rural	% del Total Región
Total	272.289	1,69	100,00	260.897	95,82	11.392	4,18
Hombres	133.118	1,69	48,89	133.680		5.901	
Mujeres	139.171	1,68	51,11	133.680		5.491	

Fuente: CASEN, 2006.

Según los datos de distribución por edad de la población regional, un 35,4% de la población tiene menos de 19 años, un 55,6% tiene entre 20 y 64 años y el 9% restante tiene 65 o más años.

¹ Como se sabe, en marzo de 2007 se creó en el país la nueva Región de Arica y Parinacota, que comprende esas dos provincias que anteriormente eran parte de la Región de Tarapacá. Es por eso que parte de la información estadística que aquí se presenta incluye también, en algunos casos, a esas dos provincias. Cuando la información incluya a esas provincias, se hará una mención al respecto.

Tabla 2: Región de Tarapacá: Población año 2006, por rangos de edad

Rango de Edad	Pob. Total	Pob. Urbana	Pob. Rural
Hasta 19 años	96.516	92.674	3.842
20 a 64 años	151.372	145.353	6.019
65 años y más	24.401	22.870	1.531
Total	272.289	260.897	11.392

Fuente: CASEN, 2006.

VISIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL

La Región de Tarapacá registra a diciembre de 2007 una penetración de líneas telefónicas totales en servicio de 18,73 por cada 100 habitantes, frente a un total nacional de 20,74 por cada 100 habitantes. Así, la región es la quinta con más alta penetración de líneas telefónicas en todo el país.

En conexiones a Internet, la penetración de la región es de 9,55 conexiones por cada 100 habitantes, a diciembre de 2007, frente a un total nacional de 8,13 conexiones por cada 100 habitantes. De este modo, la región supera ampliamente el promedio nacional y se ubica como la tercera región con más alta penetración en esta materia (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2008).

La infraestructura de caminos de la Región (incluyendo en este caso las provincias de Arica y Parinacota) totaliza una longitud de 5.071 kilómetros, que equivale al 6,3% del total nacional. De esa longitud, un 56,6% corresponde a caminos de tierra, que son los más extensos; un 28,3% a caminos de asfalto, y un 8,9% a caminos de ripio. Los caminos con hormigón alcanzan a sólo el 0,1% del total regional, en tanto que un 6,2% de ese total cuenta con solución básica.

Tabla 3: Región de Tarapacá²: Longitud de caminos red vial nacional, según tipo de carpeta a diciembre 2006 (km)

	Total	Red Vial Pavimentada ⁽¹⁾				Red Vial con Solución Básica ⁽²⁾		Red Vial No Pavimentada			
		Asfalto		Hormigón				Ripio		Tierra	
		km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
Tarapacá	5.071,7	1.417,6	28,3	2,7	0,1	308,9	6,2	445,7	8,9	2.834,8	56,6
% del país	6,3	9,8		0,1		5,4		1,2		13,5	

Fuente: Ministerio de Obras Públicas.

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

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

² Incluye las provincias de Arica y Parinacota, que actualmente constituyen una región independiente.

En materia portuaria, la Región cuenta con el puerto de Iquique, que moviliza principalmente productos industriales que llegan a la Zona Franca de esa ciudad, y productos de exportación, básicamente cobre, harina y aceite de pescado. En el año 2004, este puerto movilizó una carga total de 1.878.064 toneladas, de las cuales una proporción muy alta correspondió a carga en contenedores (más de 1.290.000 toneladas).

En cuanto a unidades administradas por la Dirección General de Aeronáutica Civil, la región cuenta con el Aeropuerto Diego Aracena, ubicado en Iquique (DGAC).

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)³

El PIB de la Región de Tarapacá en el año 2006, según cifras preliminares, fue de 2.091.525 millones de pesos (de 2003) y representó el 3,5% del PIB total del país, proporción que muestra una leve baja en relación al nivel de los años 2003 y 2004. La evolución del PIB regional, en tanto, muestra en el último año de la serie un crecimiento de 6,6%, después de haber disminuido en el período anterior en un 1,3%.

Tabla 4: Región de Tarapacá: 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	1.910.023		3,7
2004	1.987.521	4,1	3,7
2005	1.962.290	-1,3	3,4
2006*	2.091.525	6,6	3,5

*: Cifras preliminares.
 **: Sobre valores a precios constantes.
 Fuente: Banco Central, 2003.

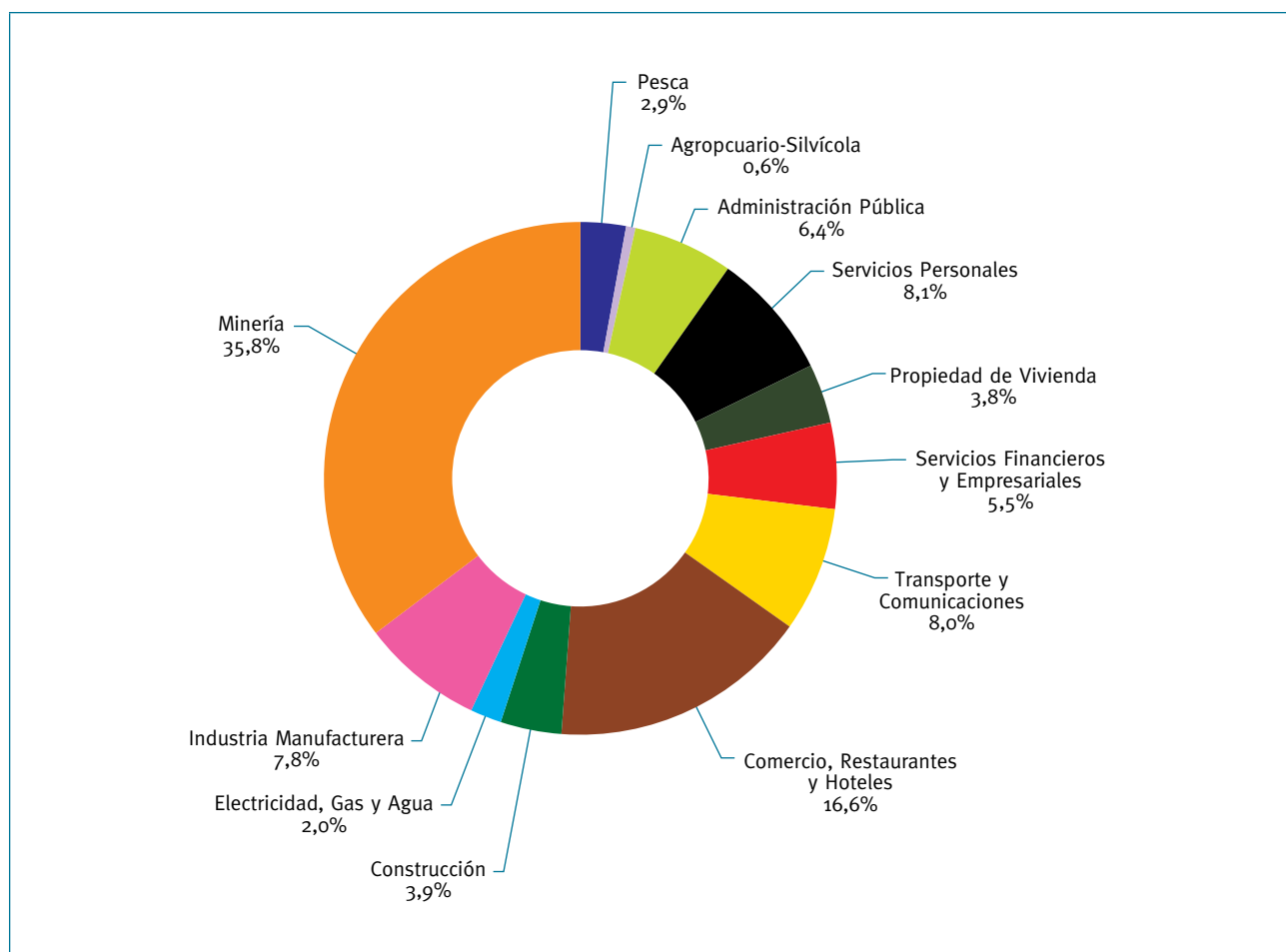
En cuanto al aporte al PIB regional de las distintas actividades económicas, la Minería registra en el año 2006 un 35,8%, nivel que se mantiene relativamente establece a través de los años que considera la serie. El segundo mayor aporte lo realiza el sector Comercio, Restaurantes y Hoteles con un 16,6% en el año 2006 y un aumento gradual a través de los años. Los Servicios Personales, Transporte y Comunicaciones y la Industria Manufacturera realizan cada uno un aporte en torno al 8% del PIB regional.

3 Por tratarse de cifras a 2006, la información incluye las provincias de Arica y Parinacota, que hoy constituyen, con ese nombre, una región distinta.

PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

El gráfico siguiente muestra el aporte al PIB regional de los distintos sectores económicos, para el año 2006.

Gráfico 1: Región de Tarapacá*: Aporte sectorial al PIB Regional 2006, (porcentajes sobre valores a precios constantes)



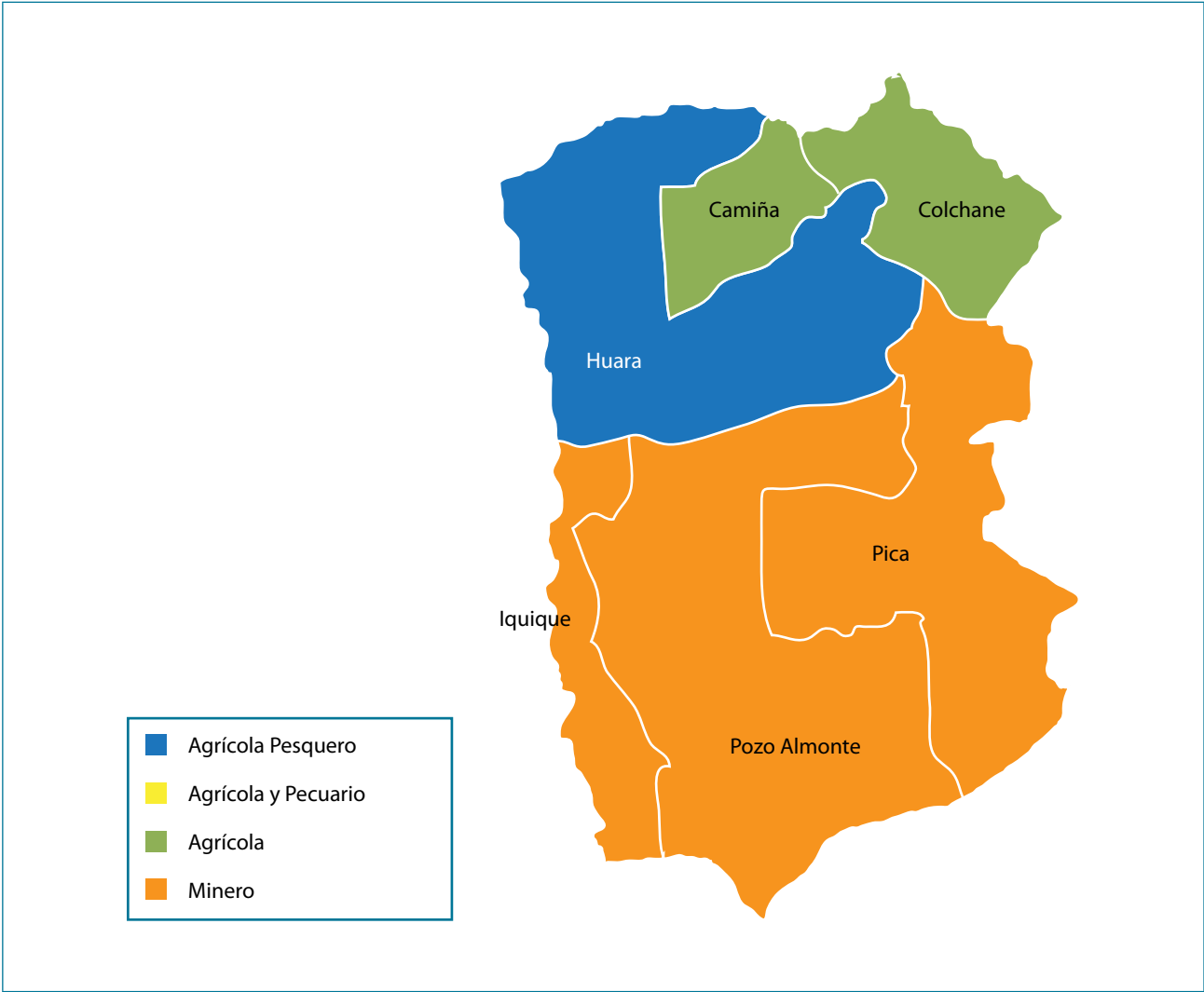
Fuente: información del cuadro anterior (Banco Central), 2003

*: Los datos del gráfico, tomados de la sección anterior, referentes al PIB Regional, incluyen las provincias de Arica y Parinacota, que hoy forman una región distinta.

La región posee importantes reservas mineras metálicas y no metálicas. Sus productos principales son: cobre, plata, oro salitre, potasio, azufre, sulfato de aluminio y mármol. La producción de cobre es la más relevante y se genera principalmente en el yacimiento de Sagasca, 100 km al este de Iquique. También es significativo el aporte del salitre y el azufre, en yacimientos ubicados preferentemente en la Cordillera de la Costa en el caso del salitre y la Cordillera de Los Andes en el caso del azufre.

Junto con la Minería, la Pesca constituye el principal recurso regional. El sector pesquero está orientado preferentemente hacia la diversificación industrial, relacionada con conservería y congelado. La especie más abundante de la región es la sardina española y le sigue la agujilla con buen rendimiento en la industria conservera. La pesca artesanal representa también una buena fuente de empleo.

Ilustración 1: Región de Tarapacá: Localización por comunas de las actividades Minera, Agrícola, Pecuaria y Pesquera



Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2005.

La región presenta también grandes potencialidades turísticas, derivadas de sus características desérticas y de altura. Las condiciones climáticas del litoral permiten el desarrollo de deportes náuticos, pesca deportiva y las

actividades de playa durante todo el año, particularmente en las playas de Cavancha, Playa Blanca y Primeras Piedras, en Iquique. En materia de culturas y tradiciones, al oriente de la ciudad de Iquique se ubica la localidad de La Tirana, lugar de importancia nacional por su fiesta religiosa. Algunos recursos arquitectónicos y arqueológicos e históricos han sido declarados monumentos nacionales, entre ellos los Geoglifos de Pintados, las oficinas salitreras Santa Laura y Humberstone, y el edificio de la Aduana de Iquique.

A partir de la década de los sesenta, las leyes orientadas a fomentar la instalación de industrias generaron en la región un significativo crecimiento. Las industrias de harina y aceite de pescado, en particular, aprovecharon las ventajas de rebajas de impuestos para instalar sus plantas procesadoras en el puerto de Iquique (así como en el de Arica, hoy perteneciente a otra región). En los últimos años, se ha impulsado también el desarrollo del puerto de Iquique con la creación de la Zona Franca, con el fin de promover la industria y el turismo.

TAMAÑO DE LAS EMPRESAS

Según información del año 2005, la Región de Tarapacá (sin incluir las provincias de Arica y Parinacota) cuenta con un total de 12.980 empresas, cifra que representa el 1,8% del número total de empresas del país. Del total regional, el 80,4% son microempresas y el 14,5% empresas pequeñas. Si bien el número de empresas en la región no es muy alto, en el contexto del país, tal como ocurre con todas las regiones alejadas del centro, destaca el hecho de que en esta región un 1,8% del número de empresas son grandes empresas. Este porcentaje convierte a la región en la segunda con mayor proporción de empresas grandes, después de la Región Metropolitana. Hay que mencionar que la RM tiene un 2,1% de empresas grandes y que el promedio nacional es de 1,2%.

Tabla 5: Región de Tarapacá: Número de empresas y distribución por tamaño 2005. (número y %)⁴

Región	Total de Empresas Nº	Micro %	Pequeña %	Mediana %	Grande %
Tarapacá	12.980	80,4	14,5	3,3	1,8

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

⁴ El tamaño de las empresas se define según el valor de sus ventas anuales en UF: son microempresas las que venden menos de 2.400 UF al año; empresas pequeñas, las que venden entre 2.401 y 25.000; empresas medianas, las que venden entre 25.001 y 100.000; empresas grandes, las que venden más de 100.001 UF.

EXPORTACIONES REGIONALES⁵

El valor de las exportaciones de la Región de Tarapacá representa en el año 2007 el 6,84% del valor total de las exportaciones del país. Las exportaciones regionales (incluyendo Arica y Parinacota) han mostrado, en general, un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años, incrementándose desde poco más de 1.250 millones de dólares en el año 2000 a casi 4.500 millones de dólares en 2007, como muestra el cuadro siguiente. Esta evolución es resultado principalmente del aumento de las exportaciones mineras, en particular de cobre y hierro, que representan una proporción muy alta e incluso creciente del valor exportado por la región. Las exportaciones de estos dos minerales han pasado de representar el 75,5% de la exportación regional en el año 2000 al 82,5% en 2007. Las exportaciones mineras, en general, representan en este último año el 88,4% de la exportación regional.

De todas formas, la industria genera también valor exportado significativo que en términos absolutos se ha incrementado a través del tiempo, si bien la proporción de estas exportaciones en el total regional ha bajado de un 15,8% en 2000 a un 11,4% en 2007. El sector Silvoagropecuario, con una proporción muy menor de las exportaciones regionales, muestra también cierto crecimiento en los años recientes.

Tabla 6: Región de Tarapacá: Exportaciones regionales por rama de actividad 2000-2007 (millones de dólares corrientes)

Tarapacá	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total Regional	1.258,0	1.160,5	1.123,5	1.260,6	2.030,3	2.310,0	4.174,8	4.497,1
Agricultura y pesca*	--	--	--	--	--	--	--	--
Silvoagropecuario*	--	--	--	1,6	4,0	3,5	2,4	5,7
Pesca*	--	--	--	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3
Minería	1.055,4	964,0	870,2	975,1	1.755,3	1.882,5	3.798,3	3.976,5
Cobre y hierro	950,4	841,6	752,5	856,0	1.626,3	1.689,3	3.560,1	3.708,9
Resto minería	105,0	122,4	117,7	119,1	129,0	193,2	238,2	267,6
Industria	199,2	194,5	250,8	283,9	270,7	423,4	373,4	514,1
Alimentos	86,1	95,0	123,8	152,2	142,5	235,1	191,3	209,0
Mat. de transporte	85,6	62,0	79,1	63,0	55,7	77,5	50,7	165,6
Resto industria	27,5	37,5	47,9	68,6	72,4	110,8	131,5	139,5
Resto exportaciones	3,4	2,0	2,5	0,0	0,4	0,4	0,5	0,6

*: Entre 2000 y 2002 la información de los sectores Silvoagropecuario y Pesca aparece agregada en Agricultura y Pesca. En los años siguientes, esta información se separa en Silvoagropecuario y Pesca.

Fuente: Elaborado por INE en base a información del Servicio Nacional de Aduanas, 2008.

5 Incluye las provincias de Arica y Parinacota.

OCUPACIÓN POR SECTORES ECONÓMICOS⁶

En el año 2007, la Región de Tarapacá (incluyendo las provincias de Arica y Parinacota) registra una cifra algo superior a 191.640 personas ocupadas, cifra que muestra un aumento gradual a través de los años. De ese total, las actividades que muestran mayor concentración de la fuerza de trabajo son los Servicios comunales, sociales y personales, que concentran más del 26% del total de ocupados en el año 2007, y el Comercio, con casi un 24%. Otras actividades que concentran proporciones importantes del empleo en la región son Transporte y Comunicaciones (con un 12,5%), la Industria Manufacturera (con casi un 11%) y la Agricultura y Pesca (con más de un 9%).

En cuanto a la evolución del empleo por rama de actividad a través de los años, se observa un aumento leve de la proporción de empleo en Agricultura y Pesca, así como en Servicios Financieros, y al mismo tiempo un descenso del porcentaje de empleo que concentran los sectores Minas y Canteras y Comercio, entre los principales.

Tabla 7: Región de Tarapacá: Ocupación por rama de la actividad económica 1997-2007 (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., comunic.	Serv. financ.	Serv. comun., soc., pers.
1997	146,18	8,54	3,42	11,18	0,48	7,71	24,89	12,49	4,97	26,28
1998	149,74	8,86	3,21	10,51	0,51	8,55	23,71	13,15	4,97	26,55
1999	144,15	8,85	1,81	10,64	1,30	7,01	26,01	12,43	6,31	25,63
2000	143,52	9,29	2,01	12,14	1,46	6,65	23,38	11,66	6,21	27,20
2001	143,10	8,35	1,66	10,41	1,19	7,18	23,77	11,29	6,87	29,27
2002	146,18	9,86	1,59	9,91	1,20	6,21	24,33	11,80	7,17	27,93
2003	151,45	8,69	1,43	11,54	1,31	6,14	23,80	13,05	7,13	26,92
2004	154,79	8,43	1,67	10,27	1,14	6,66	22,87	13,17	6,90	28,89
2005	159,76	7,76	1,70	11,14	1,15	6,36	23,92	12,85	7,94	27,19
2006	175,83	8,68	2,42	10,64	1,07	7,71	23,98	12,73	6,78	25,99
2007	191,64	9,27	2,41	10,96	0,66	7,99	23,84	12,51	6,31	26,06

Fuente: INE, 2008.

⁶ Incluye las provincias de Arica y Parinacota.

TASA DE DESOCUPACIÓN⁷

En el año 2007, la desocupación en la Región de Tarapacá (incluyendo las provincias de Arica y Parinacota) fue de 7,8%, porcentaje superior a la desocupación de todo el país, que fue de 7,1%. La evolución de este indicador a través de los últimos años muestra que, en general, la región ha registrado niveles de desocupación superiores a los del conjunto del país, en particular entre los años 2001 y 2005, cuando la desocupación regional alcanzó niveles muy altos. Después de ese período, la desocupación se ha reducido en la región, así como en el país.

Tabla 8: Región de Tarapacá: Nivel de desocupación 1998-2007 (%)

Año	País	Región de Tarapacá
1998	6,4	5,1
1999	10,1	9,7
2000	9,7	10,6
2001	9,9	12,9
2002	9,8	13,5
2003	9,5	12,7
2004	10	11,2
2005	9,2	11,7
2006	7,8	8,5
2007	7,1	7,8

Fuente: INE, con información de la Encuesta Nacional de Empleo, 2008.

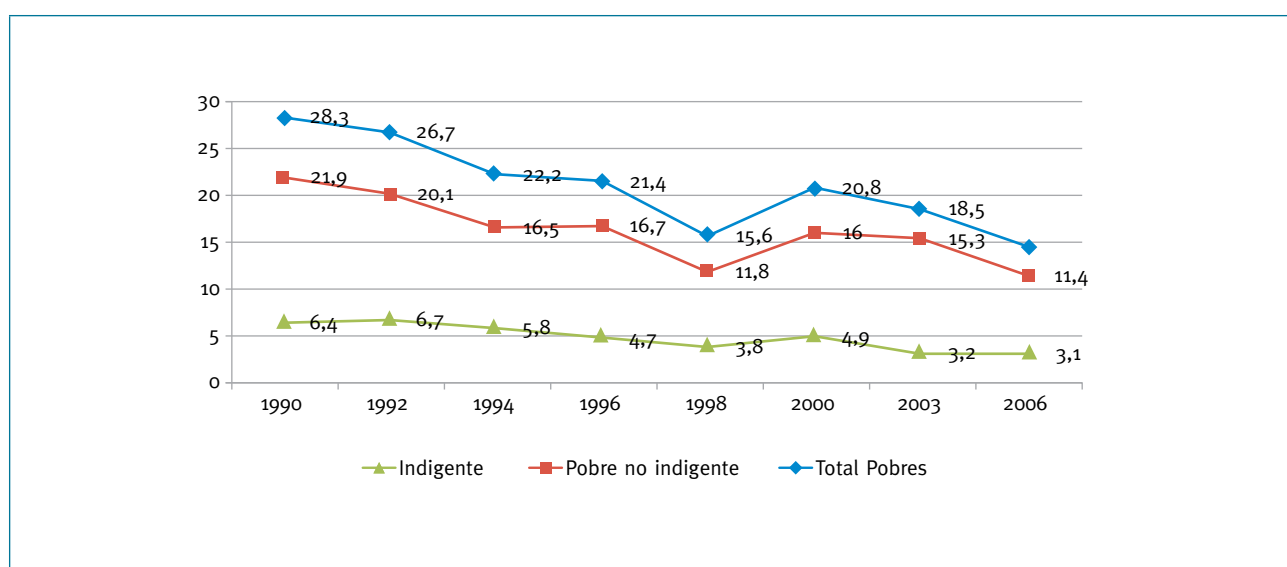
7 Incluye las provincias de Arica y Parinacota.

ÍNDICES DE POBREZA

De acuerdo con información de la encuesta CASEN del año 2006, en la Región de Tarapacá (sin incluir las provincias que pasaron a constituir la nueva Región de Arica y Parinacota) se registra un 11,8% de población que se encuentra en situación de pobreza o de indigencia. De ellos, un 9,4% son personas pobres no indigentes y un 2,3% son personas indigentes.

La evolución de estos indicadores a través de los años muestra que los niveles tanto de pobreza como de indigencia en la región han, en general, disminuido, al considerar el período en su conjunto. Así, ambos indicadores se han reducido a prácticamente la mitad entre los años 1990 y 2006, como muestra el gráfico siguiente (en este caso, el gráfico presenta la información de la antigua Región de Tarapacá, incluyendo las provincias que hoy constituyen la Región de Arica y Parinacota; es por eso que los valores de 2006 no coinciden con los del gráfico anterior).

Gráfico 2: Región de Tarapacá⁸: Evolución de la pobreza e indigencia entre 1990 y 2006 (porcentaje del total de la población)



Fuente: CASEN, 2006.

8 Incluyendo las provincias de Arica y Parinacota.

NIVELES DE ESCOLARIDAD

Según información del año 2006, Tarapacá presenta un promedio de escolaridad de 10,4 años, que supera el promedio nacional, tal como lo hacen –entre otras- las cuatro regiones del extremo norte del país. En esta región, la escolaridad promedio alcanza a 10,4 años, pero en el caso de las mujeres (10,1 años) es significativamente más baja que en los hombres (10,8 años), de tal manera que se acentúa aquí una situación que se presenta prácticamente en todas las regiones del país.

Tabla 9: Región de Tarapacá: Promedio de escolaridad según sexo, 2006 (años)

Región	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Tarapacá	10,8	10,1	10,4
Total País	10,3	10,0	10,1

Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2008.

OFERTA DE CAPACITACIÓN

Según información del SENCE, la Región de Tarapacá cuenta con 37 Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), que se concentran muy fuertemente en la ciudad de Iquique, donde se localizan 35 de ellos. Los otros organismos se ubican en las localidades de Huara y Alto Hospicio.

INVERSIÓN PÚBLICA

La inversión pública realizada en la Región de Tarapacá (incluyendo las provincias de Arica y Parinacota) en el año 2006 alcanzó un monto algo superior a 18.280 millones de pesos, que representan el 4,2% del total de la inversión pública nacional. Tal como ocurre en general en el país, la mayor proporción de esta inversión (casi 76%) se verifica a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). En segundo lugar, porcentajes muy similares de la inversión regional (en torno al 12%) se concretan a través de Convenios de Programación e Inversión Regional de Asignación Local.

Tabla 10: Región de Tarapacá: Inversión pública 2006 y comparación con total país (miles de pesos de 2006 y %)

	Región de Tarapacá	Chile	% Región / Total País
Fondo Nacional De Desarrollo Regional	13.851.640	283.958.943	4,9
Subtotal FNDR	13.851.640	283.958.943	4,9
Inversión Sectorial de Asignación Regional (ISAR)			
Ministerio de Obras Públicas	0	0	
Empresas de Obras Sanitarias	0	0	
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	0	0	
Ministerio de Salud	0	0	
Fondo de Solidaridad e Inversión Social	0	0	
Dirección General de Deportes y Recreación	0	0	
Prog. Mejoramiento Barrios (PMB)	0	1.952.149	
Prog. Mejoramiento Urbano (PMU)	0	0	
Subtotal ISAR	0	1.952.149	0,0
Inversión Regional De Asignación Local (IRAL)			
FOSIS	725.018	26.651.465	
Programa de Mejoramiento Urbano	1.467.624	46.185.040	
Subtotal IRAL	2.192.642	72.836.505	3,0
Convenios Programación			
MOP	744.129	27.478.102	
MINVU	0	0	
MINSAL	1.492.251	49.634.560	
Subtotal Convenios de Programación	2.236.380	77.112.662	2,9
Total Inversión	18.280.662	435.860.259	4,2

Fuente: INE, 2006

INVERSIÓN EXTRANJERA

De acuerdo con información del Comité de Inversiones Extranjeras, la Región de Tarapacá (incluyendo las provincias de Arica y Parinacota) registra inversiones del exterior, por montos muy diversos, en todos los últimos años (desde 2000). Los sectores Minería y Canteras y Transporte y Almacenaje son los que registran inversiones en todos los años, de manera más regular, aunque en niveles muy diversos. El total de inversión en la región muestra también niveles muy variables, con máximos en los años 2003 y 2004, cuando el sector Minería y Canteras registró inversiones por 184 millones de dólares y 102 millones de dólares, respectivamente.

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

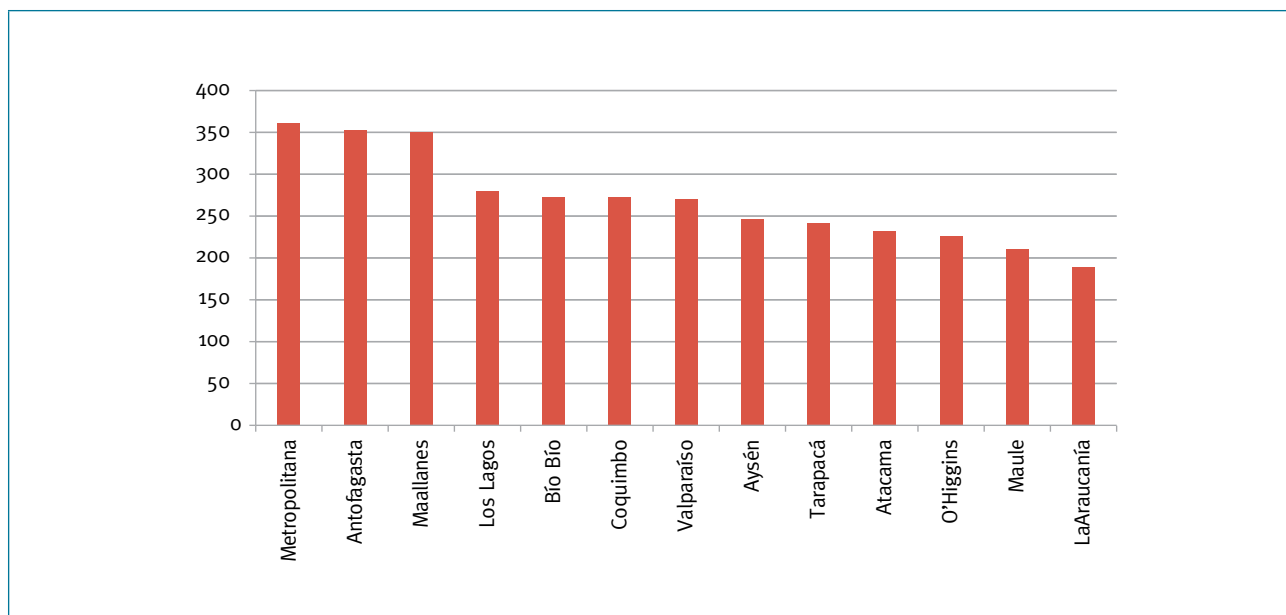
Sector	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Pesca y acuicultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Minería y canteras	2.746	17.994	91.360	184.308	101.608	2.527	8.450	17.884
Alimentos, bebidas y tabaco	0	0	0	180	0	0	0	0
Madera y papel	0	0	0	132	0	0	0	0
Química, goma y plásticos	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras industrias	495	0	0	251	0	0	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	9.800	0	0	0
Transporte y almacenaje	136	7.882	237	130	5.300	10	7.725	6.000
Comunicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios financieros	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguros	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios a las empresas	0	0	0	0	0	0	0	0
Serv. saneamiento y similares	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros servicios	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3.377	25.876	91.597	185.001	116.708	2.537	16.175	23.884

Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2000-2007.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL⁹

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

Gráfico 3: Índice de competitividad regional 2003 por región



Fuente: SUBDERE, 2003.

La Región de Tarapacá se ubicó en el lugar número nueve del Índice de Competitividad Regional, entre las trece regiones del país (existentes en el año 2003), superando sólo a las Regiones de Atacama, O'Higgins, El Maule y la Araucanía.

La posición relativa que alcanza la región se debe principalmente a que en cuatro de los siete factores que incluye el índice, se ubica bajo la media nacional. Particularmente en dos factores, Recursos Naturales y Gobierno, la región está al menos un 40% bajo el promedio del país. Así, estos dos

⁹ Esta sección entrega algunos análisis sobre este Índice, contenidos en el documento "Informe Índice de Competitividad Regional 2003" (SUBDERE, junio de 2005). El análisis incluye naturalmente como parte de la Región de Tarapacá a las dos provincias que en 2007 pasaron a constituir la nueva Región de Arica y Parinacota.

factores, junto a Innovación, Ciencia y Tecnología, y Empresas, plantean los principales desafíos para la región.

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

	Global	Resultados Económicos	Empresas	Personas	Infraestructura	Gobierno	Innovación Ciencia y Tecnología	Recursos Naturales
Región de Tarapacá	9	5	7	5	5	13	10	12

Fuente: SUBDERE, 2003.

Dentro del factor Gobierno, el ámbito más crítico es Seguridad Ciudadana, ya que la región presenta la mayor cantidad de denuncias de delitos por habitante entre todas las regiones del país (si bien esto se debe a que, por su condición fronteriza, la región concentra una elevada cantidad de denuncias en materia de tráfico de drogas, lo que no se vincula necesariamente con la calidad del gobierno en la región).

El factor Recursos Naturales es otro de los aspectos donde la región exhibe una de sus menores posiciones relativas, debido básicamente a las características climáticas que la hacen poco apta para la actividad agropecuaria y silvícola. Los subsectores marítimo y minero presentan, respectivamente, un desarrollo similar y superior a la media de las regiones del país, debido a la longitud de sus costas y a la producción minera.

En el factor Empresas, si bien el desempeño global es débil, destacan entre los ámbitos positivos el número de ejecutivos de empresas por 1.000 ocupados, en el cual la región encabeza el ranking. En el ámbito Productividad, la región sólo alcanza un 27% del potencial, si bien el nivel de rendimiento de cada trabajador está por sobre la media nacional.

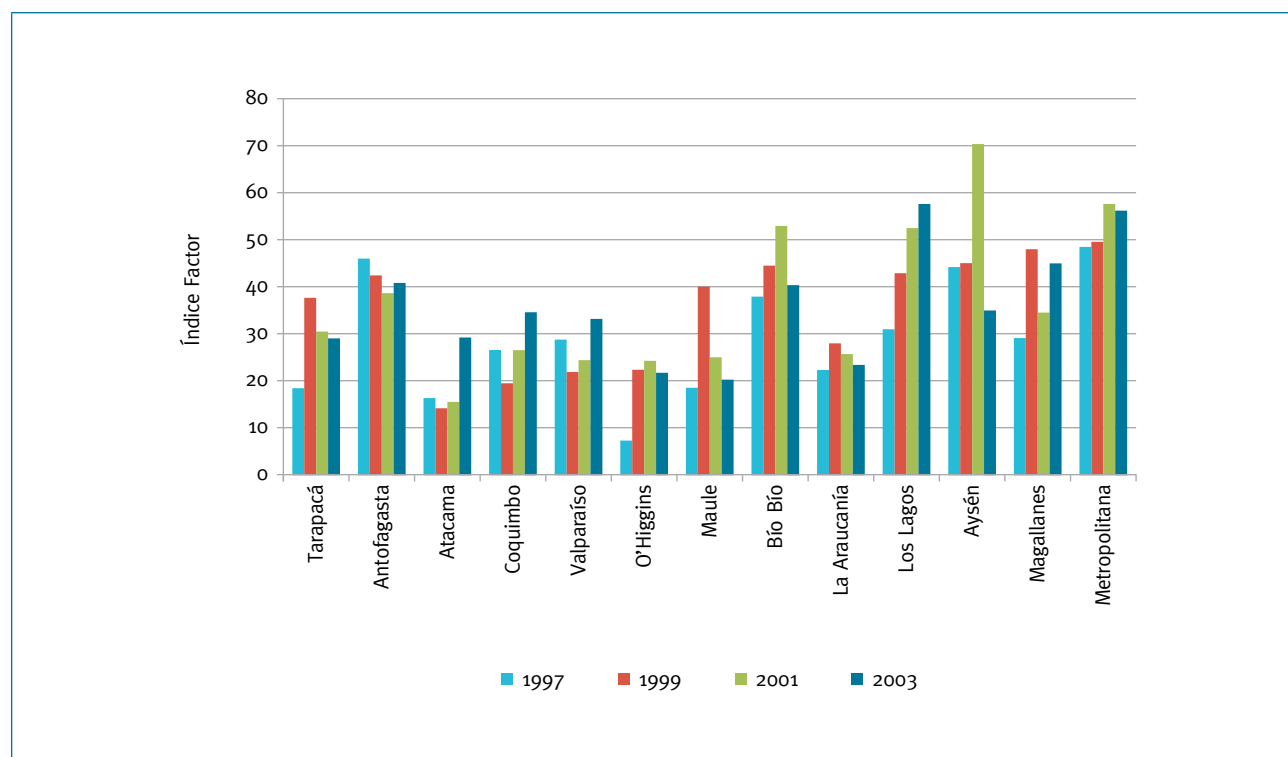
Los mejores resultados relativos de la región se observan en Resultados Económicos, Personas e Infraestructura. Sin embargo, en ninguna de estas dimensiones la región se ubica en posiciones de liderazgo en comparación con las demás regiones, sino que sólo alcanza en los tres casos la quinta posición del ranking.

En Innovación, Ciencia y Tecnología, la región se ubica en la décima posición, superando sólo a las Regiones de O'Higgins, el Maule y La Araucanía. Ello se debe al comportamiento de los ámbitos Capacidad Académica, Innovación y Fondos de Innovación. El bajo nivel de Capacidad Académica es resultado de la relativa escasez de académicos con grado de doctor en relación al

número de alumnos de las universidades, así como de la baja cantidad de estudiantes en carreras de orientación científico-tecnológica. También presenta un bajo nivel, en comparación con el resto del país, el ámbito Innovación, medido en base a la percepción empresarial sobre el uso de las nuevas tecnologías de información, la incorporación de Ciencia y Tecnología y la capacidad de innovación. Por otra parte, los fondos destinados a innovación provenientes de CORFO y FIA no son, en términos relativos, muy abundantes, lo que refleja una escasa capacidad de la región para presentar proyectos de innovación. En cambio, la investigación científico-tecnológica básica o aplicada, expresada como montos procedentes de los fondos Fondecyt y Fondef por habitante, presenta niveles superiores al promedio nacional y sólo es superada por las regiones de Los Lagos y Metropolitana.

El factor Innovación, Ciencia y Tecnología, de acuerdo con el estudio de la SUBDERE ya citado, ha sido uno de los factores que ha impulsado positivamente a la región. Aunque con una evolución irregular, este índice ha aumentado desde 18,49 en 1997 a casi 30 en 2003. Como resultado de la evolución de este índice, la región ocupó en 1997 el lugar undécimo, en 1999 el octavo, en 2001 el séptimo y en 2003 el décimo lugar, como ya se indicó.

Gráfico 4: Resultados índice de competitividad regional: factor ciencia y tecnología (1997-2003)



Fuente: SUBDERE, INE, Mideplan, 2003.

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN

4.1. Estructura Institucional

Gobierno Regional

Dentro del Gobierno Regional de Tarapacá es la División de Planificación y Desarrollo Regional la que se encarga de los temas de ciencia, tecnología e innovación que le competen. A fines del año 2005 se constituyó formalmente el CORECYT que operó una vez y hoy no se encuentra en funciones.

Debido al cambio de la situación de las necesidades regionales de ciencia, tecnología e innovación y de las capacidades regionales en el mismo tema, dado por la división de la antigua Región de Tarapacá en dos nuevas regiones, hacen necesario el establecimiento de una línea base de la situación de estos temas en la región para iniciar una discusión informada dentro del Consejo Regional.

Agencia Regional de Desarrollo Productivo

La Agencia de esta región cuenta con un Consejo Estratégico en que participan el Intendente, como presidente, siete autoridades del sector público regional (Seremi de Economía, Seremi de Planificación, Seremi de Obras Públicas, Director Regional de CORFO, Directora Regional de SERCOTEC, Director Regional del SENCE y Director Regional SERNAGEOMIN), tres representantes de gremios de la región (Turismo, Comercio e Industria), un Consejero Regional, y el Director de la Agencia.

A su vez, han operado los subcomités de fomento e innovación. Cabe señalar que el equipo profesional ejecutivo de la Agencia está constituido, si bien el cargo de director ha tenido cambios sucesivos en los años de funcionamiento de la ARDP (tres directores en menos de tres años).

Institucionalidad de Apoyo Presente en la Región

A continuación se indican las principales instituciones de carácter nacional de promoción y fomento de ciencia, tecnología e innovación que se encuentran presentes o bien tienen actividades en la región.

Tabla 13: Región de Tarapacá: 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 Presentes en la Región

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

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

4.2. Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología

Estrategia Regional de Desarrollo

La Estrategia Regional de Desarrollo de Tarapacá 2001-2006 presenta dentro de sus ejes varias menciones a temas de ciencia, tecnología e innovación. Estos ejes son los siguientes:

- » Diversificar la base productiva regional mediante formas de economía sustentable, potenciando los sectores Agropecuario y Turístico.
- » Aumentar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos.
- » Apoyar a la pequeña y mediana empresa.
- » Fomentar la transferencia y la investigación tecnológica.
- » Desarrollar el mundo rural.

Actualmente, el PNUD se encuentra realizando la Estrategia Regional de Desarrollo para los siguientes años, donde la intención es que se apoyen en grupos de la región, de manera de dejar capacidades instaladas en el tema. Esta estrategia tendrá connotación en lo educacional, se hará a nivel subregional, con aplicación del índice de desarrollo humano en la región, y con un fuerte componente de gestión del riesgo frente a catástrofes naturales, tanto en lo político como social.

A su vez, el Gobierno Regional se encuentra en etapa de aprobación por parte del CORE de los términos de referencia de una política de ciencia, tecnología e innovación para la región.

Agenda Regional de Desarrollo Productivo y sus Prioridades

La Agenda de Desarrollo Productivo de la Región establece los siguientes ejes estratégicos productivos:

- » Turismo: intereses especiales, cultural, histórico y arqueológico del circuito Iquique, Alto Hospicio, Humberstone, Pica, Matilla, Pintados, Pozo Almonte, Iquique.
- » Minería: Clúster Proveedores PyME de la provincia de Iquique y servicios de manufactura industriales a la minería.
- » Pesca y Acuicultura: cultivos del mar.
- » Comercio Internacional: plataforma de servicios.
- » Agricultura: provincia del Tamarugal.

Cabe mencionar que la agenda señalada se centró en temas de fomento, por lo que se licitará una agenda con foco en innovación.

La Agencia eligió al Clúster de Turismo (PMC DESTINO TARAPACÁ) como PMC Piloto para iniciar el diseño del mismo. La estrategia para el diseño de este PMC por parte del clúster que conforman empresas concentradas mayoritariamente en Iquique y diferentes comunas de la Provincia del Tamarugal, es la de convertirse en el principal destino vacacional del norte chileno con una gran oferta de descubrimiento entretenido basada en los atractivos diferenciales: la historia, la cultura y la ubicación en el centro de la macrozona peruana, aymara, argentina, valorizando los atractivos únicos como las salitreras, La Tirana, los petroglifos. Se observó la necesidad de diferenciación del destino dentro del estándar de sol y playa del resto de las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, validando la importancia de la estructuración de productos turísticos para adecuarse a las nuevas demandas por parte del turista.

El uso de los recursos de la provisión del Fondo de Innovación para la Competitividad asignados a esta región han sido manejados a nivel del Gobierno Regional, destinándose a CORFO (para el fortalecimiento de sus instrumentos actuales), CONICYT (apoyo a un instituto de ciencias de la región en temas hídricos) y en menor medida a una universidad con presencia en la región en temas de gastronomía asociada al turismo en zona rural.

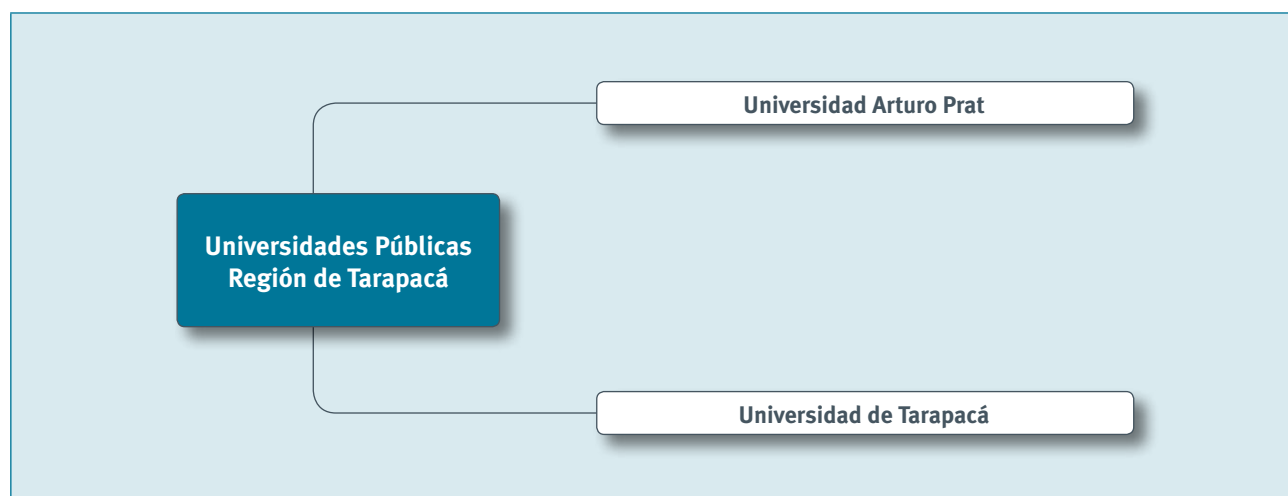
4.3. Instituciones Ejecutoras de Investigación y Desarrollo (de Educación Superior y Otras)

A continuación se describen brevemente las principales entidades que realizan investigación, desarrollo e innovación, distinguiendo entre universidades, centros de investigación en temas específicos y otros programas que operan en la región.

Universidades Regionales

Las principales universidades que realizan investigación en la Región de Tarapacá son dos universidades asociadas al Consejo de Rectores, la Universidad Arturo Prat y la Universidad de Tarapacá. La Universidad Arturo Prat tiene su sede central en la ciudad de Iquique y cuenta además con sedes en otras regiones del país (en las ciudades de Arica, Calama, Antofagasta, Santiago y Victoria); la Universidad de Tarapacá de Arica (que tiene su sede central en la Región de Arica y Parinacota), que cuenta en esta región con una sede en Iquique. A continuación se describe brevemente la actividad de la Universidad Arturo Prat.

Diagrama 2: Región de Tarapacá: Universidades públicas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

La Universidad Arturo Prat ha definido tres áreas prioritarias de desarrollo:

- » **Ciencias Naturales y Aplicadas**, que incluye las líneas de Oceanografía Pesquera, Acuicultura, Biodiversidad y Gestión Ambiental de Ecosistemas Acuáticos y Terrestres, Control Biológico de Plagas, Procesos Acuosos Aplicados, Producción de Vegetales en Zonas Desérticas, Biología de la Altura (Hipoxia hipobárica intermitente. Epidemiología clínica y sus variantes), Tratamientos Físicos, Químicos y Biológicos de RILES, Síntesis Orgánica y Química de Productos Naturales, con actividad biológica; y Biología y Etología del Adulto Mayor.
- » **Ciencias Sociales y Humanidades**, que incorpora las líneas de Desarrollo Regional, Identidad Cultural, Procesos de Internacionalización e Integración Subregional, Aspectos Legales y Armonización Tributaria Internacional, Patrimonio Arquitectónico y Urbanismo de Localidades Rurales, Fomento de la Competitividad y Productividad de las PyMEs; y Desarrollo Rural.
- » **Ciencia y Tecnología en Educación**, que incluye las líneas de Gestión Pedagógica para el Desarrollo de Estrategias que Mejoren Resultados en el Aula, Evaluación y Calidad de la Educación, Tecnología Educativa, Formación de Profesores y Lingüística Aplicada.

Además de sus Escuelas y Departamentos a través de los cuales imparte docencia, la Universidad Arturo Prat cuenta con los siguientes institutos y centros:

- **Instituto de Estudios Internacionales (INTE)**: creado en 1998, es una unidad especializada en la investigación, docencia de postgrado y formación profesional en materias de integración económica, relaciones fronterizas y trans-fronterizas entre regiones de diversos países, y en la incidencia de esas relaciones en los planes y perspectivas de desarrollo de las mismas. Su foco específico lo constituyen las relaciones entre las regiones del norte de Chile y sus similares de la subregión centro-oeste de Sudamérica, formada por Bolivia, el sur de Perú y el noroeste de Argentina, junto a los territorios circunvecinos de Paraguay y Mato Grosso. Dedicada, además, especial atención a los países de la Cuenca del Pacífico.
- **Instituto de Estudios de la Salud**: creado en 1996, es una unidad dependiente de la Vicerrectoría académica que busca proponer respuestas adecuadas, generar soluciones y ser una base facilitadora para el desarrollo dentro y fuera de la universidad, reuniendo intereses de personas y organizaciones tanto gubernamentales como privadas. Su misión es “generar respuestas y soluciones a las demandas académicas y de investigación del sector salud regional, dentro de algunas áreas específicas, que sean de interés de la universidad; y, a su vez, constituir una “base facilitadora” para el desarrollo de intereses, tanto de la comunidad interna y externa”.

- **Instituto de Estudios del Patrimonio (IDEPA):** creado en 2006, es una organización académica multidisciplinaria que busca generar y transmitir conocimiento para asegurar la integridad del patrimonio cultural y natural de Chile, incorporando el tema en las agendas de desarrollo públicas y privadas, a nivel local, regional y nacional. Ofrece un conjunto de servicios en el ámbito patrimonial: Inventario, monitoreo y análisis de condición de bienes de carácter patrimonial; preparación y desarrollo de actividades de formación en planificación y gestión del patrimonio; desarrollo de planes de manejo y gestión de sitios patrimoniales naturales y culturales; asesoría para el desarrollo de planes de protección de atractivos turísticos de índole patrimonial; cooperación para el desarrollo de políticas públicas de gestión patrimonial tanto a nivel local como regional, nacional e internacional; preparación de planes de intervención y manuales de operación en el marco de buenas prácticas empresariales; certificación y verificación del cumplimiento de normas respecto del patrimonio natural y cultural; identificación de patrimonio intangible.
- **Instituto de Estudios Andinos Isluga:** creado en 1997, para responder a la creciente demanda de interculturalidad y multidisciplinariaidad ante el fenómeno étnico, su plataforma temática actual se ha ampliado hacia áreas como la investigación, la capacitación y la difusión de la temática étnica en el norte del país, a través de diferentes proyectos de investigación y extensión académica. Su misión fundamental es promover y desarrollar una plataforma cognitiva y práctica en temas vinculados al mundo indígena, dando especial importancia a los pueblos aymara, quechua y atacameño.
- **Centro Tecnológico Minero (CTM):** dedicado a la formación de técnicos y operadores para la industria minera, este centro cuenta con un alto prestigio dentro de la industria por su experiencia en diseño de programas basados en competencias laborales. Certificada bajo la norma ISO 9001, colabora y desarrolla actividades en Iquique y las sedes de Arica, Calama y Antofagasta. El CTM permite el desarrollo de prácticas, tesis y es fuente de trabajo para profesionales egresados de la universidad. Su misión la concibe como “ser el Centro Tecnológico más requerido por las empresas mineras, industrias afines y personas relacionadas con la minería, para la solución de sus necesidades de capacitación, basándose en la vocación de servicio y eficiencia de nuestro equipo humano y tecnológico”. Ofrece asesoría, capacitación y certificación.
- **Centro Multimedial para Personas Discapacitadas (CEMDIS):** unidad de la Universidad Arturo Prat encargada de entregar y proveer de los mecanismos necesarios que permitan tanto a los discapacitados, como a las personas pertenecientes al entorno del mismo, lograr un diario vivir de mayor integración de la persona discapacitada, tanto en el ámbito familiar, laboral como social. Desarrolla su labor en cuatro

áreas principales: Área de Capacitación y Formación de Competencias, Área de Investigación y Desarrollo, Área de Desempeño y Formación Laboral, Área de Servicios y Asesorías de Especialistas.

- **Centro de Investigación en Medio Ambiente (CENIMA):** de amplia experiencia y trayectoria en estudios sobre el medio ambiente, tanto terrestre como marino. Se ha especializado en estudios sobre líneas base e impacto ambiental. Los equipos de investigación que lo componen muestran una transversalidad disciplinar.
- **Corporación Privada para el Desarrollo de la Universidad Arturo Prat (CORDUNAP):** trabaja estrechamente con investigadores de la institución en proyectos de I+D+i en acuicultura y biotecnología. Además, administra proyectos como la Defensoría Penal Pública y Jardines Infantiles en Alto Hospicio, los cuales son un espacio de experimentación para alumnos y académicos de diversas escuelas y departamentos.
- **Colegio Universitario UNAP:** es un colegio en el centro de Iquique donde el Departamento de Educación de la universidad tiene un espacio de práctica y experimentación que enriquece a la academia y beneficia al colegio.
- **Juventud Emprendedora:** es una Fundación que trabaja a nivel de colegios en la promoción del emprendimiento y la creatividad.

La Universidad Arturo Prat es integrante de la **Corporación Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico del Hombre en el Desierto (CODECITE)**, que hoy se vincula más directamente a la Región de Arica y Parinacota. Su propósito fundamental es la formación de un núcleo regional permanente de investigación científica y tecnológica de alto nivel en biología y antropología, dedicado al estudio de la relación hombre-ambiente y a la generación de conocimientos que contribuyan al desarrollo de la macrorregión desértica, en general, y de la región, en particular.

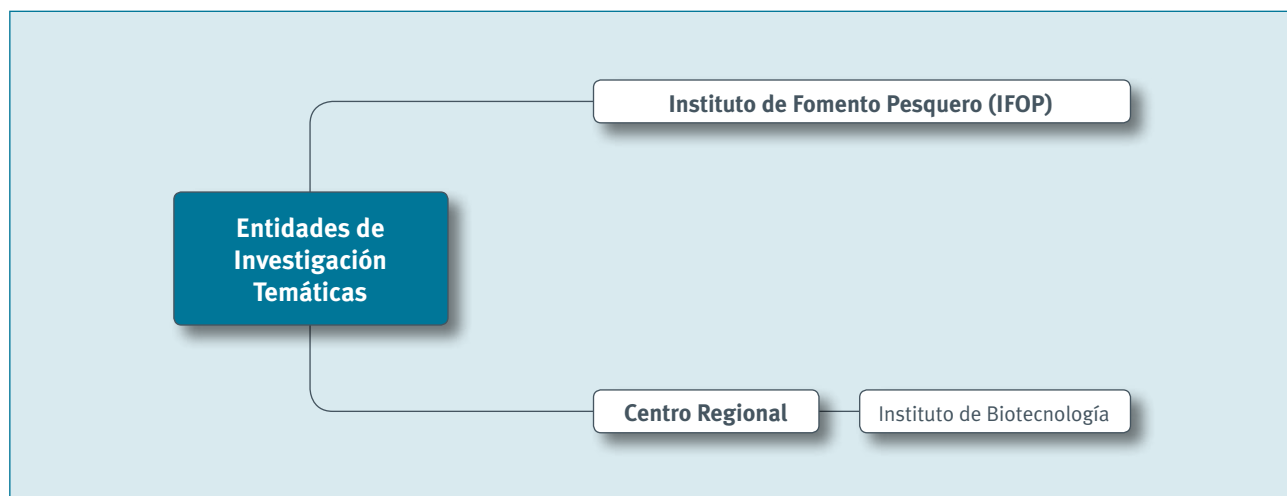
La universidad también integra la Universidad Virtual S. A., UVIRTUAL, una red de universidades con sede ubicada en Santiago. La universidad cuenta, en otras regiones del país, con la Fundación Gustavo Mondión, cercana a Victoria, y los Institutos de Ciencias y Tecnologías de Concepción y de Puerto Montt; y, en materia de apoyo al emprendimiento, con IncubaUNAP.

Centros de Investigación en Temas Específicos

A fines de 2007 se aprobó la creación del **Instituto de Biotecnología de la Región de Tarapacá**, un centro regional con financiamiento de Innova, que se puso en marcha este año, a cargo de la Universidad Arturo Prat (CORDUNAP).

En cuanto a centros tecnológicos públicos, el **Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)**, en el marco de su trabajo de investigación en materia pesquera y acuícola en los puertos y centros acuícolas más importantes del país, cuenta con instalaciones en Iquique.

Diagrama 3: Región de Tarapacá: Entidades de investigación temáticas

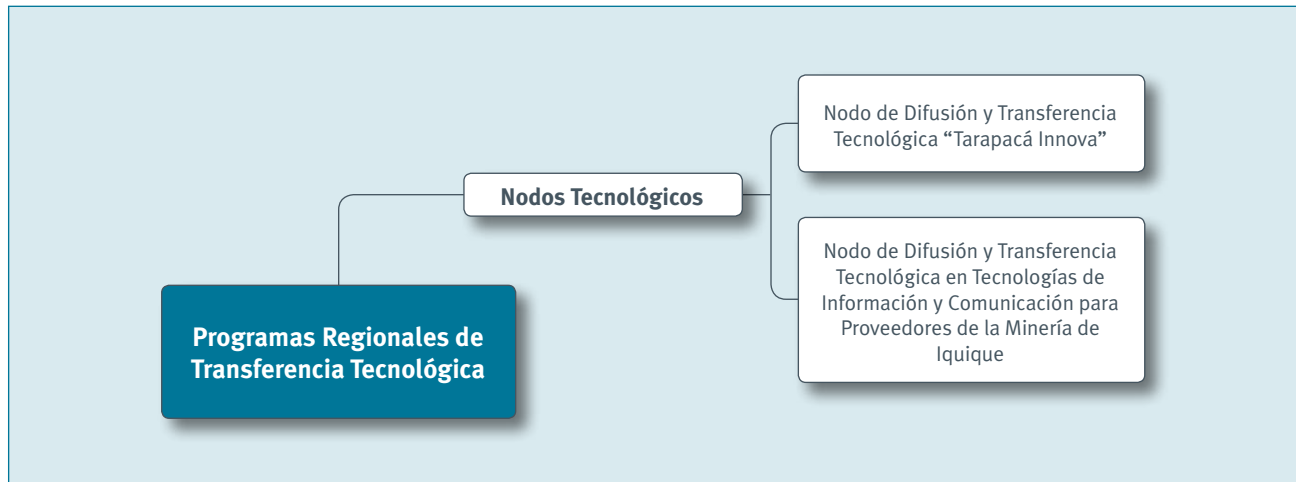


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

Programas Regionales de Transferencia Tecnológica

En la región se desarrollan dos Nodos Tecnológicos apoyados por Innova Chile de CORFO.

Diagrama 4: Región de Tarapacá: Programas regionales de transferencia tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

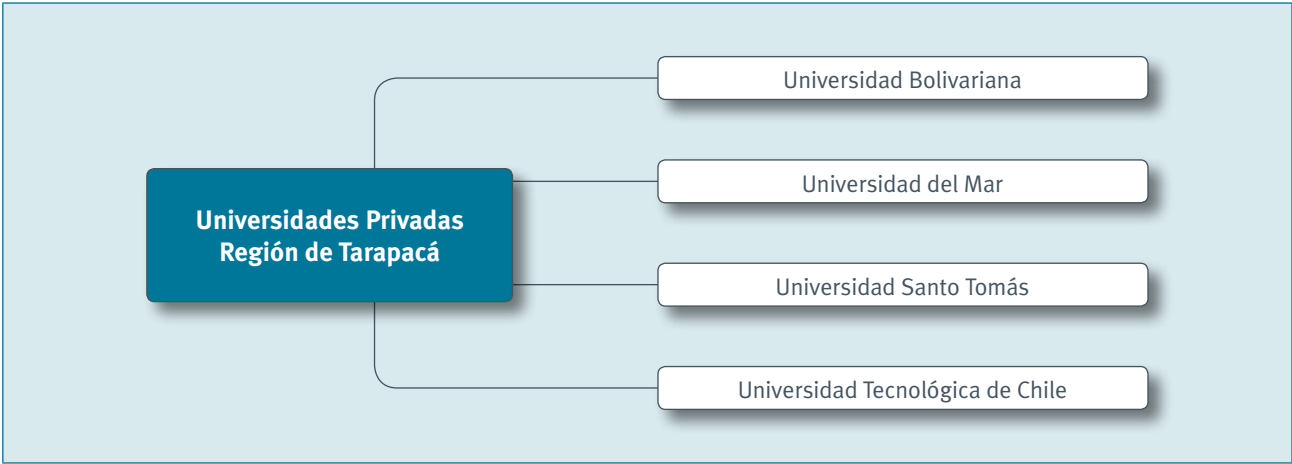
El Nodo de Difusión y Transferencia Tecnológica “Tarapacá Innova”, impulsado por CORFO y que desarrolla la Cámara de Comercio de Iquique, busca difundir los instrumentos de Innova Chile y CORFO, a objeto de apoyar iniciativas innovadoras, especialmente en el área de la minería, para que las pequeñas y medianas empresas puedan incorporar tecnologías y nuevas prácticas para la mejora de su gestión y, de esa forma, aumentar su competitividad en el mercado.

El Nodo de Difusión y Transferencia Tecnológica en Tecnologías de Información y Comunicación para Proveedores de la Minería de Iquique, por otra parte, lo desarrolla CORDENOR (Corporación del Norte para el Desarrollo e Integración) con el objetivo de incrementar la apropiación digital de los empresarios PyME, mediante la incorporación de tecnologías de información y comunicación, TIC, a sus procesos de gestión; y realizar acciones de difusión, capacitación y vinculación con proveedores de tecnologías y asesorías.

4.4. Oferta de Formación Especializada

Las dos universidades del Consejo de Rectores presentes en la región cumplen un rol central en materia de docencia superior. Se suman en ese esfuerzo cuatro universidades privadas presentes en la región, como se muestra a continuación:

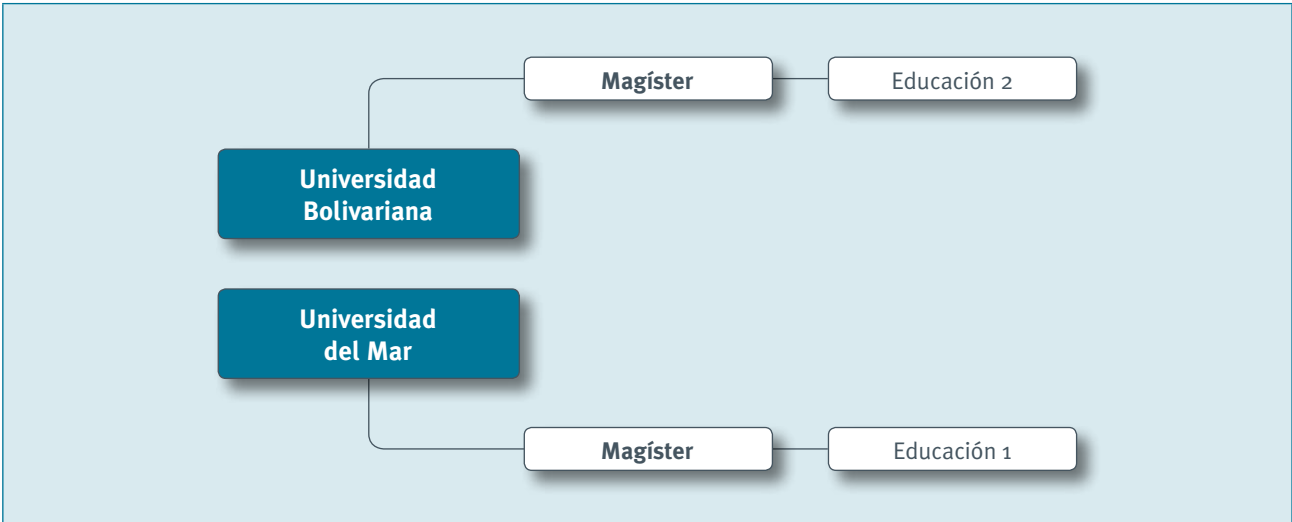
Diagrama 5: Región de Tarapacá: Universidades privadas



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

La oferta de formación de postgrado en la región proviene actualmente de dos universidades privadas, que imparten tres programas de magíster, todos en el área de educación.

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

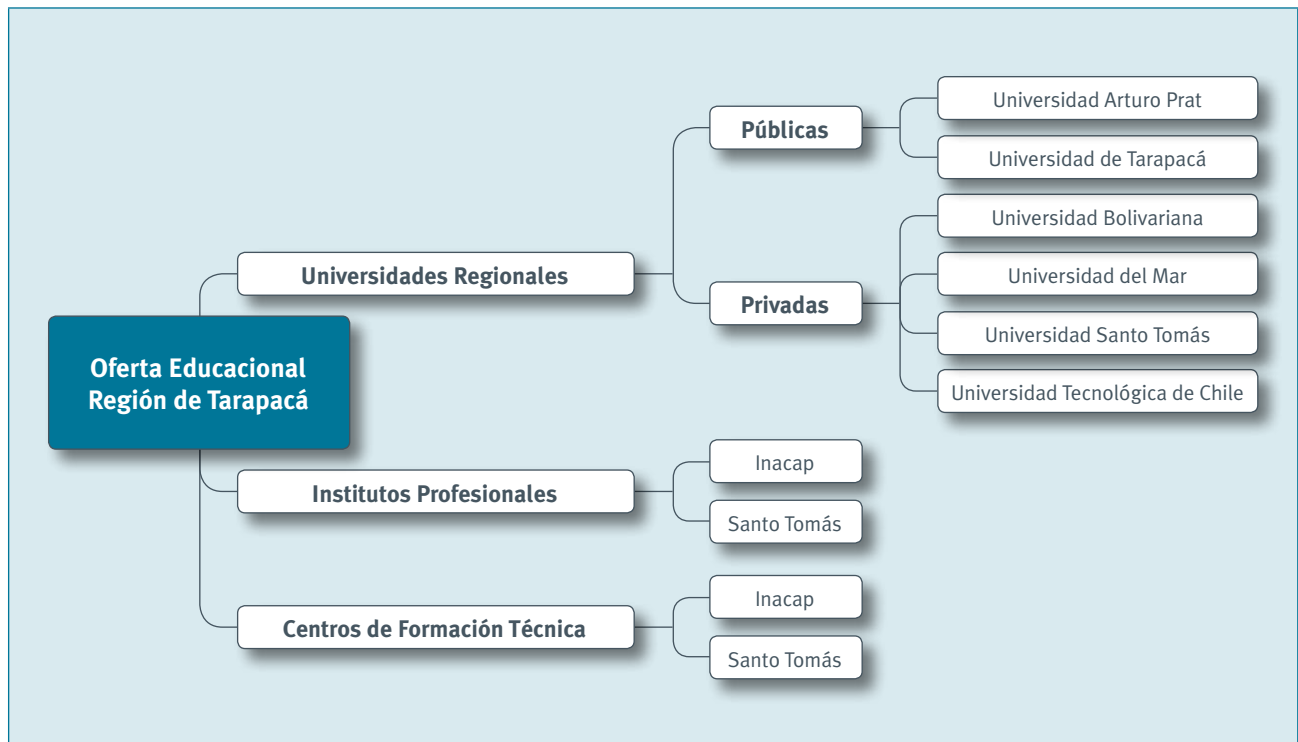


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

Otras Entidades de Formación

Junto a las universidades estatales y privadas, la oferta de formación en la Región de Tarapacá la completan otras cuatro entidades, incluyendo a institutos profesionales y centros de formación técnica, como se indica a continuación:

Diagrama 7: Región de Tarapacá: Oferta educativa



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

4.5. Capital Humano en Ciencia

Personal Académico en Universidades Regionales

La Región de Tarapacá cuenta con un total de 308 jornadas completas equivalentes (JCE) de académicos en universidades integrantes del Consejo de Rectores, en este caso todos asociados a la Universidad Arturo Prat, que es la única con esa condición en la región. El total de doctorados en el cuerpo académico de la universidad es de 30 JCE, es decir, un 10% del total de académicos. Esta cifra sitúa a la región en el nivel de aquellas con más baja proporción de docentes con doctorado, junto a la Región de Magallanes. Dentro del número total de académicos con grado de doctor que se desempeñan en universidades del Consejo de Rectores, la Región de Tarapacá concentra sólo al 1%.

El cuerpo docente de la Universidad Arturo Prat se completa con 80 JCE de magíster y 198 de titulados, totalizando 308 jornadas de académicos. Entre 2000 y 2006, el número total de académicos de esta universidad aumentó de 205 a 308 JCE, en tanto que el número de doctores aumentó de 25 a 30 JCE, es decir, en una proporción menor.

Tabla 14: Región de Tarapacá: Personal académico en universidades regionales, integrantes del Consejo de Rectores

Personal Académico (Número de Personas/Año)	Doctorado	Magíster	Titulados	Totales
	2006	2006	2006	2006
Universidad Arturo Prat				
Jornada completa	28	68	103	199
1/2 jornada	1	16	49	66
Jornadas horas	2	10	215	227
Total	31	94	367	492
Jornadas completas equivalentes	30	80	198	308
Total Regional				
Jornada completa	28	68	103	199
1/2 jornada	1	16	49	66
Jornadas horas	2	10	215	227
Total	31	94	367	492
Jornadas completas equivalentes	30	80	198	308

Fuente: CRUCH, 2006.

Líderes de Grupos de Investigación por Áreas Disciplinarias

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

Con el criterio señalado, la Región de Tarapacá registra un líder de grupo de investigación en Salud y un grupo de 5 en otras áreas no asociadas a una disciplina principal, todos ellos de la Universidad Arturo Prat.

Adicionalmente, los 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 investigación o vinculación con el sector empresarial incluyen a 4 especialistas en Pesca y Acuicultura, 1 en Agricultura, 1 en Infraestructura, todos ellos vinculados a la Universidad Arturo Prat.

4.6. Infraestructura Científico-Tecnológica y de Innovación¹⁰

En materia de equipamiento para CTi, la Universidad Arturo Prat cuenta con un número de 20 laboratorios en el año 2008, los que han disminuido desde 97 en el año 2006. En metros cuadrados construidos de laboratorios y talleres, la universidad cuenta con 1.100 m² en 2008, también con una disminución con respecto a 2006, cuando contaba con 5.422 m².

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.

¹⁰ Existen cifras más completas en materia de infraestructura para CTi en Chile, en el “Estudio de Equipamiento Mayor en Chile”, encargado por el PBCT de CONICYT a PREI Chile, 2006. Sin embargo, este estudio se encuentra en proceso de actualización, razón por la cual no fue posible tener acceso a esta información.

Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación implementados

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 Tarapacá, 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 Postdoctorados¹¹.
- » 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 tecnológica¹².
- » Innova: se incluyen los instrumentos administrados en los últimos diez años, Consorcios Tecnológicos Empresariales, Desarrollo de Consorcios, Digitalización de PyMEs, Diseño de Plataformas de Negocios, Proyectos de Interés Público de Ejecución Recurrente, Proyectos Empresarizables, Fortalecimiento de Capacidades Regionales, Marea Roja, Genoma, Prospección e Investigación de Mercados, Innovación Empresarial Individual, Concursos Nacionales, Concursos Regionales, Concursos Temáticos, Concursos Temáticos en Infraestructura y Licitaciones Específicas. No se incluyen los instrumentos referentes a emprendimiento.
- » FIA: Proyectos de Innovación Agraria.

En los períodos indicados, los proyectos adjudicados a la Región de Tarapacá con recursos de estos fondos totalizan un monto adjudicado de \$ 2.359,22 millones (en moneda de septiembre de 2008). Estos recursos representan el 0,48% del monto de recursos que estos fondos destinaron a todo el país en los años indicados.

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

- » 4 proyectos Innova, con aportes adjudicados por \$ 1.086,65 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 0,61% del total destinado por este fondo en todo el país.
- » 4 proyectos FIA, con aportes adjudicados por un total de \$ 276,61 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 1,19% del monto total adjudicado a las distintas regiones.

¹¹ Para el detalle de los Proyectos FONDECYT y FONDEF existen cifras más completas en “Región de Tarapacá: Análisis Estadístico de la Asignación de Recursos Regionales CONICYT”, en línea en: http://www.programaregional.cl/580/articles-31302_tarapaca.pdf

¹² Ver nota 11.

En el total de recursos destaca claramente la alta proporción destinada al sector Pesca y Acuicultura, un 47,4% del total. En segundo lugar, el sector Infraestructura concentra el 26,3% del monto total. También destacan las cifras del sector Agricultura con el 8,7%, el sector Salud con el 3,3% y el sector Pecuario con el 3,0% del total de recursos.

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

Proyectos Innova

Entre 1998 y 2007 se desarrollaron en la región 4 proyectos Innova, con aportes de esta fuente de financiamiento por un total de \$ 1.086,65 millones (moneda de septiembre de 2008). Dos de los proyectos corresponden al sector Pesca y Acuicultura, y uno al sector infraestructura, en tanto que el cuarto proyecto es multisectorial.

Los cuatro proyectos han sido desarrollados por la Corporación Privada para el Desarrollo de la Universidad Arturo Prat, CORDUNAP.

Proyectos FIA

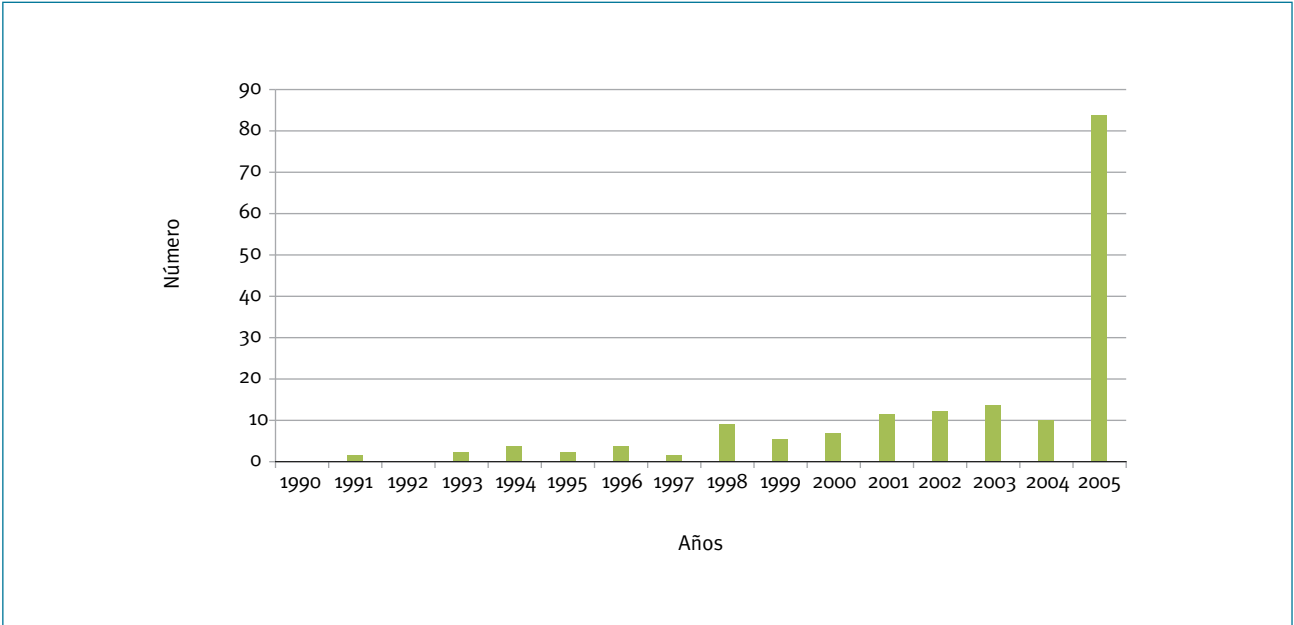
Entre 1998 y 2007 se desarrollaron en la región 4 proyectos FIA, con aportes de esta fuente de financiamiento por un total de \$ 276,1 millones (moneda de septiembre de 2008). Tres de los proyectos corresponden al sector Agricultura y uno al sector Pecuario.

Los proyectos han sido desarrollados por la Universidad de Tarapacá, la Cooperativa Agrícola Pica y una Asociación Gremial.

Publicaciones ISI Generadas por Entidades Regionales¹³

La Región de Tarapacá registra entre 1990 y 2005 un total de 166 publicaciones ISI (un 0,40% del total nacional). De ese total 138 publicaciones se generaron en el período más reciente de 2000 a 2005 (dentro del cual representan el 0,63% del total nacional). La distribución del número de publicaciones a través del tiempo se muestra en el gráfico siguiente, donde claramente puede observarse un aumento gradual del número de publicaciones generadas cada año, particularmente en el año 2005, cuando se registraron 84 publicaciones ISI.

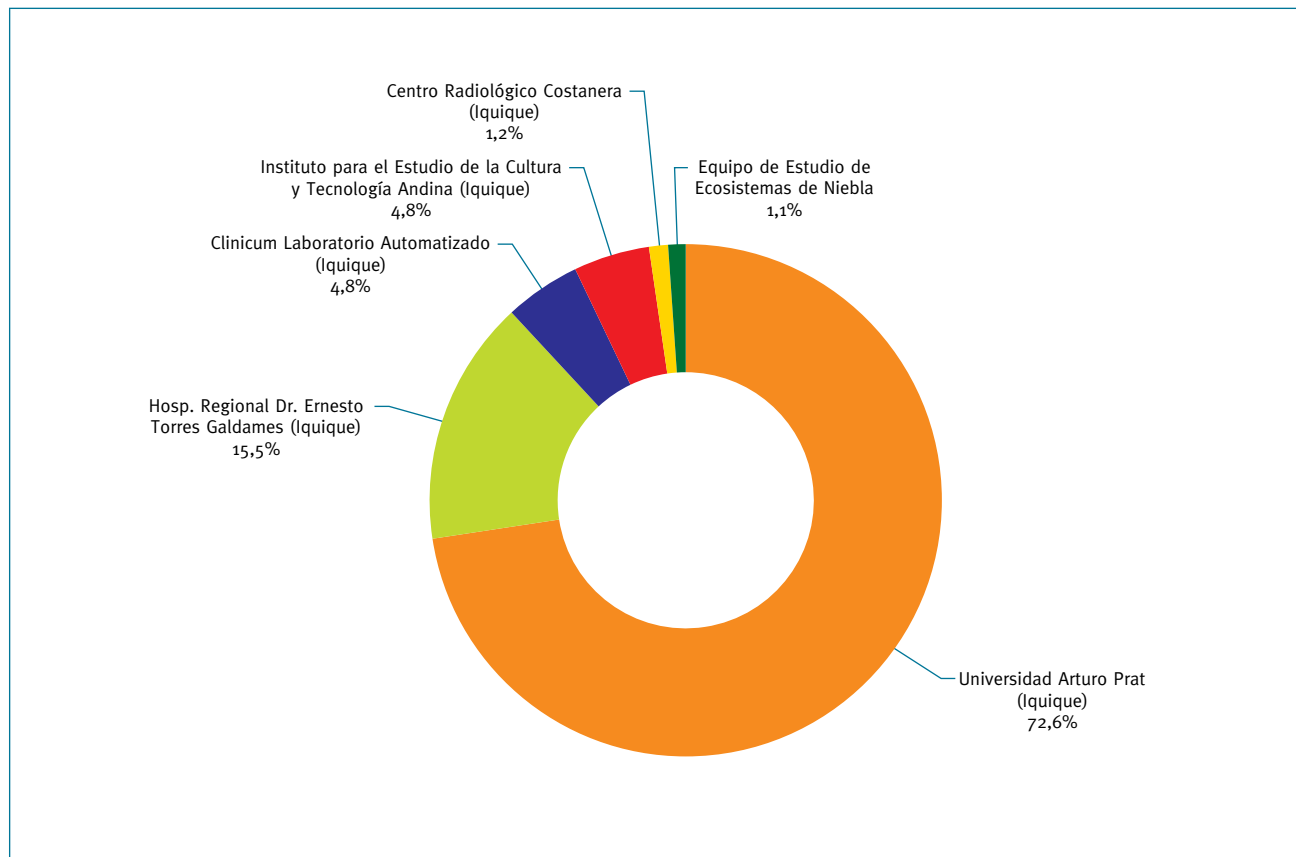
Gráfico 5: Región de Tarapacá: Número de publicaciones ISI



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 1990-2005.

En el total de 166 publicaciones registradas entre 1990 y 2005, destaca el nivel de publicaciones generadas por la Universidad Arturo Prat, que representan el 73% del número total. En segundo lugar, un 15,5% de este total fueron generadas por investigadores asociados al Hospital Regional Dr. Ernesto Torres Galdames. Los porcentajes de participación de las publicaciones ISI generadas por distintas entidades de la región se muestran en el gráfico.

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

Gráfico 6: Región de Tarapacá: Instituciones con publicaciones ISI 1990-2005

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 1990-2005.

La tabla siguiente muestra los temas que abordan mayoritariamente las publicaciones de las principales entidades (considerando que una misma publicación puede estar asociada a más de un tema).

Tabla 15: Región de Tarapacá: Principales áreas de publicaciones ISI

Institución	Principales Áreas de Publicaciones ISI
Universidad Arturo Prat (Iquique)	Biología de Plantas, Biología Animal y Ecología
	Química
	Medicina
	Tecnología Química
	Geociencia
	Biología Molecular, Biología Celular y Genética
Hospital Regional Dr. Ernesto Torres Galdames	Medicina
Instituto para el Estudio de la Cultura y Tecnología Andina	Ciencias sociales
Clinicum Laboratorio Automatizado	Medicina
	Biología Molecular, Biología Celular y Genética

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 1990-2005.

Número de Patentes Solicitadas por Universidades

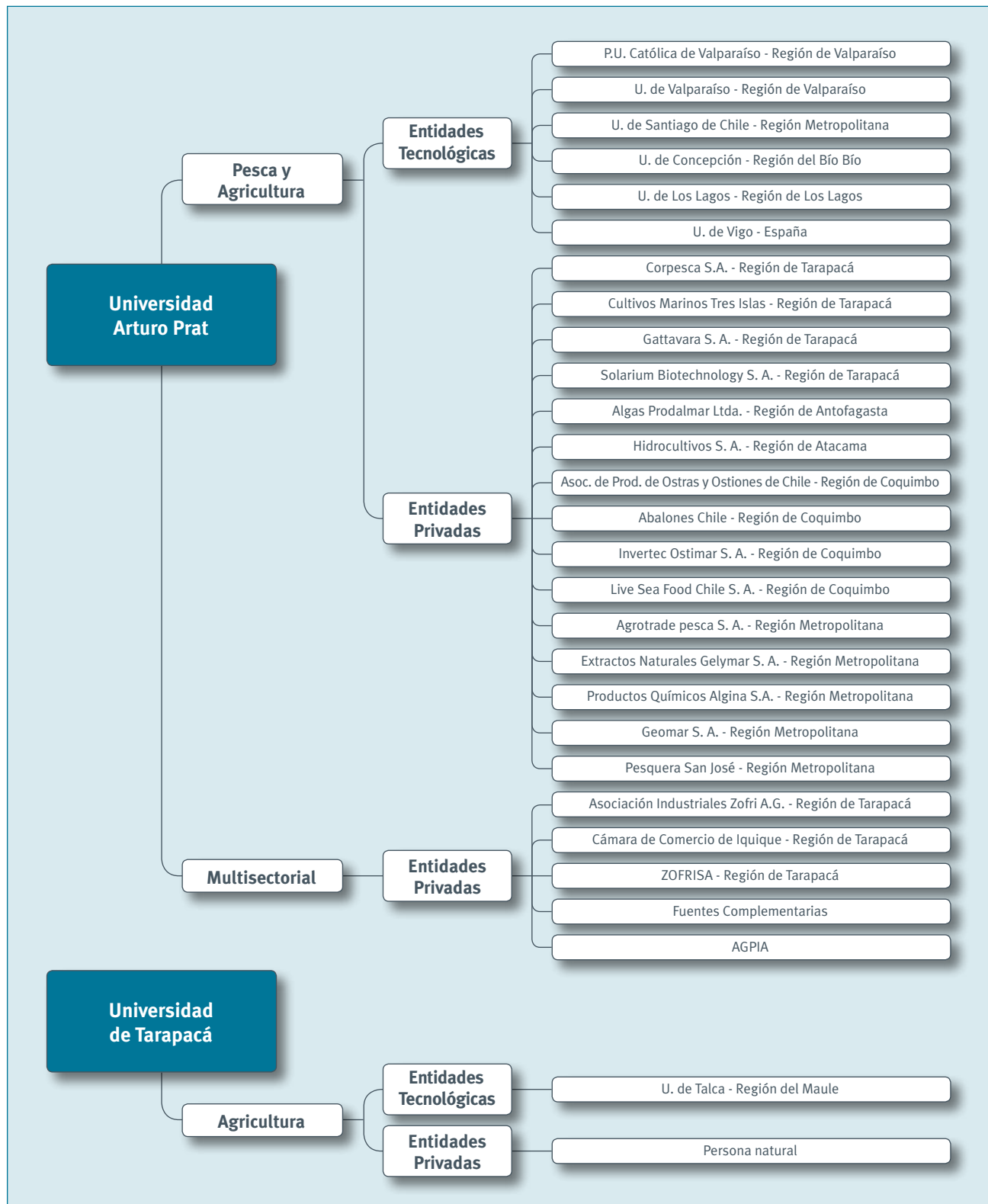
En esta materia, la Región de Tarapacá no registra entre los años 1995 y 2007 solicitudes de patentes presentadas por la única universidad de carácter regional.

Redes de Colaboración

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

En la Región de Tarapacá, la Universidad Arturo Prat cuenta con una amplia red de colaboración en torno al sector Pesca y Acuicultura. Esta red integra, como entidades tecnológicas, a un conjunto de seis universidades, incluyendo a cinco de otras regiones del país y una universidad extranjera; como entidades privadas, integran esta red un conjunto de catorce empresas y una asociación de productores, tanto de la propia región como de las regiones de Coquimbo y Metropolitana, entre otras. Esta universidad ha trabajado también en conjunto con entidades privadas locales, en iniciativas multisectoriales.

La Universidad de Tarapacá cuenta en la región con una pequeña red en materia Agrícola, que incluye a la Universidad de Talca.

Diagrama 8: Región de Tarapacá: Redes de colaboración en ciencia, tecnología e innovación

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

5. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS

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

Luego, en segundo lugar, el diagnóstico de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTi) de la región y el análisis de las brechas existentes se realiza integrando un conjunto de factores asociados a los siguientes ámbitos: política de I+D+i, institucionalidad, capital humano y productividad científica.

En ambos casos, el análisis se realiza de acuerdo con la metodología de Coeficientes de Análisis Regional¹⁴, que se basa en la elaboración de coeficientes que permiten comparar el comportamiento de la región en una actividad o en un factor determinado, en relación a un entorno que establece un contexto de referencia. En este caso, se ha establecido como contexto de referencia para cada factor el promedio nacional.

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

El comportamiento de estos factores en la región y su comparación con el 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.

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 caso¹⁵:

¹⁴ Metodología desarrollada por Sergio Boisier 1980), en “Técnicas de análisis regional con información limitada”.

¹⁵ 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.

» 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 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

» 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.

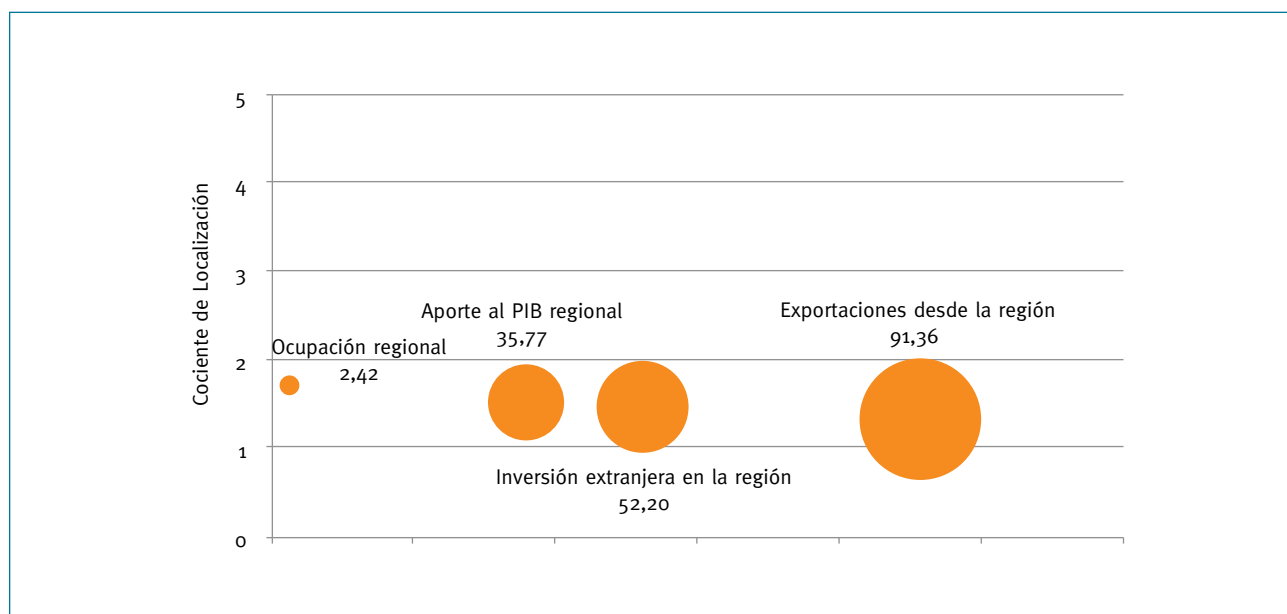
5.1. Contexto Económico Regional

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

La economía de la Región de Tarapacá está sustentada sobre la base de sectores económicos que cumplen un rol importante dentro de la economía regional desde el punto de vista de su aporte al PIB de la región, ocupación de fuerza laboral y exportaciones (Agricultura, Acuicultura y Pesca, Minería y Turismo).

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

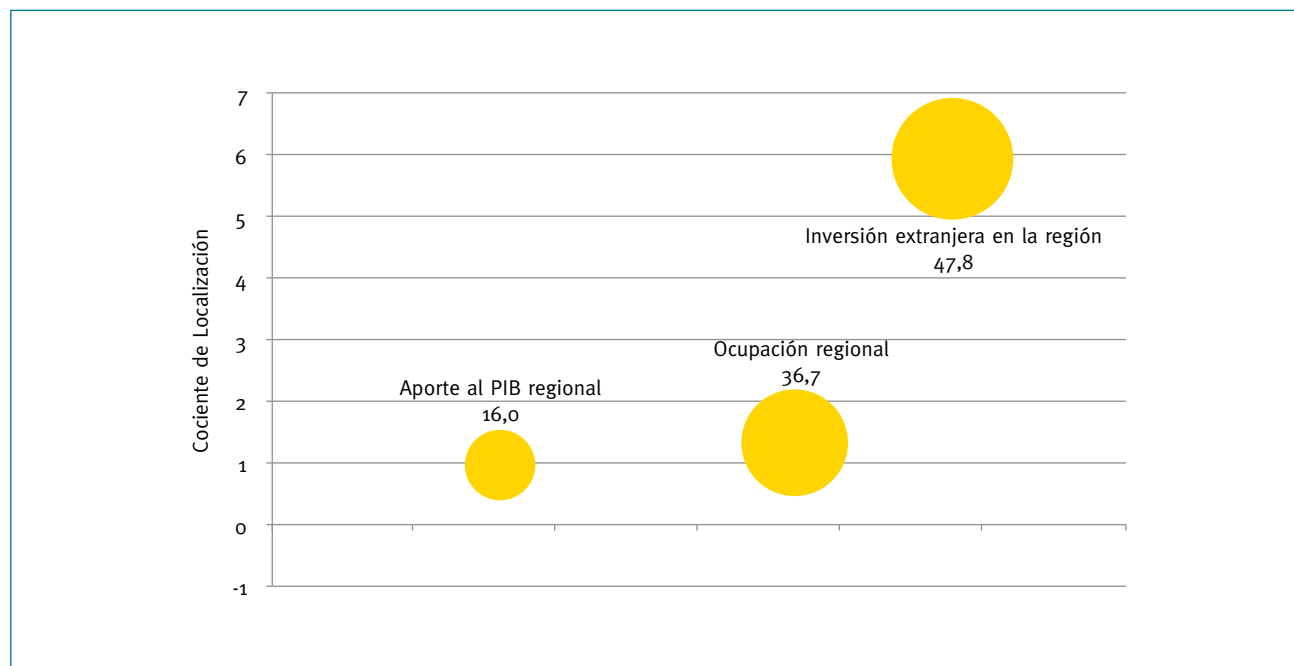
La Minería es uno de los principales sectores económicos de la región, evaluada en base a su aporte al PIB regional. Si se analiza el rol que cumple esta actividad dentro de la economía regional en el contexto de la economía nacional, se observa que la región se ha especializado en esta actividad desde el punto de vista de la ocupación laboral, de la inversión extranjera materializada, del aporte al PIB regional y, en menor grado, de las exportaciones mineras, especialmente de cobre y hierro.

Gráfico 7: Región de Tarapacá: Cociente de localización sector Minería

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

El sector Turismo juega un rol importante en la economía regional, especialmente en materia de inversión extranjera, lo cual se explica principalmente por las inversiones en transporte y comunicaciones, que generan importantes externalidades para el desarrollo turístico de la región. Este sector también es muy importante en la economía regional desde el punto de vista de la ocupación de la fuerza laboral y de su aporte al PIB regional. En el contexto de la economía nacional, la Región de Tarapacá está especializada en este sector económico en materia de inversión extranjera materializada.

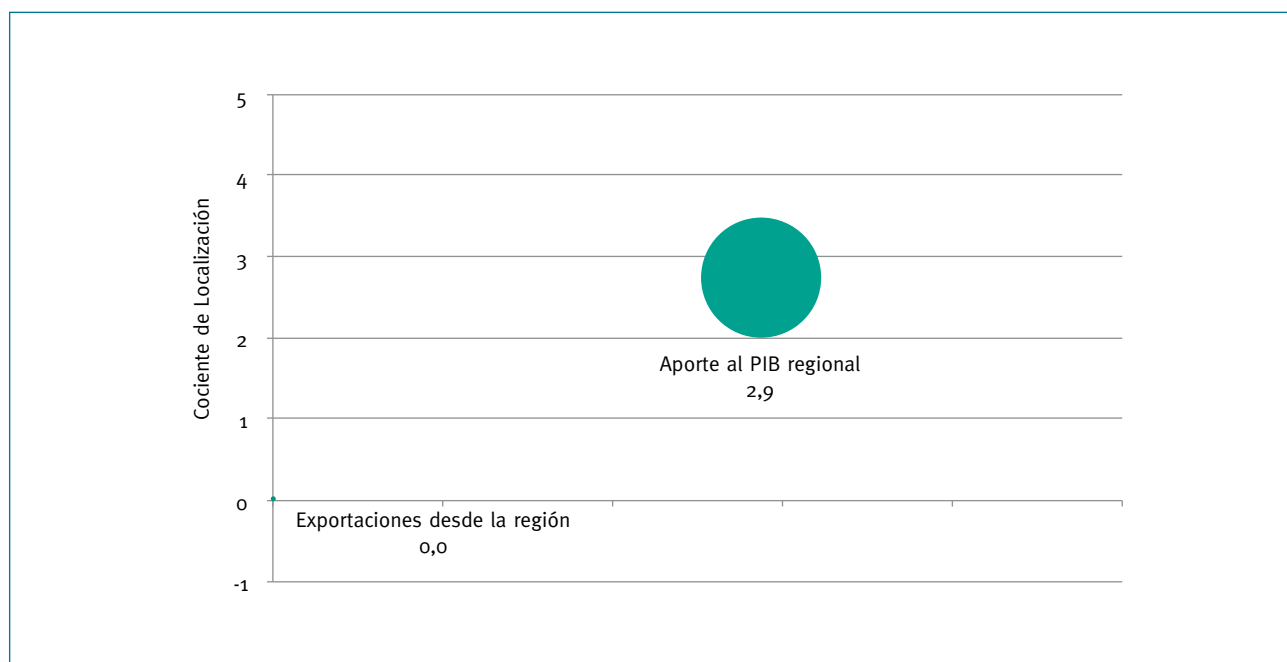
Gráfico 8: Región de Tarapacá: Cociente de localización sector Turismo



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

El sector de Acuicultura y Pesca juega un rol relevante en la economía regional de Tarapacá, especialmente por su aporte al PIB regional, en una fracción menor, pero relevante desde el punto de vista de la generación de empleo asociada al sector, a pesar de que estos datos están agregados en la información referente al sector Silvoagropecuario.

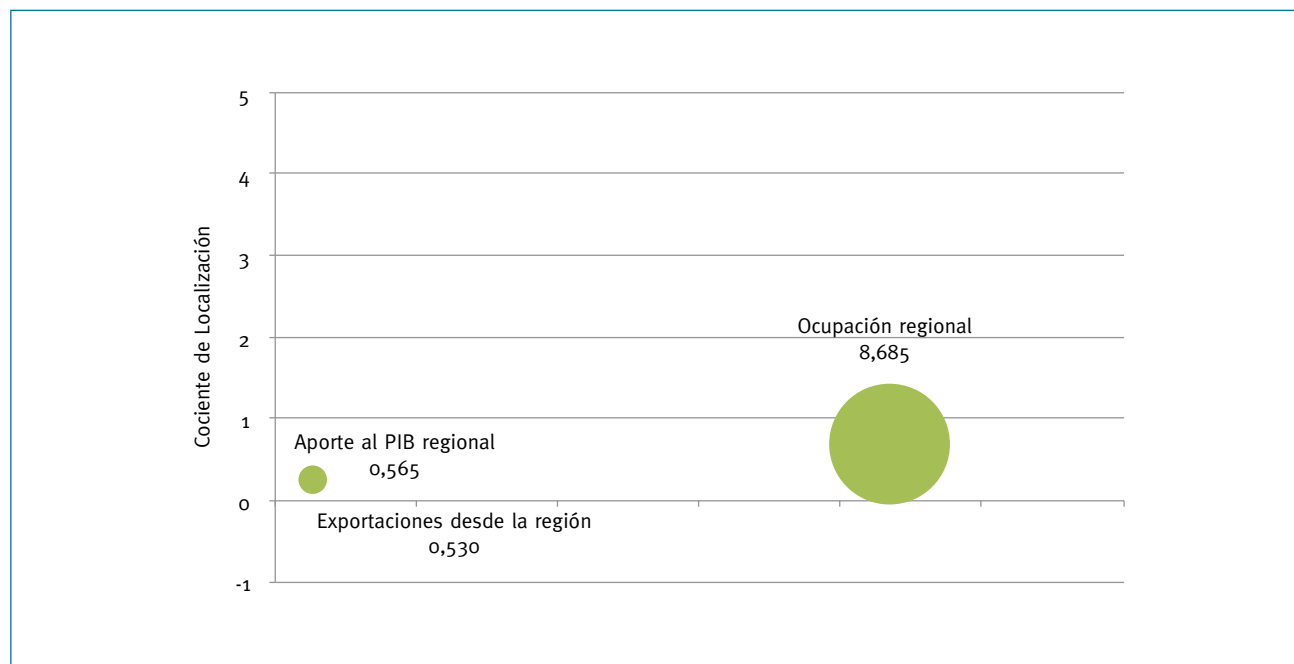
La Región de Tarapacá presenta una economía especializada en materia de Acuicultura y Pesca en el contexto de la economía regional, particularmente por su aporte al PIB regional. En el caso de la inversión extranjera materializada en la región en este sector, de acuerdo a la información del Comité de Inversiones Extranjeras ésta ha sido nula en los últimos siete años.

Gráfico 9: Región de Tarapacá: Cociente de localización sector Pesca y Acuicultura

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

La actividad Silvoagropecuaria, localizada principalmente en los oasis de Pica y Matilla, es importante en la región no sólo porque permite una diversificación de la oferta nacional de productos a través del aprovechamiento de las ventajas climáticas de la región, sino por la alta ocupación de fuerza laboral que captura este sector. Sin embargo, dadas las restricciones que impone el territorio en términos de requerimientos de inversión para aprovechar las ventajas comparativas de la región, la economía regional no presenta especialización en este sector económico en ninguno de los indicadores analizados.

Gráfico 10: Región de Tarapacá: Cociente de localización sector Silvoagropecuario



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

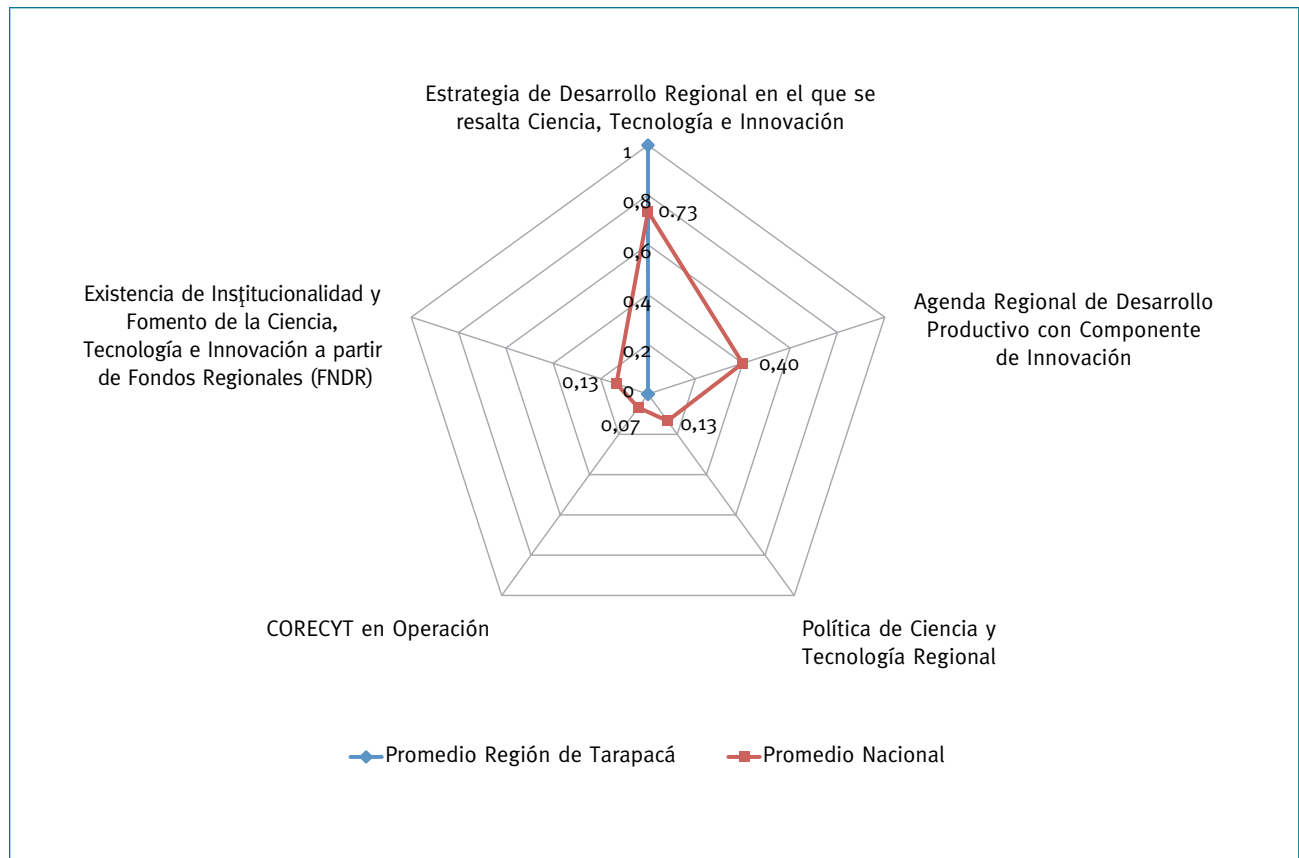
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

En el gráfico siguiente se muestra la existencia o no de distintos instrumentos de política tecnológica de carácter regional en la región, comparándola con la situación nacional. La existencia de cada uno de los instrumentos corresponde al valor 1 (se muestra 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); Casi el 60% de las regiones tiene una Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo con contenidos específicos en materia de innovación (0,6); aproximadamente el 20% de las regiones tiene un CORECYT operativo (0,2); y el 20% de las regiones tiene programas específicos de apoyo a la ciencia tecnología o innovación (0,2) y políticas específicas de ciencia y tecnología de carácter regional (0,2).

Puede observarse en el gráfico que la Región de Tarapacá es una región que presenta importantes debilidades desde el punto de vista de las políticas y estrategias desarrolladas a nivel regional ya que sólo se abordan de manera específica aspectos de CTI en la Estrategia de Desarrollo Regional vigente.

Gráfico 11: Región de Tarapacá: Políticas de investigación e innovación

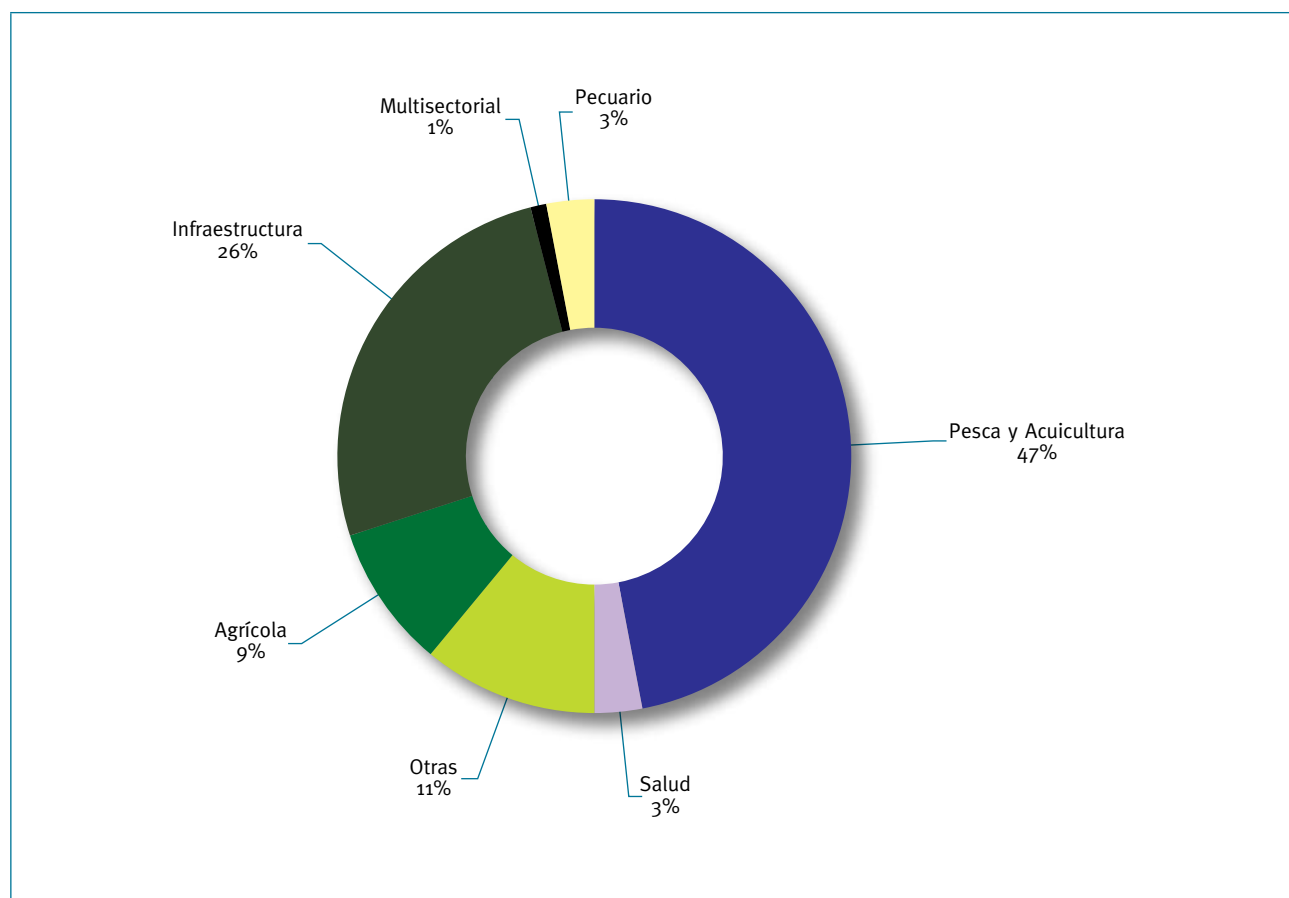


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

Inversión Pública en Investigación, Desarrollo e Innovación

El análisis de la inversión pública en I+D+i realizada a través de los principales fondos concursables en operación en el país (Innova, Fondecyt, Fondef, Innova Bío Bío y FIA) muestra que la Región de Tarapacá en la última década registra una inversión acumulada que supera los 23.000 millones de pesos. Esta inversión equivale a menos del 1% de la inversión total realizada en el país por los fondos concursable, cifra muy baja en el concierto nacional.

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



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., en base a información de los diversos fondos tecnológicos, 2008.

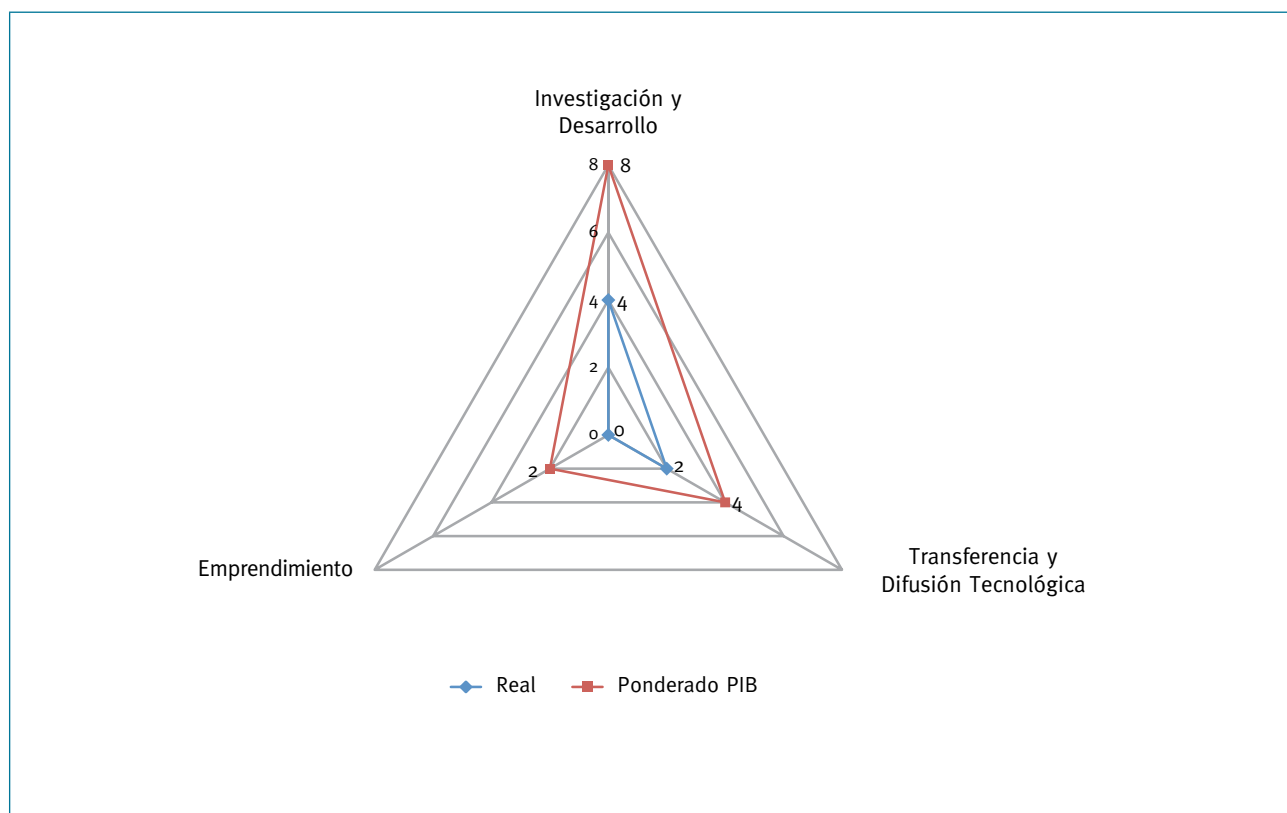
Tal como lo muestra el gráfico, esta inversión se ha concentrado en los principales sectores económicos de la región, donde coincidentemente se concentran los principales desafíos, pero al mismo tiempo existen escasas capacidades científicas tecnológicas regionales de apoyo.

Como se puede observar, destaca la inversión en el sector Acuicultura y Pesca, que concentra el 47% de los recursos, seguido por los sectores Infraestructura y Agrícola, con porcentajes de 26 y 9% respectivamente.

5.3. Institucionalidad

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

Gráfico 13: Región de Tarapacá: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

En una visión general, se puede observar en el gráfico que en materia de instituciones de I+D+i en materia de transferencia y difusión tecnológica, la región tiene un número de instituciones inferior al que debiera tener en función de su aporte al PIB regional. Sin embargo, cabe señalar que en materia de I+D, la región cuenta con dos universidades integrantes del CRUCH y una sede del IFOP con trayectoria en la región. Adicionalmente, el Instituto de Biotecnología es una institución de reciente creación, que está sustentada en el fortalecimiento de las capacidades de la Universidad Arturo Prat.

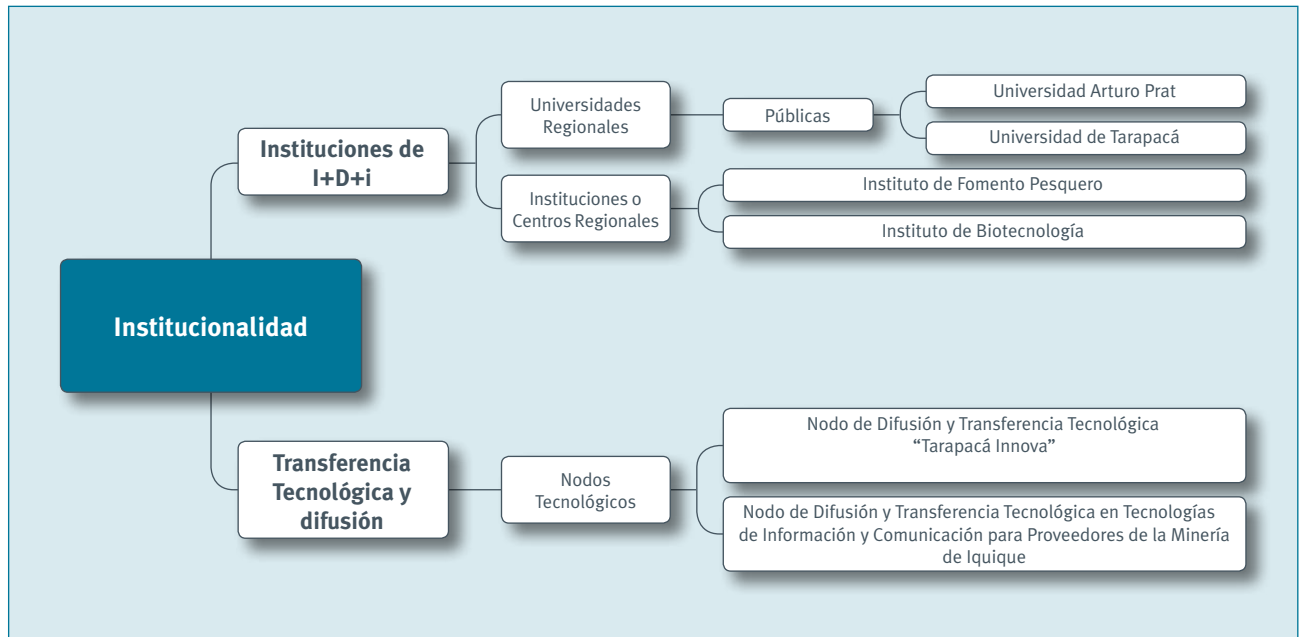
Las instituciones de transferencia y difusión tecnológica (que son dos), corresponden a Nodos Tecnológicos, los cuales se encuentran en su primer o segundo año de trabajo, es decir, en fases iniciales de su desarrollo institucional para la promoción de la innovación y tienen menores niveles de inversión en la región. Todas estas instituciones están enfocadas a trabajar en sectores específicos como Industria y Minería.

Aun siendo pocas instituciones, los nodos tienen la posibilidad de cumplir un rol en la articulación de actores relevantes desde el punto de vista de la innovación tecnológica al interior de los distintos sectores económicos a los cuales están orientados. Estas redes pueden ser fortalecidas potenciando sus relaciones internas desde el punto de vista de su cantidad, densidad y distancia en torno a la identificación de prioridades de inversión en innovación desde el ámbito público y privado. Dichas redes ofrecen la posibilidad de dinamizar fuertemente el proceso de innovación, en la medida en que pueden ser espacios de encuentro entre los instrumentos de apoyo a la innovación 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. De todas formas, se requiere una inversión mayor para atraer desde diferentes territorios, nacionales o internacionales, actores vinculados al área de investigación y desarrollo que conformen estas redes.

Esta institucionalidad está asentada principalmente en la Provincia de Iquique. El detalle de estas entidades se presenta en el diagrama siguiente:

Diagrama 9: Región de Tarapacá: Institucionalidad



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En materia de emprendimiento la región presenta una clara debilidad, ya que no cuenta con institucionalidad especializada en el apoyo y promoción de esta actividad en el territorio.

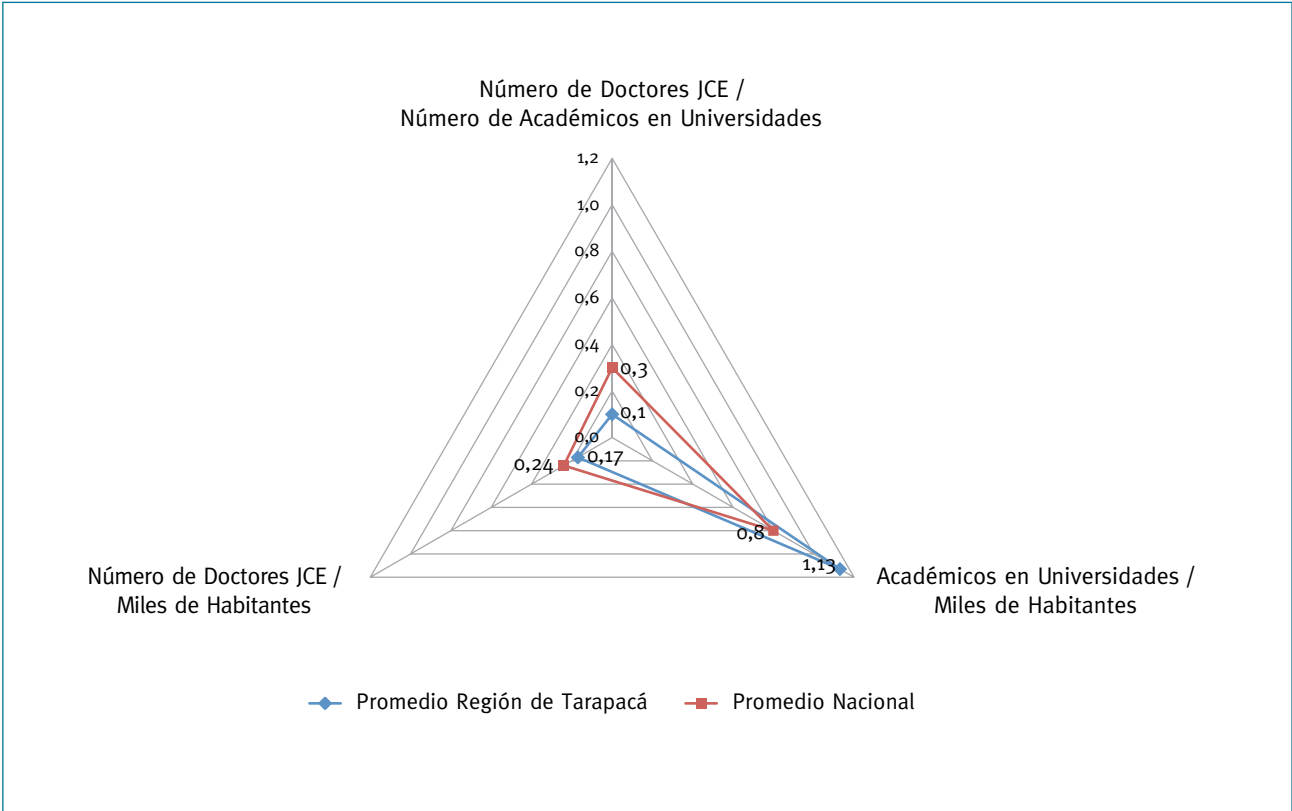
5.4. Capital Humano

El capital humano de la región se analiza desde dos perspectivas. La primera se refiere a la disponibilidad regional de capital humano avanzado, definido a partir de la disponibilidad de académicos, medida en jornadas completas equivalentes (JCE) e investigadores con grado de doctor en las universidades regionales (con su sede central en la región) integrantes del Consejo de Rectores.

Para comparar la situación de la región con la realidad nacional, se calculó la relación entre el total de académicos y el número de investigadores (académicos con grado de doctor), en ambos casos en JCE; y entre cada una de esas categorías de académicos (en JCE) y la población total de la región. A su vez, para el caso de la situación nacional, se calcularon las mismas relaciones utilizando las cifras totales de población, total de investigadores en universidades del CRUCH (JCE) e investigadores (académicos con grado de doctor) en universidades del CRUCH a nivel nacional (JCE).

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

Gráfico 14: Región de Tarapacá: Capital humano

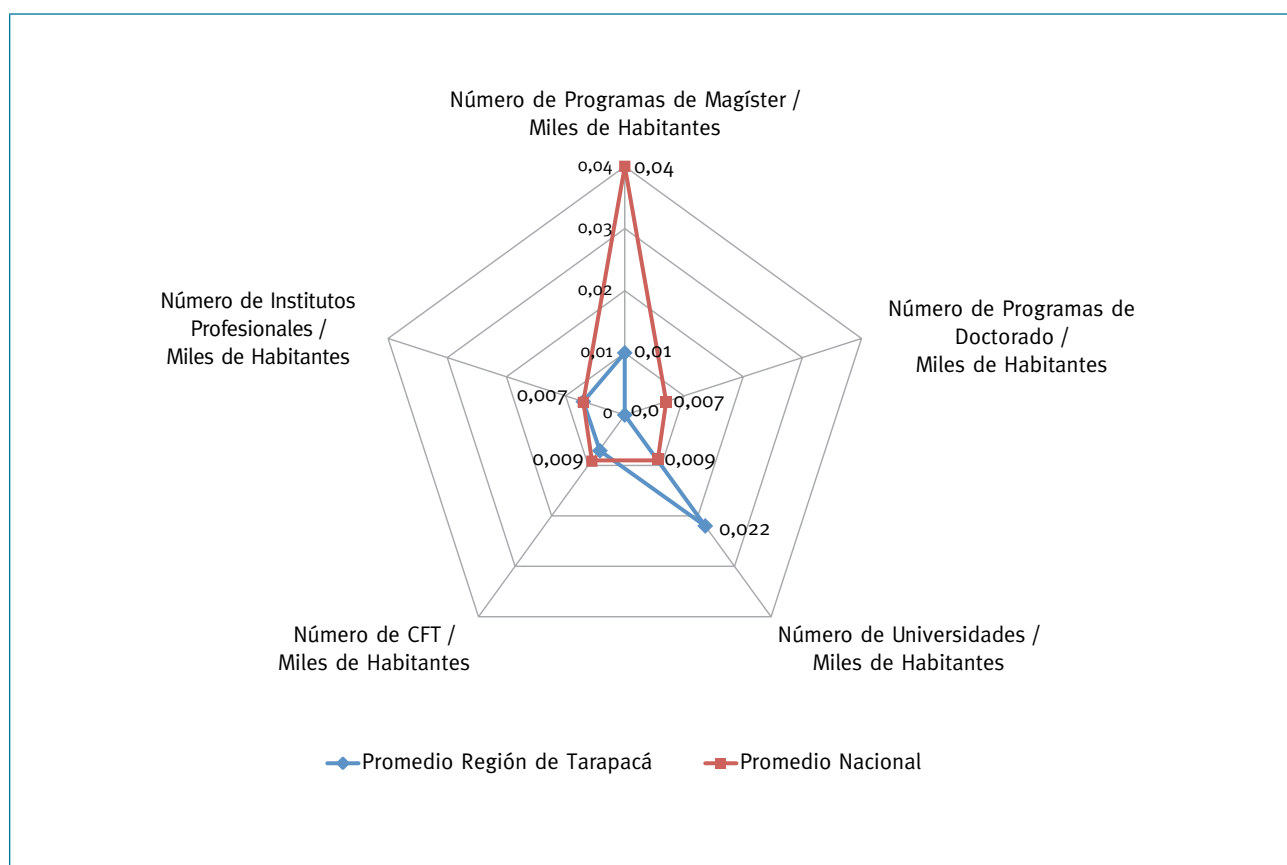


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

En el gráfico se puede observar que la situación regional difiere, dependiendo del indicador. Es así como la dotación total de académicos (JCE) en relación a la población muestra un nivel positivo en la región, superior al promedio nacional. Sin embargo, la situación difiere en los otros casos, donde la mayor distancia se observa en la relación entre académicos con grado de doctor y total de académicos en universidades regionales del CRUCH. Más cercana es la distancia entre la situación nacional y la regional si se compara la dotación de académicos con grado de doctor en relación a la población.

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

Gráfico 15: Región de Tarapacá: Capital humano oferta formativa



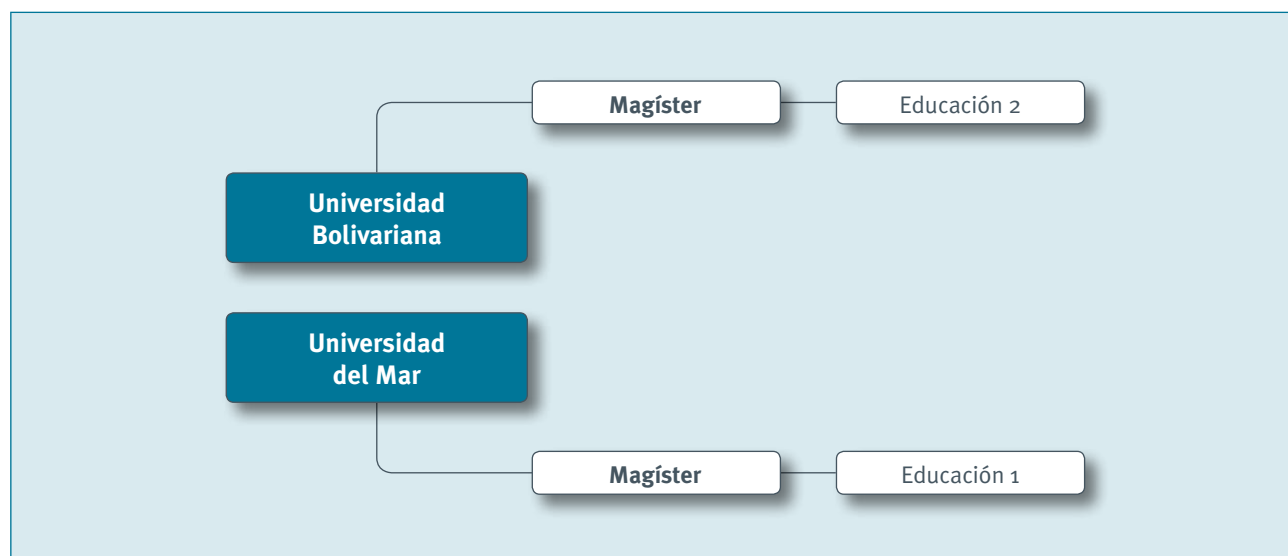
Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

La situación de la región es positiva desde el punto de vista de la institucionalidad presente, ya que el número de universidades en relación a la población es superior al promedio nacional y el número de institutos profesionales (en relación a la población) iguala al promedio nacional. En particular destaca la presencia de universidades públicas y privadas en la región. Cabe destacar que entre las universidades presentes en la región (6), hay dos universidades públicas de carácter regional (una con sede central en la propia región y otra en la Región de Arica y Parinacota), en las cuales se concentran las actividades de investigación, y cuatro universidades privadas que han establecido sedes en la región. Por otra parte, el índice referente a la dictación de programas de magíster es muy inferior al promedio nacional, en tanto que la región no cuenta con ningún programa de doctorado.

Como se observa en el gráfico 16, la región es claramente deficiente en materia de oferta de programas de magíster y doctorado, destacando la inexistencia de programas de doctorado que se ofrezcan en la región. Esta debilidad es consecuencia de diversos factores, entre los cuales destacan como causas posibles las deficiencias que muestra la región, por una parte, en cuanto al hecho de que estas entidades cuenten con áreas de investigación especializadas y competitivas que respalden el desarrollo de una oferta formativa de mayor especialización y, por otra parte, la inexistencia de análisis que den cuenta de la demanda real por este tipo de formación en la región.

En el siguiente diagrama se observa la oferta de programas de magíster, la cual sólo está generada por la Universidad Bolivariana y la Universidad del Mar, en el área de educación.

Diagrama 10: Región de Tarapacá: Oferta de programas de postgrado

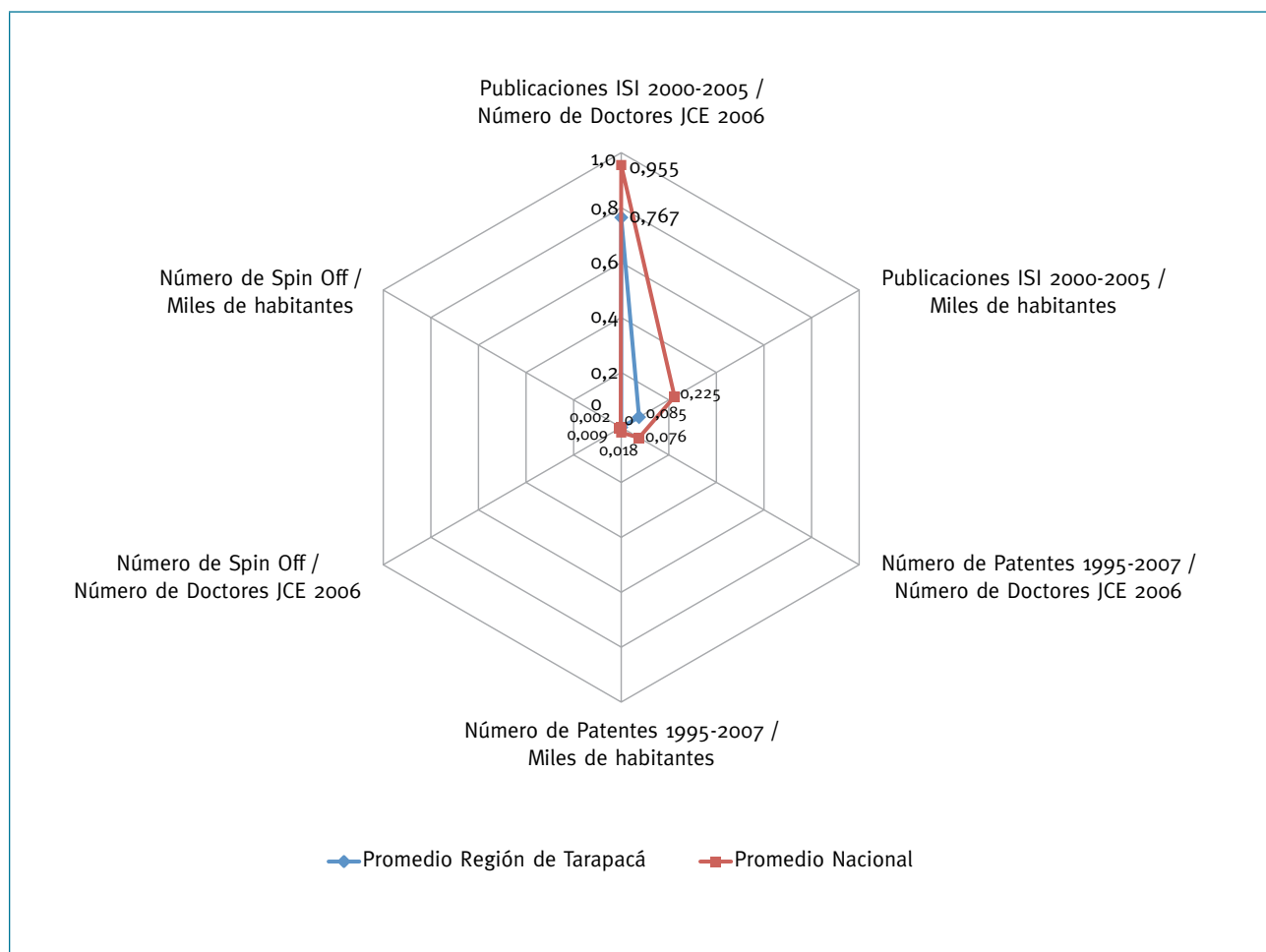


5.5. Productividad Científica y Tecnológica

La productividad científica y tecnológica se ha evaluado considerando las publicaciones ISI, la solicitud de patentes y la generación de *spin offs* a través de proyectos Fondef. Para evaluar la situación regional, se la comparó con la situación nacional, en base a la relación existente entre el número promedio de publicaciones ISI, el número de patentes solicitadas y el número de *spin offs* desarrollados; y 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 se utilizaron las cifras totales registradas entre los años 1995 y 2007 y en el caso de los *spin offs* los años 1995 y 2002.

Gráfico 16: Región de Tarapacá: Productividad científica y tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda, 2009.

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

En el caso de la productividad en términos de solicitud de patentes y *spin off* la situación regional es negativa, ya que no se han generado solicitudes de patentes ni *spin off* en la región.

Se concluye así que, existiendo instituciones de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica en la región, su productividad es baja, lo cual da cuenta de la debilidad institucional a nivel regional en estas áreas.

6. RECOMENDACIONES¹⁶

Como ya se ha señalado, la economía de la Región de Tarapacá está sustentada sobre la base de los sectores Agricultura, Turismo, Minería y Acuicultura y Pesca, todos sectores que muestran un alto potencial innovador.

El proceso de instalación de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo ha enfrentado dificultades derivadas de continuos cambios en su dirección, por lo que la Estrategia de Desarrollo Productivo no cuenta con un alto grado de validación entre los actores regionales. Sin embargo, los ejes estratégicos definidos coinciden con lo que ha sido el desarrollo histórico de la región, es decir, Minería, Turismo, Acuicultura y Agricultura con productos especiales.

La principal brecha de competitividad existente a nivel regional es la calificación del capital humano en todos los sectores, tanto en los servicios públicos como en el sector privado a nivel de profesionales, técnicos y operarios.

Los principales requerimientos de la región en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación están asociados a las temáticas del recurso hídrico (calidad, eficiencia y aprovechamiento) y energía (diversificación de fuentes, eólica, geotérmica, solar entre otras, y mejoramiento de la eficiencia, entre otros temas).

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

La Región de Tarapacá es una región que presenta importantes debilidades desde el punto de vista de las políticas y estrategias desarrolladas a nivel regional, ya que sólo se abordan de manera específica aspectos de CTI en la Estrategia de Desarrollo Regional vigente.

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

- » No existe una Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica definida.

¹⁶ 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.

- » No existe un Consejo Regional de Ciencia y Tecnología activo.
- » Existe un bajo posicionamiento de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP).
- » Existen débiles redes de colaboración investigación-empresa en las principales áreas productivas de la región.
- » Existe un bajo nivel de gestión de información regional sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación.
- » Dificultad de acceso de las pequeñas y medianas empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación; baja colocación de recursos públicos.
- » Existen bajos niveles de emprendimiento y patentamiento.

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

Principales Brechas	Recomendaciones
Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica	
No existe una Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.	Diseñar una Política Regional de ciencia, tecnología e innovación que incorpore los aspectos ya identificados como prioritarios en la Estrategia de Desarrollo Regional vigente y en la Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo.
Consejo Regional de Ciencia y Tecnología	
CORECYT inactivo.	Activar el CORECYT (Consejo Regional de Ciencia y Tecnología), como instancia articuladora y orientadora de los esfuerzos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a nivel regional, incluyendo la incorporación como miembro permanente de un representante de CONICYT.
Agencia de Desarrollo Productivo en la Región	
Bajo posicionamiento de la ARDP.	Buscar el posicionamiento de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo en la Región y validar sus lineamientos estratégicos con actores regionales que representen la diversidad productiva de la región.
Articulación de actores	
Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región.	Generar instancias de diálogo periódico entre los diferentes actores regionales de las áreas prioritarias de innovación, que permitan tanto el intercambio de información como el establecimiento y/o fortalecimiento de redes de colaboración, apoyándose para ello en institucionalidades del tipo redes de innovación, club de innovadores, mesas de innovación u otras figuras.
Información y difusión de políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la innovación	
Debilidad en la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación.	Implementar sistemas de información y difusión de políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la innovación.
Instrumentos de apoyo	
Dificultad de acceso de las pequeñas y medianas empresas a los instrumentos de apoyo al desarrollo científico, tecnológico y la innovación; bajas colocaciones de recursos públicos.	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. Particular relevancia tienen aquellos asociados a la formación de recursos humanos y desarrollo de proyectos de innovación.
Emprendimiento	
Bajos niveles de emprendimiento y patentamiento.	Promover una discusión regional sobre materias de emprendimiento, protección de la propiedad intelectual y patentamiento, entre otras, de forma de difundir en la región las políticas e instrumentos disponibles a nivel nacional sobre la materia.

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

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

- » Baja focalización de recursos en iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico 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 científicas.

Considerando que la región cuenta con una baja dotación de centros de investigación, la existencia de sólo dos universidades que realizan investigación y una entidad de investigación de mayor trayectoria y con un acotado staff de investigadores asentados en la región, es posible realizar un conjunto de recomendaciones que buscan superar las principales brechas identificadas en este ámbito.

Principales Brechas	Recomendaciones
Baja focalización recursos en iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	Focalizar recursos en iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en temáticas de diversificación de fuentes energéticas (eólica, geotérmica, solar, entre otras) y mejoramiento de la eficiencia, entre otros temas.
	Focalizar recursos en iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en temáticas de recurso hídrico (calidad de aguas, eficiencia de uso y diversificación en aprovechamiento).
Baja inversión en CTI en las principales áreas económicas regionales.	Apoyar la puesta en marcha del Instituto de Biotecnología en Iquique, en sus etapas de instalación, favoreciendo su vinculación con las temáticas de relevancia en la región y con el sector empresarial regional.
	Promover actividades de investigación, desarrollo e innovación en toda la región, en aquellas áreas vinculadas a la economía regional como Minería, Agricultura, Turismo, Pesca y Acuicultura, y en temas transversales como investigación de mercado, tecnologías sustentables, eficiencia energética, agregación de valor a la producción, entre otros.
Bajo nivel de transferencia tecnológica regional.	Promover la creación de una activa unidad de transferencia tecnológica regional con foco en Acuicultura, Minería y Agricultura, desde la cual sea posible transferir tecnologías pertinentes a los requerimientos de la industria regional.
Bajo nivel de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales.	Fortalecer actividades de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales y de otras iniciativas desarrolladas fuera de la región, como una forma de disminuir las brechas existentes al interior de los sectores productivos de la región.
Bajo nivel de emprendimiento a nivel regional.	Fortalecer el trabajo en materia de emprendimiento, poniendo información adecuada y oportuna a disposición de actores de diversos ámbitos interesados en ella. La información que es preciso 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.
Déficit de infraestructura y equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales.	Apoyar el fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales, de modo de permitir el desarrollo de investigaciones de punta, en particular en las áreas priorizadas.
Insuficiente nivel de articulación del sector privado con el sector de investigación.	Fortalecer y apoyar el trabajo realizado por los Nodos Tecnológicos presentes en la región, para fortalecer su rol articulador entre el sector privado y de investigación en cada uno de esos sectores.
Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científicas.	Fomentar la creación de redes de colaboración de especialistas en la investigación en recursos hídricos y energéticos, así como fortalecer las redes de colaboración actualmente existentes de actores regionales, nacionales e internacionales. Especial importancia presenta la asociación entre las regiones del norte del país, que ofrecen importantes oportunidades y desafíos en estos ámbitos.

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 3.), ya han sido analizadas en secciones anteriores. En base a dicha información es posible identificar el siguiente conjunto de brechas actualmente existentes en este ámbito a nivel regional:

- » Reducida masa crítica para investigación en las empresas.
- » Bajas capacidades en materias de gestión tecnológica en la región, aspecto que resultó fuertemente relevado en las entrevistas realizadas a nivel regional.
- » Baja oferta de programas de especialización a nivel regional.
- » Déficit de oferta de formación de nivel técnico en las áreas asociadas a los sectores regionales prioritarios.
- » Falta ampliar las redes de colaboración científica tanto a nivel nacional como internacional; si bien existen grupos de investigación consolidados y con fuertes vinculaciones en ciertas disciplinas, se mantiene la necesidad de fortalecer las redes de colaboración científica en las áreas y disciplinas asociadas a los sectores productivos priorizados a nivel regional.
- » Falta apoyo para la formación de capital humano a nivel profesional, técnico y de operarios.
- » Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores en centros de investigación.
- » Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional.

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

Principales brechas	Recomendaciones
Reducida 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.
	Difundir en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en la industria.
Baja oferta de programas de especialización a nivel regional.	Promover el aumento de la oferta de programas de especialización a nivel regional en base a un análisis de demanda territorial y 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 de mayor especialización de la región, a nivel técnico y profesional.
Falta ampliar las redes de colaboración científicas.	Promover y favorecer el intercambio científico a nivel internacional, apoyando la realización y/o asistencia a eventos científicos de carácter internacional en los ámbitos de relevancia regional (recursos hídricos, energía, biotecnología aplicada, entre otros).
Falta apoyo para la formación de capital humano a niveles profesionales, técnicos y operarios.	Apoyar la formación de capital humano a todos los niveles tanto en los servicios públicos como en el sector privado a niveles profesionales, técnicos y operarios.
Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores.	Difundir en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en centros de investigación y universidades de la región.
Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional.	Favorecer el incremento de la masa crítica de investigadores que trabajan en la región, fortaleciendo el aumento del capital humano avanzado en las áreas de prioridad regional.
	Fomentar la cooperación científica y la conformación de equipos interdisciplinarios nacionales e internacionales.



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT