

Región del Bío Bío

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



Región del Bío Bío

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



Programa
Regional
UN PROGRAMA CONICYT



REGIÓN DEL BÍO BÍO:
DIAGNÓSTICO DE LAS CAPACIDADES Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO DE LA CIENCIA,
LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN
Santiago, abril de 2010.

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

Programa Regional de CONICYT
María Luisa Santander N° 572, Providencia, Santiago
Teléfono: (56 2) 365 4609
Fax: (56 2) 375 0433
Correo electrónico: regional@conicyt.cl
Sitios web: www.conicyt.cl
www.programaregional.cl

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

1. ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	DIMENSIÓN REGIONAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	6
2.1.	CONICYT y el Desarrollo Regional de la Ciencia, Tecnología e Innovación	6
2.2.	Innovación en Ciencia y Tecnología: Sistemas Regionales y Nacionales de Innovación	11
2.3.	La Relación de la Ciencia, Tecnología e Innovación con el Territorio	13
2.4.	Los Actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación	15
2.5.	Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado	17
3.	CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN	18
4.	CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN	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)	44
4.4.	Oferta de Formación Especializada en la Región	56
4.5.	Capital Humano en Ciencia	60
4.6.	Infraestructura Científico Tecnológica y de Innovación	63
4.7.	Actividad Científica	63
5.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS	74
5.1.	Contexto Económico Regional	76
5.2.	Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	82
5.3.	Institucionalidad	85
5.4.	Capital Humano	87
5.5.	Productividad Científica Y Tecnológica	90
6.	RECOMENDACIONES	92
6.1.	En el Ámbito de Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación	92
6.2.	En el Ámbito de Institucionalidad de Investigación, Desarrollo e Innovación	94
6.3.	En el Ámbito de Capital Humano y Productividad Científica y Tecnológica	95

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 del Bío Bío. La cuarta, se dedica a describir los principales instrumentos de planificación de la Región del Bío Bío, 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 N° 20.232 de Presupuestos del Sector Público del año 2008. Este fondo cuenta con una previa decisión de los GORE”s y con la administración de Agencias Ejecutoras, tales como: CONICYT, Comité InnovaChile de CORFO, CORFO, Comité Innova Bío Bío de CORFO, universidades estatales o reconocidas por el Estado, y de determinados Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia, definidos por el Decreto Supremo N° 104 de 2007 del Ministerio de Educación (MINEDUC).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

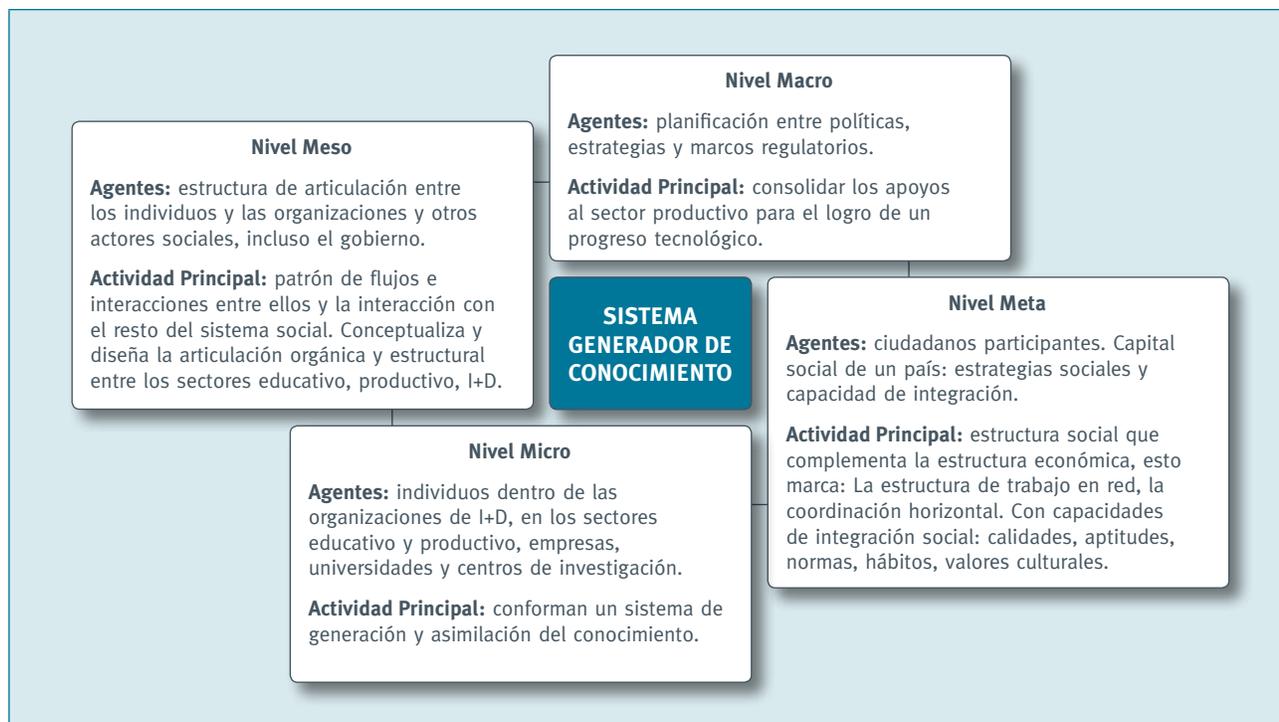
Los actores que conforman un Sistema Nacional o Regional de Innovación y que se han encontrado en la revisión de literatura, los podemos clasificar en:

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

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

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

Diagrama 1: Niveles de un sistema regional de innovación



Fuente: Jiménez, 2004.

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

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

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

2.5. Aspectos Neoinstitucionales: Fallas de Mercado y Estado

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

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

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

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

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

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

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

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA REGIÓN

SUPERFICIE Y DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

La Región de Bío Bío tiene una superficie de 37.068,7 km², que representan el 4,9% de la superficie del país. La región se divide administrativamente en cuatro provincias y 54 comunas, su capital es la ciudad de Concepción.

DEMOGRAFÍA

La Región del Bío Bío tiene al año 2006 una población de 1.953.623 personas (información de la encuesta CASEN), de las cuales el 48,48% son hombres y el 52,51% son mujeres. La población urbana corresponde al 83,1% del total regional, en tanto que la población rural alcanza al 16,9%. La población regional representa el 12,09% de la población total del país.

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

	Región	% Total País	% Total Región	Urbana	% Total Región	Rural	% Total Región
Total	1.953.623	12,09	100,00	1.623.451	83,10	330.172	16,90
Hombres	947.153	12,05	48,48	780.278		166.875	
Mujeres	1.006.470	12,14	51,52	843.173		163.297	

Fuente: CASEN, 2006

La distribución por rango de edad muestra que la población regional entre 0 y 19 años corresponde al 32,5% del total, la población entre 20 y 64 años al 57,4% del total y la población con 65 años o más al 10,1% del total.

VISIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL

En materia de telecomunicaciones, la Región del Bío Bío cuenta en diciembre de 2007 con una penetración de **líneas telefónicas** totales en servicio de 14,54 por cada 100 habitantes, frente a un total nacional de 20,74 por cada 100 habitantes. Así, la región se ubica en el lugar número once dentro de todo el país por su nivel de penetración de líneas telefónicas.

En **conexiones a Internet**, la penetración en la región es de 5,81 conexiones por cada 100 habitantes, en diciembre de 2007, frente a un total nacional de 8,13 conexiones por cada 100 habitantes. La región se ubica así como la novena entre todas las regiones del país (cifras de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2008).

La **infraestructura de caminos** existentes en la región totaliza una longitud de 9.278 kilómetros, que equivale al 11,5% de la red vial nacional. En cuanto a la calidad de las vías, la mayor proporción corresponde a caminos de ripio (54,6% del total). Los caminos asfaltados y los caminos de tierra alcanzan proporciones muy similares, en torno al 20% de la longitud total de caminos de la región.

La Región del Bío Bío cuenta con un conjunto de **puertos y muelles comerciales** (tanto públicos como privados de uso público). Algunos de ellos son especializados, como es el caso de los Muelles de Penco, y de Pochocho y Jureles (en Coronel), los cuales son graneleros. El resto de los puertos de la región son multipropósito.

En materia de **aeropuertos** administrados por la Dirección General de Aeronáutica Civil, la región cuenta con el Aeropuerto Carriel Sur de Concepción y los aeródromos de Chillán y de Los Ángeles.

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

El PIB de la región en el año 2006 (según cifras preliminares) fue de 5.616.759 millones de pesos (de 2003), monto que representa el 9,4% del PIB nacional de ese año. En el último año de la serie, el PIB mostró un aumento de 2,7%, bastante menor al mostrado en los dos años anteriores.

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

Año	PIB (millones de pesos 2003)	% variación frente a año anterior**	% del PIB total país**
2003	4.836.088		9,5
2004	5.118.647	5,8	9,4
2005	5.469.454	6,9	9,6
2006*	5.616.759	2,7	9,4

*: Cifras preliminares

** : Sobre valores a precios constantes.

Fuente: Banco Central, 2007.

El aporte al PIB regional de los diversos sectores económicos muestra que la mayor proporción se origina en la industria manufacturera (35,8% en 2006), con un nivel que se mantiene bastante estable a través de los años incluidos en la serie. El segundo sector más destacado es el de los servicios personales (12,8%). También son relevantes los sectores 'Transporte y Comunicaciones' y Construcción.

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

Actividad	2003	2004	2005	2006 ⁽¹⁾
Agropecuario-silvícola	5,8	5,8	6,0	6,4
Pesca	2,9	3,0	2,8	2,7
Minería	0,3	0,4	0,4	0,4
Industria Manufacturera	35,7	37,0	36,2	35,8
Electricidad, Gas y Agua	5,3	5,2	5,6	5,9
Construcción	7,2	6,5	8,2	7,7
Comercio, Restaurantes y Hoteles	5,1	4,8	4,8	4,9
Transporte y Comunicaciones	8,6	8,4	8,2	8,1
Servicios Financieros y Empresariales(2)	7,4	7,3	7,3	7,6
Propiedad de vivienda	5,2	5,0	4,9	4,9
Servicios Personales(3)	13,3	13,4	12,8	12,8
Administración Pública	4,5	4,5	4,3	4,3
Menos: Imputaciones Bancarias	(1,4)	(1,4)	(1,5)	(1,5)
Producto Interno Bruto	100	100	100	100

(1): Cifras preliminares

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

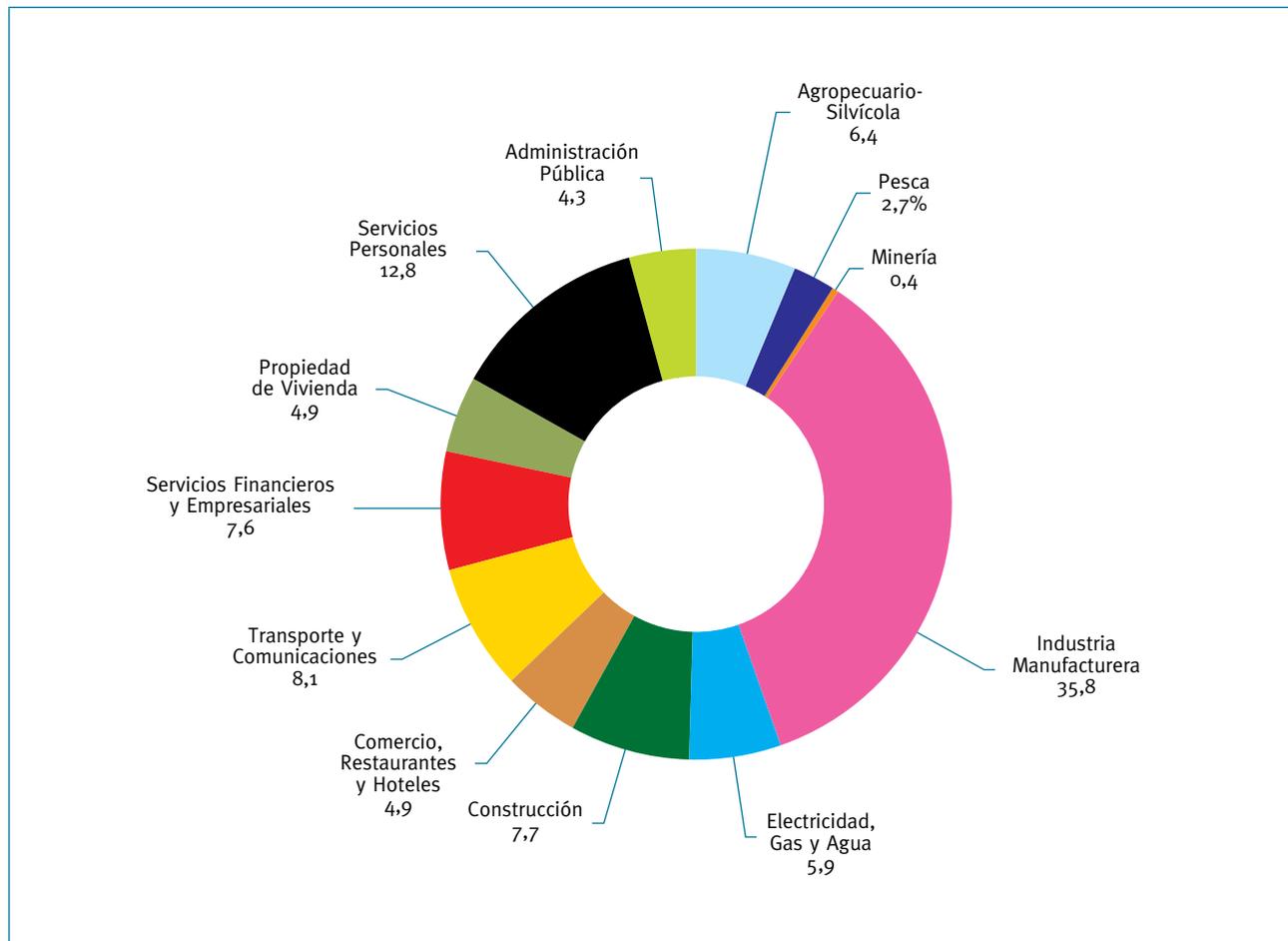
(3): Incluye: educación y salud, pública y privada y otros servicios

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

PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La siguiente figura grafica el aporte relativo de los distintos sectores económicos al PIB regional (información entregada en el cuadro anterior), con las cifras correspondientes a 2006.

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



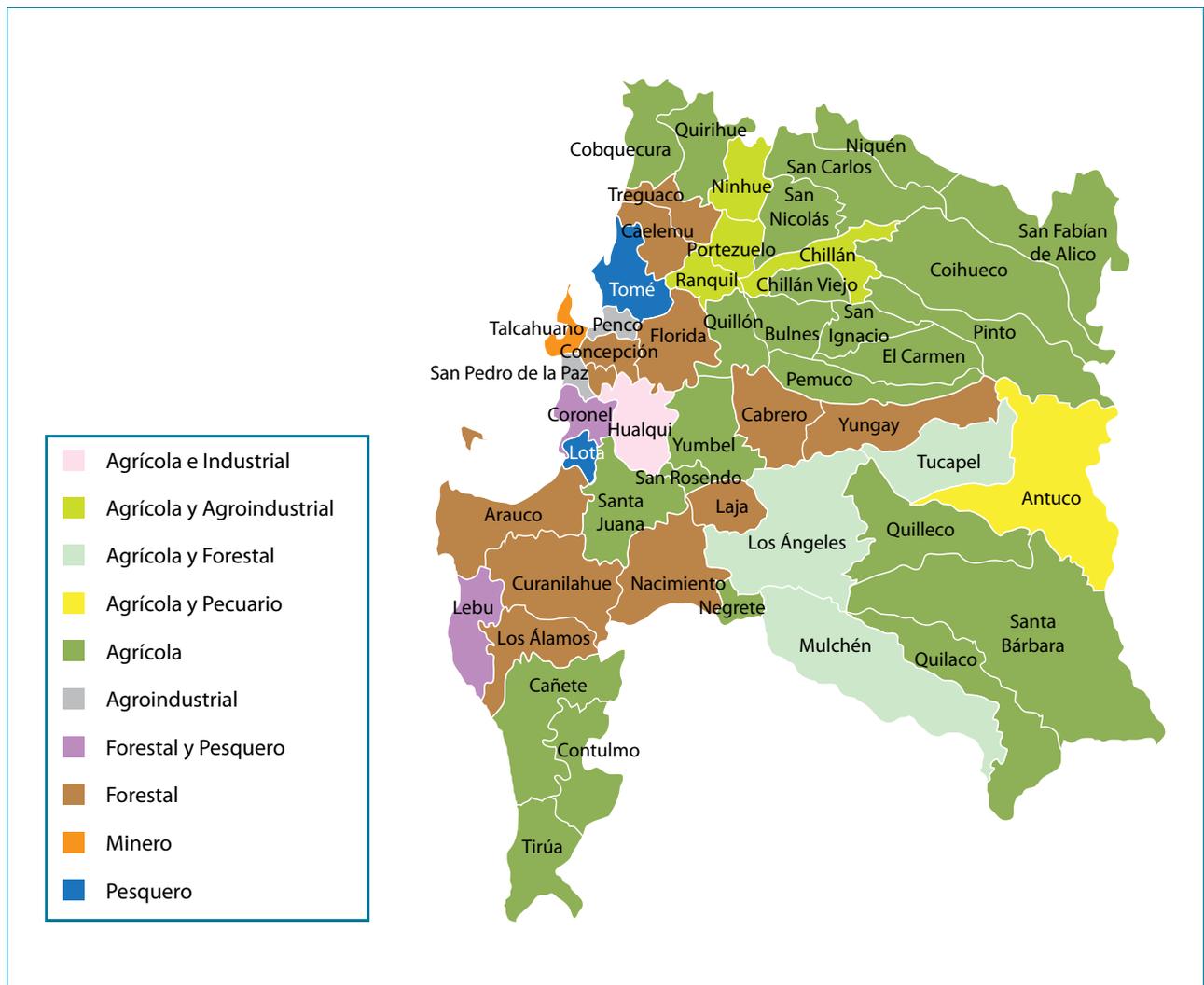
Fuente: información del cuadro anterior (Banco Central), 2006

La Región del Bío Bío sustenta su actividad económica en una fuerte base exportadora que se origina en la producción forestal, pesquera e industrial. En el año 2004 las exportaciones regionales totalizaron un monto de 3.487,8 millones de dólares, que se generó principalmente por los envíos de celulosa, madera elaborada y semielaborada, harina de pescado, productos frescos y congelados de la industria pesquera, papel y cartón.

En la región operan un conjunto de puertos comerciales, que en 2004 movilizaron 14,9 millones de toneladas en transporte de carga hacia el exterior. Existen también cinco centrales hidroeléctricas.

Como información complementaria a la entregada en la sección anterior, la siguiente figura muestra la localización geográfica principal (a nivel de comunas) de las actividades industrial, agrícola, agroindustrial, pecuaria, forestal, pesquera y minera.

Ilustración 1: Región del Bío Bío: Localización por comunas de las actividades Agrícola, Agroindustrial, Industrial, Forestal, Pecuaria, Pesquera y Minera



Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2005.

El sector industrial, como ya se indicó, es el más importante por su aporte al PIB regional. El conjunto de industrias muestra un gran dinamismo que se expresa en la variedad de su producción. La producción de la industria papelera se orienta a satisfacer en gran parte las necesidades del mercado externo; lo mismo ocurre con los productos textiles y un sector de la confección, cuero y calzado.

La industria siderúrgica destaca claramente por su volumen de producción, que genera por la actividad de un alto número de trabajadores especializados, un consumo importante de energía y, en general, un efecto multiplicador de varias actividades de la producción.

En materia de industria química, la región posee una refinería de petróleo que cubre las necesidades de gran parte del país. Concepción es también la base de elaboración de productos químicos como etileno y derivados, cloro, soda, soda cáustica, ácido clorhídrico y polietileno. En Talcahuano se encuentran las industrias pesqueras y los astilleros de ASMAR que, junto con la Universidad de Concepción y la planta de Huachipato, constituyen las tres fuentes de trabajo más grandes de la región.

La región posee también un alto potencial turístico, expresado tanto en sus recursos naturales como culturales, los que se localizan principalmente en la zona cordillerana y en el litoral.

En materia de energía, la región cuenta con importantes recursos hidráulicos. El consumo regional de energía incluye el sector industrial (particularmente minero y de la industria manufacturera) y doméstico.

En materia pesquera, la actividad de la Región del Bío Bío, tanto industrial como artesanal, es de gran relevancia a nivel nacional. Las principales especies son el Jurel, Sardina Común, Sardina Española, Anchoveta. También destacan el Camarón, Congrio, Merluza y Bacalao.

TAMAÑO DE LAS EMPRESAS EN LA REGIÓN

La Región del Bío Bío cuenta con un total de casi 77.000 empresas operando (SERCOTEC, 2005), cifra que equivale al 10,6% del total de empresas existentes en el país. Con esta cifra, la región es la segunda con mayor presencia de empresas, después de la Región Metropolitana, y con una proporción muy similar, pero levemente superior a la Región de Valparaíso.

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

Región	Total de empresas Nº	Micro %	Pequeña %	Mediana %	Grande %
Bío Bío	76.965	83,8	13,9	1,7	0,6

Fuente: SERCOTEC, sobre la base de SII, 2005.

Del total de empresas, el 83,8% son microempresas, el 13,9% empresas pequeñas, el 1,7% empresas medianas y sólo el 0,6% empresas grandes.

EXPORTACIONES REGIONALES

La Región del Bío Bío da origen a un 8,23% del valor total de las exportaciones del país, según cifras de 2007. Tal como ocurre en el resto del país, las exportaciones muestran una favorable evolución a través del período en análisis, al pasar desde 2.506,7 millones de dólares en el año 2000 a 5.414 millones de dólares en 2007, con un crecimiento más notorio a partir del año 2003.

En cuanto a la composición de las exportaciones regionales, la Región del Bío Bío (junto con Los Lagos y Magallanes) se cuenta entre aquellas en que el sector industrial es el mayor exportador, en este caso con un 97,9% del monto total exportado. Dentro de este sector son muy relevantes las exportaciones de celulosa papel y cartón (37,7% del monto total), las exportaciones forestales 31,7% del total) y las exportaciones de alimentos (16,3%). Las exportaciones del sector silvoagropecuario, por otra parte, generan sólo el 1,3% del monto total registrado en 2007.

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

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

Bío Bío	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total Regional	2.506,7	2.445,6	2.539,1	2.780,0	3.487,8	3.865,4	4.602,3	5.414,0
Agricultura y pesca	62,2	50,2	48,8					
Silvoagropecuario				40,8	56,3	65,2	78,2	69,1
Extracción de Madera	37,8	28,8	23,9	16,5	31,3	19,2	9,9	5,0
Pesca				7,4	7,4	8,2	8,5	12,3
Minería				0,6	1,7	6,6	5,2	0,8
Industria	2.432,6	2.381,3	2.474,4	2.712,6	3.399,6	3.767,7	4.491,4	5.301,8
Alimentos	346,3	367,0	434,2	496,8	526,0	599,1	742,6	880,3
Forestales	728,2	794,8	905,5	999,3	1.410,4	1.515,6	1.670,5	1.714,6
Celulosa, Papel y Cartón	1.102,5	892,9	812,3	795,4	919,6	992,8	1.162,2	2.040,2
Ind. Bás. Fe. y Acero	37,0	11,3	32,9	37,7	20,1	26,2	10,2	13,6
Prod. Metálicos	18,6	36,3	41,9	31,3	29,5	44,6	35,1	30,7
Resto Industria	200,0	279,0	247,5	352,1	494,0	589,6	870,7	622,4
Resto Exportaciones	11,9	14,0	15,9	15,2	22,7	17,4	19,0	30,0

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

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

OCUPACIÓN POR SECTORES ECONÓMICOS

Según información del INE, la Región del Bío Bío cuenta en el año 2007 con un total superior a 690.000 personas ocupadas. La distribución por rama de la actividad productiva muestra una alta concentración de la población ocupada en el sector Servicios Comunales y Sociales, con casi un 30% del total y un aumento significativo de su participación a lo largo del período en análisis. El segundo sector con mayor proporción de personas ocupadas es el comercio (18%) y luego la industria manufacturera (15%). La actividad de 'Agricultura, Caza y Pesca' concentra el 14,8% de la ocupación regional y muestra una baja en relación al inicio del período.

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

Año	Total (miles)	Agríc., Caza, Pesca	Minas y Canteras	Indus. Manuf.	Electri., Gas y Agua	Construc.	Comercio	Transp., y comunic.	Serv. Financ.	Servic. Comunal.y Sociales
1997	621,42	17,73	0,65	17,62	0,53	8,54	17,42	7,92	4,92	24,66
1998	613,32	17,21	0,57	18,68	0,62	8,96	16,94	7,64	4,91	24,47
1999	606,05	17,65	0,53	17,07	0,41	7,83	17,00	7,79	4,64	27,07
2000	611,51	17,06	0,48	16,90	0,47	7,99	16,89	8,26	4,67	27,30
2001	614,78	16,67	0,50	16,54	0,58	7,25	16,98	7,78	5,08	28,62
2002	630,67	16,03	0,62	16,16	0,80	7,49	16,62	8,34	5,15	28,79
2003	647,42	16,06	0,51	17,48	0,78	7,32	15,73	8,26	5,02	28,83
2004	655,47	15,56	0,55	16,68	0,60	6,13	16,74	8,37	5,33	30,04
2005	666,52	14,45	0,53	16,18	0,39	6,59	17,53	8,12	5,97	30,25
2006	695,93	14,75	0,53	14,86	0,50	7,66	17,75	8,05	6,17	29,73
2007	691,62	14,80	0,50	15,08	0,65	6,60	18,02	8,05	6,58	29,72

Fuente: INE, 2007.

TASA DE DESOCUPACIÓN REGIONAL

Las cifras de desocupación nacional y regional de los últimos años muestran que la desocupación en la Región del Bío Bío normalmente es muy superior al promedio nacional. En los años 2005 y 2006, esta situación se acentuó en relación a años anteriores, ya que la desocupación regional alcanzó al 11,5% y 10,1% respectivamente, en tanto que la desocupación a nivel país fue de un 9,2% y luego de 7,8%. En el último año de la serie, la desocupación regional muestra una baja más notoria que el promedio nacional, de modo que disminuye en parte la brecha entre ambos porcentajes.

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

Año	País	Región del Bío Bío
1998	6,4	7,6
1999	10,1	10,2
2000	9,7	10,5
2001	9,9	12
2002	9,8	11,2
2003	9,5	9,8
2004	10	10,3
2005	9,2	11,5
2006	7,8	10,1
2007	7,1	8,5

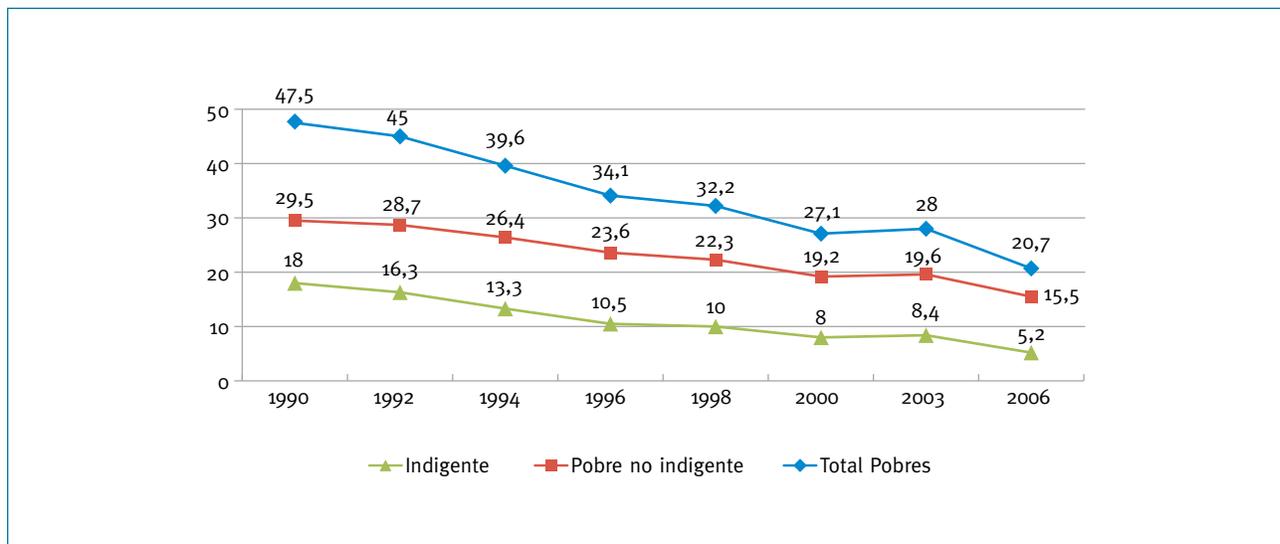
Fuente: Banco Central con información de INE, 2007.

ÍNDICES DE POBREZA REGIONAL

Las cifras de la encuesta CASEN muestran que en el año 2006 un 15,5% de la población de la Región del Bío Bío se encontraba en situación de pobreza y un 5,2 en condición de indigencia, proporciones que sumadas representan el 20,7% de la población regional.

La evolución de estos indicadores desde el año 1990 permite observar una baja considerable en cada uno de ellos. Así, desde el inicio de la serie la proporción de personas en situación de pobreza se redujo a prácticamente la mitad, y la proporción de personas en situación de indigencia disminuyó a menos de un tercio del nivel que se registraba al inicio de la década, cuando estas dos condiciones afectaban al 47,5% de la población regional.

Gráfico 2: Región del Bío Bío: Evolución de la pobreza e indigencia 1990-2006 (%)



Fuente: CASEN, 2006

NIVELES DE ESCOLARIDAD REGIONAL

La población total de la Región del Bío Bío (según información de 2006) cuenta con un nivel de escolaridad de 9,7 años, inferior al promedio del país, que es de 10,1 años. Tal como ocurre en la mayoría de las regiones, la escolaridad es más baja en las mujeres (9,6 años) que en los hombres (9,9 años).

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

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

Fuente: MIDEPLAN, Encuesta CASEN 2006.

OFERTA DE CAPACITACIÓN

De acuerdo con información del SENCE, existen en la región 205 Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC). Estos organismos se encuentran distribuidos en diversas comunas de la Región, pero con una muy alta concentración en Concepción (137 OTECs) y con cantidades también importantes en Los Ángeles (22), Chillán (18), San Pedro de la Paz (9) y Talcahuano (8). Un conjunto de otras comunas de la región cuentan también con un pequeño número de estas entidades de capacitación.

INVERSIÓN PÚBLICA

La inversión pública realizada en la región en el año 2006 totalizó 66.474 millones de pesos, que representan el 15,25 % de la inversión pública realizada ese año en todo el país. Tal como ocurre en el resto del país, ese monto se canaliza principalmente a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), que concentra el 48,58%. Proporciones también significativas se ejecutan a través del programa Inversión Regional de Asignación Local, IRAL (26,48%) y a través de Convenios de Programación (23,70%), con algunos ministerios.

INVERSIÓN EXTRANJERA

Diversos sectores de la actividad económica de la Región de Bío Bío muestran inversiones extranjeras de manera bastante regular a lo largo de todos los últimos años (2000-2007). Es el caso del sector 'Electricidad, Gas y Agua', en el cual se realizaron inversiones muy considerables en los años 2000, 2002 y 2006. Lo mismo ocurre con el sector 'Alimentos, Bebidas y Tabaco', en el cual las inversiones más cuantiosas se verificaron en los años 2005 y 2006. Considerando las inversiones destinadas a los diversos sectores, los mayores montos de inversión se registraron en los años 2005, 2000 y 2006.

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

Sector	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura	63	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	50	0	0	0	0	0	0	0
Alimentos, Bebidas y Tabaco	26.849	0	2.540	2.072	22.212	179.710	40.082	0
Madera y Papel	5.060	9.844	2.500	2.502	0	0	0	0
Química, Goma y Plásticos	23.113	0	0	0	0	0	0	0
Otras Industrias	3.200	19.630	0	0	1.466	1.057	314	264
Electricidad, Gas y Agua	34.752	8.374	76.872	3.296	18.468	3.556	41.196	0
Construcción	0	0	49	0	0	0	0	0
Comercio	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte y Almacenaje	0	79	56	0	0	0	0	0
Comunicaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguros	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios a las empresas	0	0	0	0	0	0	0	0
Serv. Saneamiento y Similares	1.517	1.140	959	739	134	1.824	0	0
Otros servicios	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	94.604	39.067	82.976	8.609	42.280	186.147	81.592	264

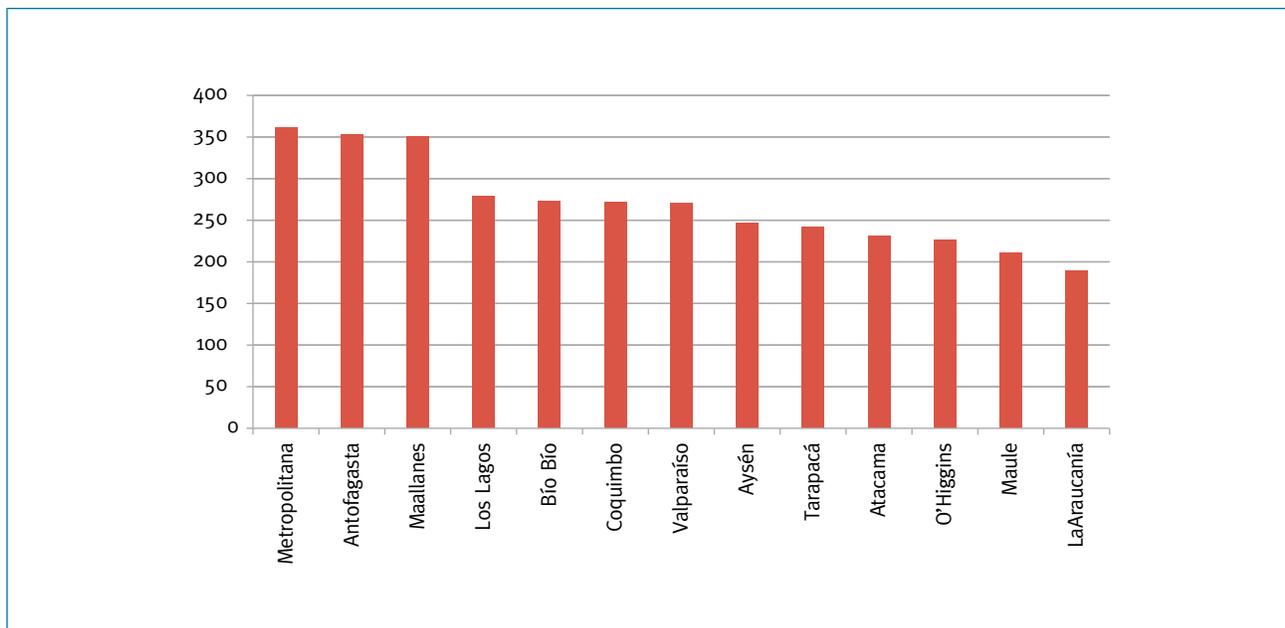
Fuente: Comité de Inversiones Extranjeras, 2007.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL²

El Índice de Competitividad Regional es un indicador global que procura mostrar la capacidad y potencial del sistema económico regional para generar y mantener en forma sostenida un crecimiento del ingreso per cápita de sus habitantes. El índice es un algoritmo que procura dar cuenta de siete factores 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.

El Índice Global de Competitividad Regional del año 2003 ubica a la Región del Bío Bío en el quinto lugar del ranking, en un grupo de puntaje similar a las regiones de Los Lagos, Coquimbo y Valparaíso.

Gráfico 3: Índice de competitividad regional 2003 por región



Fuente: SUBDERE, 2005.

La posición relativa que obtiene la región responde al hecho de que la mayoría de sus índices de factores se acercan mucho a las respectivas medias nacionales, con sólo un factor que se ubica bajo la media, pero que se compensa con otro ubicado sobre ella. El factor más deficiente en la región es el de Resultados Económicos (lugar número 11) mientras el factor más positivo en términos relativos es Recursos Naturales.

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

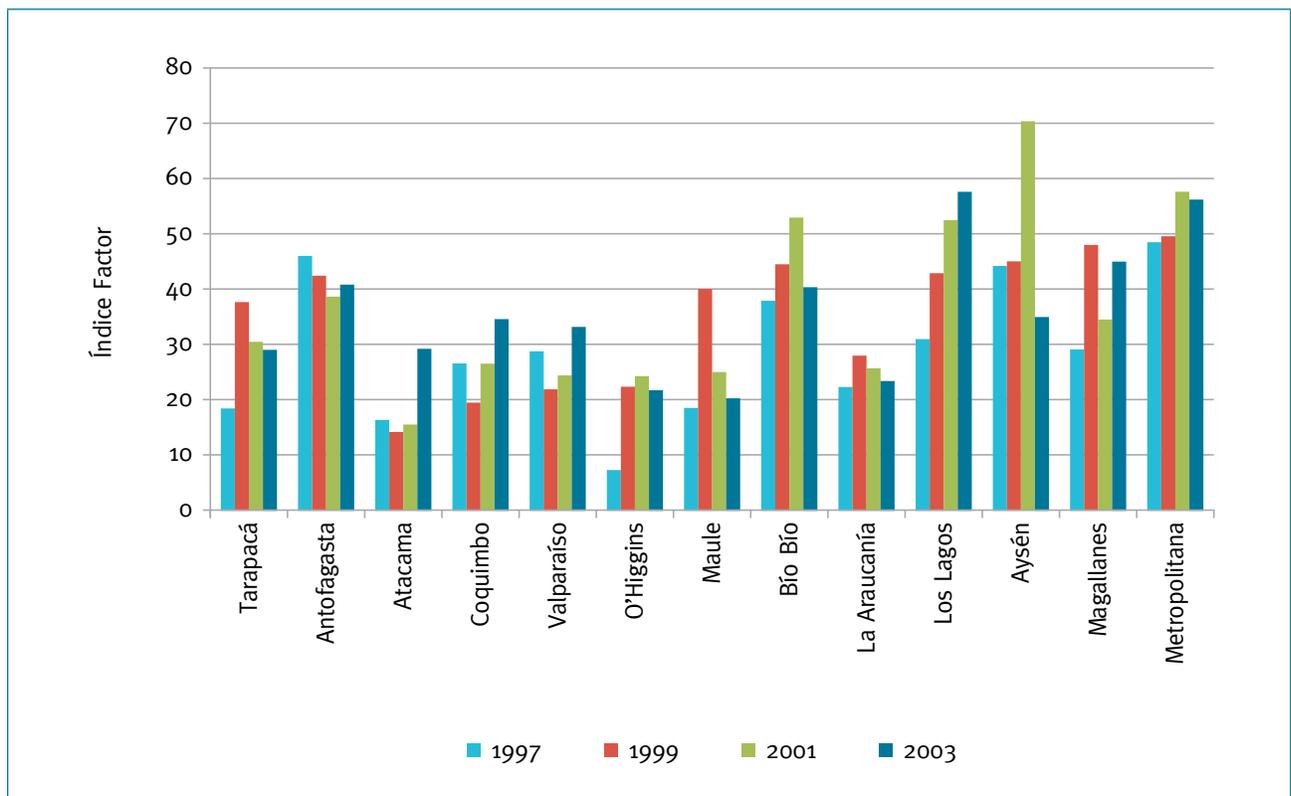
Tabla 10: Región del Bío Bío: índice de competitividad regional (2003)

	Global	Resultados Económicos	Empresas	Personas	Infraestructura	Gobierno	Innovación Ciencia y Tecnología	Recursos Naturales
Región del Bío Bío	5	11	6	7	6	5	5	5

Fuente: SUBDERE, 2003.

En el ámbito de Innovación, Ciencia y Tecnología, en particular, el gráfico siguiente permite observar que este factor en la región evolucionó positivamente hasta el 2001, y que luego se produjo un estancamiento en 2003, en que se acortó su ventaja sobre el promedio nacional. Desde 1997 a 2003, la Región del Bío Bío mantiene su cuarto lugar a nivel nacional, a excepción de 2003, año en que ocupa el quinto lugar en relación a los resultados obtenidos por las demás regiones del país.

El buen desempeño observado desde 1997 se explica principalmente por la positiva evolución de los ámbitos Investigación Científico-Técnica y Capacidad Académica, resultados muy significativos para una región que cuenta con una gran concentración de universidades.

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

Fuente: SUBDERE, INE, Mideplan, 2003.

4. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA REGIÓN

4.1. Estructura Institucional

Gobierno Regional

El Gobierno Regional del Bío Bío creó el Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT Bío Bío) hace dos años, debido a la voluntad política de un conjunto de actores por querer actuar de forma asociada en el tema de la CyT en la región. Dentro del Gobierno Regional, la Unidad de Planificación orienta la discusión en torno a la CyT en la región, y bajo la Unidad de Análisis y Control funciona el mencionado CORECYT Bío Bío.

Cabe mencionar la existencia de un proyecto FNDR que se orienta a apoyar la gestión del CORECYT Bío Bío, que por la vía de un conjunto de estudios y acciones busca conectar la oferta y demanda de ciencia y tecnología, a través de la generación de información, gestión y coordinación de las principales instituciones del Sistema Regional de Innovación. Este proyecto, denominado “Programa de Difusión y Fomento de la Ciencia y Tecnología Regional”, considera acciones como asesorías a PyMEs, formación de recursos humanos a través de capacitaciones dirigidas, capacitación de los miembros del CORECYT, entre otras.

Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP)

La ARDP de la Región del Bío Bío fue creada a principios del año 2007. Considerando la existencia anterior de Innova Bío Bío, entidad regional de colocación de recursos en innovación (con aportes del Comité Innova Chile de CORFO y de fondos regionales), la agencia de esta región es dirigida por el director de Innova Bío Bío. La Agencia es definida como el espacio de encuentro entre el mundo público, privado, académico y político en torno al desarrollo productivo de la región, con un rol articulador y de definición de agenda de desarrollo productivo regional.

El comité estratégico de la ARDP del Bío Bío está conformado por el Intendente de la Región, quien lo preside, la SEREMI de Economía, un directivo de CORFO, el Director Regional de CORFO, 6 representantes del sector privado, 2 representantes del sector público, 4 Consejeros Regionales (que actúan como vínculo con el Consejo Regional), el Director de SERCOTEC y el Director de la ARDP.

Esta agencia cuenta con dos profesionales que coordinan el trabajo de los subcomités de fomento e innovación. A su vez, se contrató la asesoría de la Universidad Católica de la Santísima Concepción para las siguientes acciones:

- » Realización de 9 Talleres Territoriales de Validación para los ejes prioritarios (hasta 24 enero 2008)
- » Aprobación del Texto de Acuerdo, donde se fijan 3 sectores a diagnosticar para la primera fase de elaboración de Programas de Mejoramiento de la Competitividad, PMC (29 enero 2008)
- » Aprobación de Informe de Análisis y selección de primer PMC a desarrollar (04 de marzo 2008)
- » Entrega del Informe Final, que incluye entrega de diagnóstico para primer PMC. (20 de marzo 2008)

En su rol de articulación, la Agencia realizó los siguientes acuerdos vinculantes:

- » Ronda de negociaciones con sectores, en base a Agenda de Transición 2007-2008 (21 enero al 7 marzo 2008)
- » Firma de Acuerdos Vinculantes con sectores (07 a 14 de marzo 2008)

En el contexto de la institucionalidad regional, la ARDP se coordina con el Gobierno Regional tanto en la participación de la Intendencia y de consejeros regionales en el comité estratégico de la Agencia, como en la presentación de las orientaciones definidas por la Agencia al CORE. A su vez, Innova Bío Bío cumple un rol de colocación de recursos siguiendo las orientaciones de la agenda recién mencionada.

Institucionalidad de Apoyo Presente en la Región

A continuación se presentan las principales instituciones de carácter nacional de Promoción y Fomento de Ciencia, Tecnología e Innovación que apoyan el desarrollo regional.

Tabla 11: Región del Bío Bío: Institucionalidad de apoyo presente

Instituciones	Oficina o representante en la Región	Acciones en la Región
Innova Bío Bío	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:

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

Las tres últimas entidades son institutos tecnológicos que cumplen un rol relevante en materia de investigación, el cual se precisa más adelante.

4.2. Políticas, Planes y Programas de Ciencia y Tecnología

Estrategia de Desarrollo Regional y sus Prioridades

Uno de los lineamientos estratégicos de la Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2006 fue “Ciencia y Tecnología para el Desarrollo”, el cual buscó impulsar el rol del sector público como articulador de los oferentes y demandantes de ciencia y tecnología, específicamente con la acción estratégica de desarrollo de capacidades prospectivas frente a los requerimientos de la especialización productiva, en rubros emergentes y sus dinámicas de crecimiento.

Fruto de la Estrategia de Desarrollo Regional 2000–2006, la Región del Bío Bío creó nueve Territorios de Planificación, con la idea de ajustar de mejor forma la inversión pública a las especificidades intrarregionales. En este sentido, los Territorios de Planificación son agrupaciones de comunas que tienen una cierta homogeneidad en su interior y que ayudarían a la focalización de las políticas públicas.

El Gobierno Regional, a través de su División de Planificación, se encuentra preparando la nueva Estrategia de Desarrollo Regional, que será publicada en el segundo semestre de 2008.

Si bien no existe una Estrategia de Desarrollo Regional vigente, se ha usado en su reemplazo el Programa de Desarrollo Territorial, definido el año 2005. Los objetivos del Programa se centran en generar un desarrollo regional equilibrado, que considere la diversidad local, territorial y regional, apoyando el desarrollo de capacidades territoriales para definir, concretar y realizar visiones de desarrollo, sobre la base de sus expectativas y particularidades, aprovechando las potencialidades y fortalezas de cada territorio, para así entregar una mejor calidad de vida a sus habitantes.

Los lineamientos del Programa de Desarrollo Territorial para la Región del Bío Bío, se definen de este modo:

- » Implementar un programa de desarrollo territorial que permita apoyar el desarrollo de capacidades en los territorios para planificar, implementar y evaluar planes participativos de Desarrollo en cada territorio.
- » Articular la inversión pública a través de las Asociaciones de Municipios de cada uno de los territorios.
- » Priorizar inversiones de los distintos servicios públicos en cada uno de los territorios.

En este marco, en cada uno de los Territorios de Planificación definidos, se identificaron Vocaciones Productivas Territoriales que buscan considerar las capacidades, fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas territoriales, identificando las actividades preponderantes en cada uno de ellos, mediante el consenso de los actores territoriales.

Tabla 12: Región del Bío Bío: Planes de desarrollo territorial. Rubros priorizados por territorio

Territorio	Comunas	Rubros Priorizados
Secano Costero	Cobquecura Quirihue Ninhue Trehuaco Coelemu Ránquil Quillón. Portezuelon San Nicolás	Agroindustria Hortofrutícola Forestal
Punilla	San Carlos Ñiquén Coihueco San Fabián	Agroindustria de la Carne Agroindustria Hortofrutícola
Pencopolitano	Concepción Talcahuano Chiguayante Tomé San Pedro	Ejes Estratégicos ³ : Empleo Calidad de Vida Participación Ciudadana
Laja – Diguillín	Chillán Viejo Bulnes San Ignacio Pemuco El Carmen Yungay Pinto	Agroindustria de la Carne Agroindustria Hortofrutícola
Secano Interior de Concepción y Bío Bío	Florida Hualqui Penco Cabrero Yumbel San Rosendo Santa Juana Nacimiento	Agroindustria Hortofrutícola Forestal
Territorio de Reconversión	Coronel Lota	Turismo Marítimo Portuario Industria Forestal y Maderera Servicios
Arauco	Arauco Lebu Curanilahue Los Alamos Cañete Contulmo Tirúa	Silvicultura y Forestal Pesquero Turismo Queso Papas
Bío Bío Centro	Laja Los Angeles	Derivados de la Leche Agroindustria Hortofrutícola
Bío Bío Cordillera	Tucapel Quilleco Santa Bárbara Quilaco Mulchén Negrete Antuco	Agroindustria de la Carne Agroindustria Hortofrutícola

Fuente: Análisis de prospectiva tecnológica en sectores claves de la región del Bío Bío, Centro de Estudios Urbano Regionales. Universidad del Bío Bío. Diciembre de 2007

3 En este caso, no se define en función de rubros o sectores productivos, sino que más bien en función de ejes estratégicos.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, es posible observar una reagrupación territorial sobre la base de los sectores y rubros priorizados a nivel territorial en el cual se distinguen cuatro grandes agrupaciones territoriales sobre la base de rubros estratégicos priorizados.

- » Una zona más amplia de priorización agroindustrial y hortofrutícola, compuesta por los territorios del Secano Costero, Punilla, Laja – Diguillín, Secano Interior de Concepción y Bío Bío, Bío Bío Centro y Bío Bío Cordillera.
- » Una segunda zona, de priorización agroindustrial de la carne, que en buena parte se intersecta con la anterior, compuesta por los territorios de Punilla, Laja – Diguillín y Bío Bío Cordillera.
- » Una tercera zona silvícola forestal, compuesta por los territorios del Secano Costero, Secano Interior de Concepción y Bío Bío y Arauco.
- » Una cuarta zona, de priorización para el turismo, servicios, portuario y pesquero, compuesto por los territorios de Reconversión y Arauco.

Agenda de Dinamización de Desarrollo Silvoagropecuario de la Región del Bío Bío

Cabe mencionar que el Gobierno Regional de la Región del Bío Bío, junto a la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura y sus servicios relacionados, implementó un proceso participativo de dinamización del desarrollo silvoagropecuario. Para ello, fueron convocados los actores del sector silvoagropecuario regional, tanto del sector privado productor y transformador de materias primas como de las instituciones públicas vinculadas al fomento productivo sectorial.

El objetivo de la Agenda es identificar, formular y realizar propuestas de desarrollo productivo en el medio rural, que favorezcan encadenamientos productivos a partir de oportunidades de negocios identificadas por los productores e incorporar en ciclos virtuosos de desarrollo a organizaciones de micro, pequeños y medianos productores con capacidad empresarial.

La construcción concordada de esta Agenda convocó al sector público vinculado al desarrollo sectorial. Esta se realizó con apoyo metodológico de la GTZ. Se realizaron jornadas con el Gobierno Regional, Seremis de Agricultura, Economía, Serplac, Directores Regionales de CORFO, INDAP, SAG, CONAF e INIA. Se delegó en la Seremi de Agricultura, Gobierno Regional, CORFO y Serplac preparar una propuesta de trabajo e inversión, se realizó una selección de los rubros productivos en cada territorio de planificación, la que fue avalada por estudios realizados por las instituciones más afines a cada uno.

En este contexto, los rubros seleccionados, según territorios de planificación, fueron:

Tabla 13: Región del Bío Bío: Rubros priorizados

Territorio	Rubros priorizados
Punilla	Agroindustria de la Carne Agroindustria Hortofrutícola
Laja-Diguillín	Agroindustria de la Carne Agroindustria Hortofrutícola
Bío Bío Centro	Derivados de la Leche Agroindustria Hortofrutícola
Bío Bío Cordillera	Agroindustria de la Carne Agroindustria Hortofrutícola
Secano Costero	Agroindustria Hortofrutícola Forestal
Amdel	Agroindustria Hortofrutícola Forestal
Arauco	Queso Papa
Regional	Miel

Fuente: Agenda de Dinamización del Desarrollo Silvoagropecuario, Región del Bío Bío, 2007.

Política Regional de Ciencia y Tecnología

La Política Regional de Ciencia y Tecnología, por su parte, aprobada por el Consejo Regional en Enero del año 2005, busca posicionar a la ciencia y tecnología como un factor clave de desarrollo económico, social y ambiental de la Región del Bío Bío. El Plan de Trabajo de CORECYT Bío Bío, a su vez, apunta a incorporar a los sectores económicos prioritarios de la Región a una fase superior de desarrollo, basada en la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, identificando demandas científicas y tecnológicas en sectores productivos prioritarios y tendencias tecnológicas emergentes en sectores de alta relevancia y viabilidad económica, que van a influir en la competitividad de la región, en un horizonte de 10 años.

Programa Regional de Fomento Productivo y Capacitación

Una iniciativa a destacar es el Programa Regional de Fomento Productivo y Capacitación 2006, el cual incorpora como eje estratégico el fortalecimiento de la Ciencia, Tecnología e Investigación, fundamentalmente para mejorar las condiciones de competitividad de la región, en los sectores definidos como prioritarios.

Agenda Regional de Desarrollo Productivo y Sus Prioridades

La visión de Desarrollo Productivo definida al alero de la agencia de esta región es la siguiente:

- » Largo Plazo
 - Mejorar calidad del capital humano
 - Aumentar tasas de innovación
 - Aumentar autonomía regional

- » Mediano Plazo
 - Aumentar encadenamientos productivos y asociatividad
 - Desarrollo de cluster productivos
 - Mejorar la política rural

En noviembre del año 2007 el Consejo Estratégico definió los siguientes Ejes Estratégicos para el Desarrollo Productivo de la región:

- » Eje Alimentario (Agropecuaria Industrial)
 - Sectores emergentes asociados a altos precios internacionales
 - Importantes niveles de innovación

- » Forestal Maderero
 - Eje de clase mundial
 - Gran cantidad de proveedores y servicios

- » Turismo
 - Potencialidades en el turismo de intereses especiales
 - Coordinación público – privada (Chile Emprende)

- » Pesca
 - Nuevas oportunidades de negocio
 - Importante capacidad empresarial

- » Metalmecánico
 - Gran injerencia en la economía regional
 - Posibilidades de especialización e internacionalización
- » Transporte – Logística
 - Favorables condiciones naturales y de infraestructura portuaria
 - Creciente comercio exterior de la región y el país
- » Petroquímico – Plástico
 - Sólida industria de insumos con potencial desarrollo en la industria transformadora
 - Demanda insatisfecha, especialmente hacia el sur de Chile
- » Educación Superior, Ciencia y Tecnología
 - Consolidada y creciente red de universidades, institutos y CFT's
 - Estrategias de desarrollo de la C&T
- » Energías Renovables
 - Creciente demanda de diversificación de matriz energética nacional
 - Favorables condiciones naturales

Estos sectores fueron seleccionados debido a que cumplen con algunas de las siguientes características: (1) tener un liderazgo regional y/o nacional; (2) presentar condiciones favorables respecto a otras regiones y; (3) tener gran potencial de desarrollo. El análisis del sector Energía Renovable entrega como resultado que no cumple las condiciones anteriores; sin embargo, fue incorporado por el Consejo Estratégico debido a que es un sector de interés, tanto regional como nacional, por su relevancia en la disponibilidad del recurso.

La Agencia definió una Agenda de Transición 2007-2008 como una herramienta de Trabajo acordada por el Subcomité de Fomento de la Agencia Regional, para orientar la inversión pública durante el año 2008, donde las metas de este año se enmarcan en un apoyo al emprendimiento, la creación de nuevas empresas, el desarrollo de planes de innovación y la transferencia tecnológica hacia las MiPyMEs.

Los ejes estratégicos sectoriales definidos para la Región del Bío Bío se enmarcan en los sectores productivos priorizados por el Consejo Estratégico, en función de su Grado de Impacto Económico (capacidad de generar un impacto socioeconómico regional a través de sus efectos de encadenamiento, empleo y externalidades asociadas), de su Nivel de Competitividad (capacidad para crear valor a través de la generación o existencia de ventajas competitivas), y por su Potencial de Crecimiento (potencial para alcanzar rápidamente altos niveles de producción o servicios).

A continuación se listan los ejes de desarrollo estratégico de esta Agenda de Transición:

- » Eje de Desarrollo Estratégico 1:
 - Plataforma Alimentaria (Apicultura, Carne y Leche, y Berries)
- » Eje de Desarrollo Estratégico 2:
 - Industria del Conocimiento (centros tecnológicos, educación superior - docencia, investigación y extensión - ciencia y tecnología, y transferencia tecnológica)
- » Eje de Desarrollo Estratégico 3:
 - Servicios de comercio exterior (Logísticos, Portuarios, Salud, certificación, Transporte, Seguros, Financieros, Información, entre otros.)
- » Eje de Desarrollo Estratégico 4:
 - Servicios de proveedores MiPyME (servicios, insumos, productos y tecnologías de uso industrial - plástico, energía, metalmecánica - diseño, ingeniería y manufactura)
- » Eje de Desarrollo Estratégico 5:
 - Turismo y Cultura (Étnico, Negocios, Costumbrista y Comercio).

Hoy se están diseñando 3 Programas de Mejoramiento de la Competitividad de los rubros prioritarios, en los temas de turismo, alimentario y educación superior, ciencia y tecnología. A futuro se debieran tener PMC para los 9 ejes prioritarios mencionados.

El PMC BÍO BÍO EDUCANDO E INNOVANDO, que se encuentra diseñado, es uno de los clústers más interesantes desde el punto de vista de la complejidad de su Cadena del Valor y por tratarse de un negocio altamente especializado como es el de la Educación Superior, con un foco especial en Ciencia y Tecnología. Las empresas e instituciones que participan del clúster buscan desarrollar el negocio de la Educación Superior a través de una estrategia que revele las ventajas regionales en torno a su orientación al mundo empresarial, dada la diversidad de rubros productivos y de negocios existentes en la región, que la constituyen en un “ecosistema de negocios” altamente diverso.

En este clúster participan las principales universidades e instituciones de Educación Superior de la región, empresas de biotecnología, de diseño, de desarrollo de software, las incubadoras de negocios regionales y existe un polo específico asociado al desarrollo de la medicina y la salud. Este clúster está constituido por varios subcluster que actúan en red: salud (hospitales, clínicas, laboratorios, universidades, industria farmacéutica, entre otras); exportador de servicios tecnológicos (empresas de TI y servicios de ingeniería); Biotecnología; entre otras.

La estrategia apunta a atraer una mayor cantidad de alumnos a nivel de pregrado, en diversas áreas definidas como prioritarias, en la cual la característica de especialización sea la vinculación con el mundo de la empresa y sus requerimientos de innovación, emprendimiento, ciencia y tecnología aplicada. Las iniciativas a implementar abarcan diversas áreas focalizadas en estrategias genéricas y consideran una campaña para convertir a la región en un polo de atracción de alumnos y docentes para la educación superior; el desarrollo de un centro de gestión de diseño para apoyar el desarrollo de productos y servicios de alto valor agregado; un centro de transferencia de tecnologías a las PyME; un centro de negocios Asia-Pacífico; desarrollo de áreas de innovación de RFID (Identificación por Radio Frecuencia) entre otras.

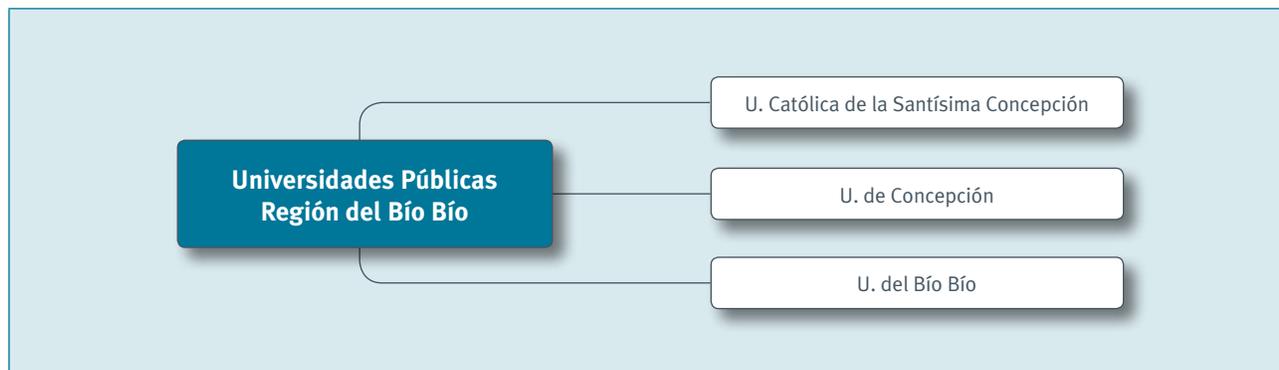
La Agencia tiene una propuesta de gasto de los fondos FIC para la región, la cual incluye financiamiento para equipamiento tecnológico, formación de recursos humanos y proyectos emblemáticos, donde se utilizaría a Innova Bío Bío como el principal transferidor de recursos, sin contemplar a CONICYT.

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

Universidades Regionales

Las universidades que realizan investigación en la Región del Bío Bío son, principalmente, tres entidades de carácter regional integrantes del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), la Universidad de Concepción, la Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad del Bío Bío.

Diagrama 2: Región del Bío Bío: Universidades regionales



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

La Universidad de Concepción (UdeC) nació en 1919 como la primera universidad regional del país. Es una institución de educación superior, organizada como Corporación de Derecho Privado. Sus actividades fundamentales son el quehacer académico, buscando un impacto positivo en la calidad y modernización de la enseñanza a nivel de pre y postgrado, y la investigación que permite la generación de conocimiento indispensable para el desarrollo y el progreso de la ciencia y la tecnología. La Universidad desarrolla su labor fundamentalmente a través de sus 18 Facultades y cuenta además con un conjunto de centros de investigación especializados:

- » Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)
- » Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
- » Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur Oriental -COPAS
- » Centro de Biotecnología (CB-UdeC)
- » Centro de Ciencias Ambientales (EULA)
- » Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA)
- » Observatorio geodésico TIGO
- » Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT)
- » Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT)
- » Centro de Formación de Recursos Didácticos (CFRD)
- » Dirección de Tecnologías de Información (DTI)

A continuación se describen estos Centros:

- » **Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA):** Es también un centro del Programa Regional de CONICYT, que se ubica en la Comuna de Coronel, y trabaja con el objetivo principal de ser un centro de investigación de nivel internacional en el área de la ciencia de los polímeros. Participan junto a la UdeC el Gobierno Regional del Bío Bío, la Universidad del Bío Bío y CONICYT. Sus líneas de investigación son: Desarrollo de Polímeros, Transformación de Polímeros, Simulación y diseño y Control de Calidad.
- » **Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur Oriental - COPAS:** Es un Centro de Excelencia FONDAP dedicado a la investigación científica de la circulación, ecología, ciclos biogeoquímicos y paleoceanografía del Pacífico Sur-Oriental. Su objetivo es comprender la variabilidad climática y oceanográfica presente y pasada en la región, sus impactos sobre los ecosistemas y la productividad regional. Esta investigación se realiza en forma multi- e interdisciplinaria. Abarca diversas escalas espaciales y temporales. Se basa en observaciones directas, análisis retrospectivos, trabajo experimental, y enfoques de modelamiento, y se lleva a cabo

a través de seis programas de investigación. El Centro fue creado en 2002 en respuesta a una necesidad del país de reforzar y consolidar la capacidad de realizar investigación de excelencia en ciencias marinas. El Centro estimula la colaboración nacional e internacional, liderando la exploración de esta vasta, remota y poco conocida, pero climáticamente importante región del planeta.

- » **Centro de Biotecnología (CB-UdeC):** El Centro de Biotecnología de la Universidad de Concepción (CB-UdeC) fue creado en 2002, para dar respuesta a la Estrategia de Desarrollo de la Región de los años 2000-2006, definida mediante la participación de la comunidad regional. La misión de este centro es:
 - Desarrollar investigación biotecnológica de excelencia
 - Contribuir a la formación de capital humano especializado en la aplicación de herramientas biotecnológicas
 - Realizar transferencia tecnológica al sector productivo.
 - Generar redes de colaboración, a través de la interacción con grupos de investigación nacionales e internacionales
 - Promover y participar en el desarrollo y utilización de la biotecnología como herramienta para el desarrollo económico y social del país.
- » **Centro de Ciencias Ambientales (EULA):** El Centro de Ciencias Ambientales (EULA-CHILE) creado por la UdeC en 1990 con el aporte de la cooperación italiana, es una unidad académica interdisciplinaria enfocada a la investigación, formación, extensión y asistencia técnica en ciencias ambientales. Sus objetivos generales del Centro EULA-Chile son:
 - Desarrollar y coordinar investigaciones en ciencias ambientales, particularmente en gestión ambiental de recursos naturales y en planificación territorial, considerando la gestión integrada de cuencas hidrográficas y la gestión integrada de la zona costera como áreas de mayor atención.
 - Fomentar y ejecutar programas formativos a nivel de postgrado (Diplomado, Magíster y Doctorado) en ciencias ambientales, gestión ambiental de recursos naturales y planificación del territorio.
 - Promover y organizar la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios por medio de la capacitación profesional, la divulgación de resultados de investigación científica, la educación ambiental y el fomento de relaciones estables con organismos gubernamentales nacionales, regionales, del sector productivo, público y privado.
 - Fomentar el desarrollo de la colaboración científica interdisciplinaria con otras universidades chilenas y extranjeras en el marco de la cooperación interuniversitaria.

- » **Instituto de Geología Económica Aplicada (GEA):** El GEA es una unidad de formación e investigación en Mineraloquímica y Mineralogía Aplicada, especializada en la resolución de problemas mineralógicos complejos del sector Minero e Industrial. Las principales actividades del Instituto GEA son:
 - Investigación aplicada en el área de la Mineraloquímica y Mineralogía Aplicada hacia el sector Minero-Industrial e investigación en el tema de la caracterización de sólidos, apoyando la solución de problemas en los campos de la química, física, ingeniería química, metalúrgica y civil.
 - Planificación, desarrollo y ejecución de programas formativos a nivel de especialización post-profesional y de postgrado de profesionales del ámbito geológico-minero.
- » **Observatorio Geodésico TIGO:** La misión del Observatorio Geodésico TIGO consiste en contribuir conjuntamente a la realización y actualización de los sistemas de referencia geodésicos globales (ICRF: marco de referencia celeste; ITRF: marco de referencia terrestre), los cuales constituyen hoy día la base para determinación de posición por medio de sistemas de navegación asistida por satélites.
- » **Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT):** Es la Unidad de Gestión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, creada en 1948 con el fin de capacitar y asistir tecnológicamente a la empresa pública y privada, nacional e internacional. Mediante su gestión busca contribuir al mejoramiento de la productividad y competitividad, aportando herramientas para el manejo eficiente de los recursos, integrando conocimientos y técnicas innovadoras en diversos campos de la ingeniería, realizando transferencia tecnológica, velando cumplir con estándares y normativas internacionales de calidad, medio ambiente y responsabilidad social.
- » **Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT):** Es un centro de I+D dependiente de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, cuyo campo de acción es la investigación aplicada y el desarrollo de innovaciones tecnológicas. El año 2007, UDT logró un importante reconocimiento por parte de CONICYT, al ser una de las ocho instituciones nacionales en ser favorecidas por el Programa de Financiamiento Basal, que apoya a Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia (CCTE). La iniciativa fue presentada junto a cinco académicos de las Facultades de Ingeniería y Farmacia de la Universidad de Concepción, quienes son los Investigadores Principales del nuevo CCTE-UDT. El Centro trabaja en las áreas de Bioenergía, Biomateriales, Medio Ambiente, Productos Químicos y Transferencia Tecnológica.
- » **Centro de Formación de Recursos Didácticos (CFRD):** Es una unidad destinada a fomentar, crear y desarrollar Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) teniendo como visión convertirse en un referente en su aplicación a la educación a través de la actualización, generación, difusión y transferencia de conocimiento, y orientándose como organismo asesor hacia el medio externo.

- » **Dirección de Tecnologías de Información (DTI):** Es un organismo dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Administrativos de la UdeC, que trabaja con la misión de incorporar las tecnologías de información y comunicaciones (tics) en la operación y gestión del quehacer universitario a través de productos y servicios corporativos, integrados, seguros, con estándares de calidad y modernos que permitan mejorar e innovar los procesos administrativos, académicos, de investigación y extensión de la universidad.

La U de C participa también en el **Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)**, un Centro creado en el marco del Programa Regional de CONICYT, en que esta universidad participa junto a diversas otras entidades, encabezadas por el Gobierno Regional de Aysén y la Universidad Austral de Chile. Sus objetivos son: optimizar el uso de capacidades científicas regionales que demandan o desarrollan investigaciones relacionadas con el estudio de las aguas patagónicas; promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica en ecosistemas patagónicos que permitan abordar preguntas sobre procesos y sus impactos a distintas escalas espaciales y temporales; promover el desarrollo de actividades productivas sustentables; constituir un referente nacional e internacional de excelencia en investigación científica fundamental y aplicada en ecosistemas patagónicos; y facilitar el desarrollo de la educación superior en Aysén.

La Universidad de Concepción conduce también los siguientes Anillos de Investigación y Núcleos Milenio:

- » Anillos de Investigación
 - Centro de Investigaciones para el Estudio del Sistema Nervioso. Biología Celular y Aplicaciones Biomédicas - Universidad de Concepción
 - Mecanismos Moleculares de Plasticidad Neuronal: Foco en Neurodegeneración - Universidad de Concepción
 - Obtención de Productos Naturales o Hemisintéticos de Interés Farmacológico, Agroquímico y Forestal y su posible desarrollo biotecnológico - Universidad de Concepción
 - Vitamina C y Resistencia a Estrés Oxidativo: estudios básicos y sus aplicaciones biomédicas en cáncer y prevención de enfermedades cardiovasculares – Universidad de Concepción
 - Estudios Avanzados en Señalización Celular y Regulación Génica – Universidad de Concepción
 - Dialéctica de los aprendizajes y ruptura del círculo de bajos aprendizajes en sectores de alta vulnerabilidad
 - Impactos sociales y ambientales del cambio climático global en la Región del Bío Bío: desafíos para la sostenibilidad del siglo XXI
 - Conexiones geológicas entre Antártica Occidental y Patagonia, desde el Paleozoico Tardío: tectónica, paleogeografía, biogeografía y paleoclima.

» Núcleos Milenio

- Centro de Óptica e Información Cuántica – UdeC

En materia de transferencia tecnológica y apoyo al emprendimiento, la universidad cuenta con IDEA-Incuba, Incubadora de Empresas de Alta Tecnología de la Corporación UdeC.

Es una entidad dependiente de la Dirección de Investigación que tiene como misión crear empresas, negocios y servicios, en diversas áreas del conocimiento, basados en desarrollos efectuados por investigadores universitarios, de trabajos de titulación, tesis y proyectos de estudiantes y de innovaciones y desarrollos tecnológicos provenientes del sector externo, tanto de profesionales independientes como de empresas. Para ello cuenta con una infraestructura especialmente acondicionada, ubicada dentro del Campus Universitario de Concepción.

El objetivo principal de IDEA-Incuba es incubar empresas, negocios y servicios en diversas áreas del conocimiento, promocionando su creación bajo un entorno adecuado ofreciendo un marco estable para el intercambio de experiencias universidad-empresa y prestación de servicios tecnológicamente avanzados. IDEA-Incuba tiene además ciertos objetivos específicos:

- Captar un número creciente de emprendedores provenientes tanto del ámbito universitario como del sector externo.
- Incubar empresas de base tecnológica que consideren el conocimiento como elemento fundamental de diferenciación, que generen empleo y que contribuyan en forma significativa a la formación de un nuevo tipo de empresario, que valore el rol que la ciencia y la tecnología pueden tener en el desarrollo de la Región y del País.
- Promover dentro de los incubados el empleo de tecnologías propias que impliquen la transferencia de tecnología al sector productivo (venta de *know-how* tecnológico).
- Asegurar el desarrollo y la permanencia de la incubadora, en el mediano plazo.
- Proporcionar a los incubados el apoyo necesario para su desarrollo y crecimiento empresarial, (tanto en infraestructura como en servicios de información, asesoría y/o capacitación), teniendo como fin consolidarlos como empresa para su funcionamiento en forma independiente luego de egresar de la incubadora.
- Ser la incubadora líder de la región

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

La Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) fue fundada por el Arzobispado de la Santísima Concepción, en 1991. Su gestión surge continuando y ampliando las actividades académicas de la ex sede Talcahuano de la Pontificia Universidad Católica de Chile. La Universidad Católica de la Santísima Concepción es una universidad tradicional, autónoma, privada e integrante del Consejo de Rectores. Actualmente cuenta con el Centro de Estudios Teológicos, las Facultades de Derecho, Ciencias, Educación, Ingeniería, Medicina, Ciencias Económicas y Administrativas y la Escuela de Periodismo. Gestiona sus actividades académicas en los Campus Santo Domingo y San Andrés, ambos ubicados en la ciudad de Concepción.

UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO

Los orígenes de la Universidad del Bío Bío (UBB) se remontan al año 1958 cuando, producto de la Reforma Universitaria y de la aplicación de la teoría de los polos de desarrollo, las universidades tradicionales crearon un sistema de sedes a lo largo del país. Nacieron así en la Región del Bío Bío, las sedes de la Universidad Técnica del Estado y de la Pontificia Universidad Católica de Chile en Concepción, de la Universidad de Chile en Chillán (Sede Ñuble) y de la Universidad de Concepción en Los Angeles. En 1980 la Sede Ñuble de la Universidad de Chile se convirtió en el Instituto Profesional de Chillán y la Sede Concepción de la Universidad Técnica del Estado se transformó en la Universidad del Bío Bío.

La UBB en sus sedes de Concepción y Chillán, imparte docencia a través de seis Facultades: Arquitectura, Construcción y Diseño; Ingeniería; Ciencias; Ciencias Empresariales; Educación y Humanidades; y Ciencias de la Salud y de los Alimentos. La estructura orgánica de la Universidad considera también la Dirección General de Transferencia Tecnológica y Servicios, orientada a vincular el conocimiento con el sector productivo mediante acciones de capacitación, asistencia técnica e investigación.

Los vínculos con la industria regional se han profundizado en el último tiempo con la creación del Centro de Alta Tecnología de la Madera que, con modernos laboratorios y equipos, cubre un amplio espectro de servicios relacionados con la madera y sus derivados, con el objetivo de contribuir al desarrollo de esta industria.

La UBB cuenta también con:

- » **Centro de Estudios Urbano Regionales CEUR:** Es un centro de estudios interdisciplinario, que contribuye a materializar el compromiso institucional con el desarrollo regional y nacional abordando las temáticas territoriales, generando y difundiendo conocimiento a partir de la investigación aplicada. En su fundación, en 1996, confluyeron la decisión institucional de crear un espacio de reflexión universitaria, que aportara al desarrollo regional, y la experiencia académica del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, organismo de la CEPAL, que a través de un convenio de cooperación apoyó su creación. Desde sus inicios, el CEUR ha aportado reflexión desde la perspectiva teórica del desarrollo endógeno y del conocimiento pertinente de la realidad económica, social y política de los territorios. Los ejes fundamentales de su labor se relacionan con: cadenas ecoterritoriales y sus grados de clusterización; actores económicos, sociales y políticos del desarrollo; institucionalidad sociopolítica para el desarrollo; educación, ciencia y tecnología.
- » **Centro de Investigación y Desarrollo en Computación e Informática Educativa (CIDCIE):** Tiene como misión fundamental el desarrollo científico y efectivo de la Informática Educativa, esperando contribuir de esta manera a dar respuestas a las necesidades que el medio educacional manifiesta en esta materia. Trabaja con los siguientes objetivos: Investigar en el área de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) aplicadas a la educación; capacitar el uso efectivo de las herramientas informáticas en contextos de enseñanza y aprendizaje; desarrollar, evaluar y utilizar software educacional; estimular el desarrollo y uso de innovaciones relacionadas con las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) aplicadas a la educación.
- » **Centro de Desarrollo de Empresas de la Universidad del Bío Bío – CDEUBB:** Entidad dependiente de la Dirección de Transferencia Tecnológica y Servicios. Fue creado en el marco del Programa Regional de Incubación de Empresas en 2001, con el fin contribuir al desarrollo económico de la Región, a través de la creación de nuevas empresas y negocios que ayuden a transformar su sistema productivo. El Centro se propuso generar negocios exitosos, a través de la creación de condiciones que disminuyan el riesgo asociado al nacimiento de éstos. Tiene su oficina central en Concepción y una sede en Chillán.

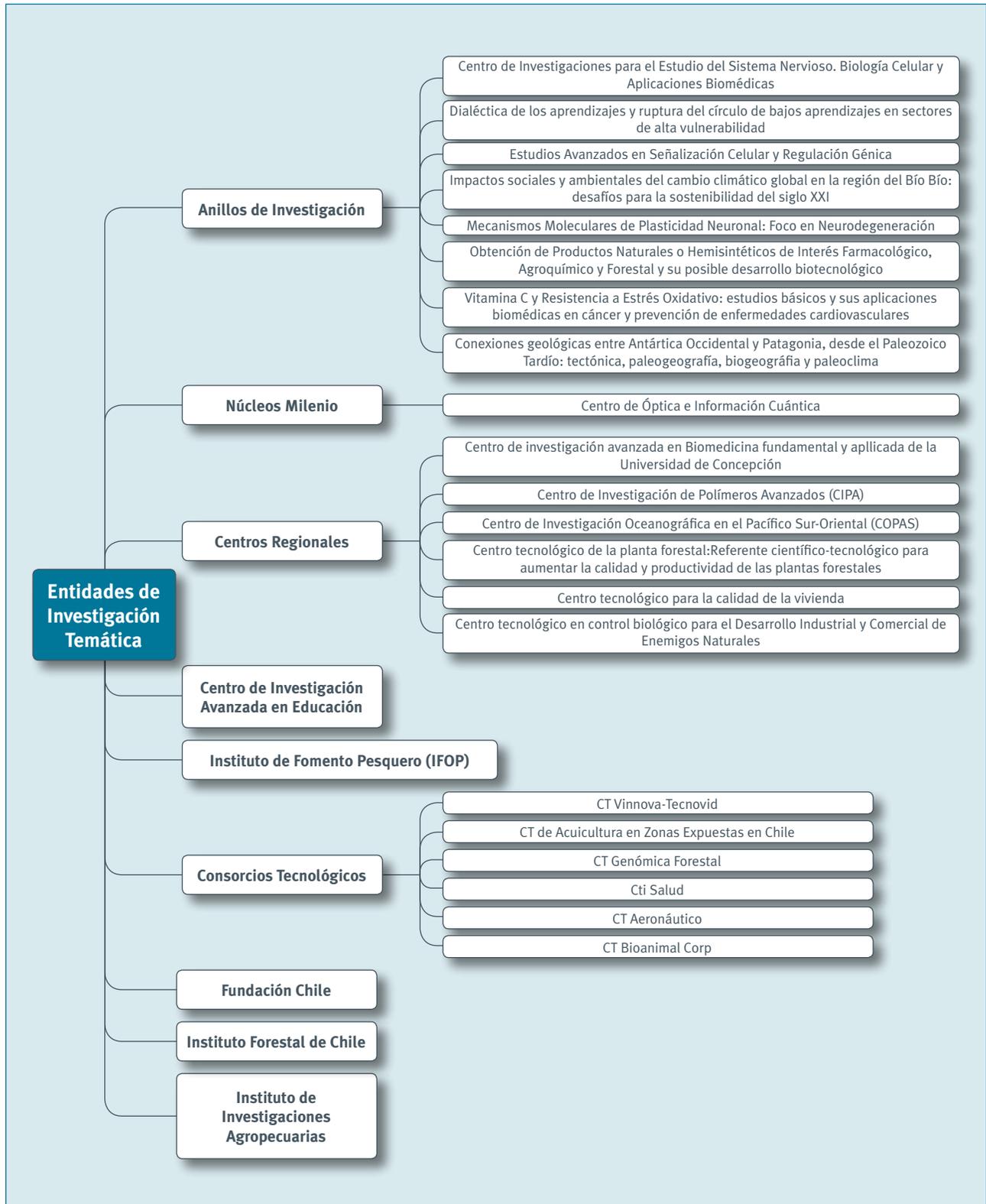
Centros de Investigación en Temas Específicos

Adicionalmente al rol en investigación que cumplen las universidades, operan en la región un conjunto de iniciativas de investigación creadas con recursos de diversos fondos públicos de financiamiento, en las cuales participan también algunas de las universidades ya descritas. Se trata de un conjunto de ocho **Anillos de Investigación**, conducidos por la UdeC, como ya se indicó; un **Núcleo Milenio** y un **Centro Regional** (del Programa Regional de CONICYT), también bajo la responsabilidad de la UdeC. Operan asimismo, con financiamiento de CONICYT, un **Centro de Estudios Avanzados en Educación** y un **Centro de Excelencia FONDAP**, el Centro de Investigación Oceanográfica del Pacífico Sur Oriental (COPAS).

Se crearon también recientemente en la región cuatro **Centros Regionales con financiamiento de Innova Chile de CORFO**, los cuales fueron aprobados a fines de 2007 y puestos en marcha durante 2008, a cargo de distintas entidades. Se trata del Centro de Investigación Avanzada en Biomedicina Fundamental y Aplicada de la UdeC; el Centro Tecnológico Regional de Control Biológico para el Desarrollo Industrial y Comercial de Enemigos Naturales, a cargo del INIA; el Centro Tecnológico de la Planta Forestal: Referente Científico-Tecnológico para Aumentar la Calidad y Productividad de las Plantas Forestales, a cargo de INFOR; y el Centro Tecnológico para la Calidad de la Vivienda, de la UBB. La Universidad de Concepción participa también en seis **Consortios Tecnológicos Empresariales** de Investigación.

Los **institutos tecnológicos públicos** presentes en la Región son INIA, INFOR e IFOP. Este conjunto de entidades e iniciativas se sintetizan en el diagrama siguiente.

Diagrama 3: Región del Bío Bío: Institutos tecnológicos públicos



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)- CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN QUILAMAPU

La sede central está en la ciudad de Chillán, donde se concentra la mayor parte de las oficinas y laboratorios. Adicionalmente cuenta con dos Centros Experimentales, uno en Chillán y otro en Los Angeles. Las principales actividades de investigación-desarrollo y transferencia de tecnologías del Centro Regional de Investigación Quilamapu se relacionan con:

- » estudios de recursos naturales, suelos, agua y clima, y medio ambiente; mejoramiento genético en cultivos anuales, frutales y hortalizas, con apoyo de herramientas biotecnológicas;
- » agronomía de cultivos y control biológico de plagas y enfermedades;
- » ganadería bovina;
- » y gestión de negocios agrícolas.

Trabajan en INIA Quilamapu alrededor de 200 personas, de las cuales 40 son investigadores especialistas en los distintos rubros o disciplinas involucradas en el desarrollo de tecnologías silvoagropecuarias.

INSTITUTO FORESTAL (INFOR) - SEDE BÍO BÍO

La sede fue creada en 1986 y desde 1996 opera en su actual ubicación camino a Coronel, en un predio perteneciente a INFOR, en el cual se instaló en edificios institucionales, la sede regional y la dirección ejecutiva. Según el Plan Estratégico vigente, la Sede Bío Bío debe abarcar principalmente dos grandes área de trabajo: Plantaciones e Industrias. El propósito estratégico de la entidad es crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de calidad para el mejoramiento de la productividad forestal y los procesos y productos de la PyME y la Agricultura Familiar Campesina. En este marco, sus objetivos estratégicos son:

- » Mejorar la productividad forestal del país con énfasis en plantaciones, a través de la silvicultura, manejo y herramientas genéticas y/o biotecnológicas.
- » Promover y desarrollar una adecuada calidad de la planta forestal para la PyME y la AFC.
- » Apoyar a la pequeña y mediana empresa forestal en el desarrollo de procesos y productos madereros innovativos.
- » Contribuir a la promoción de la biomasa forestal como fuente de energía.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

El IFOP trabaja en investigación en materia pesquera y acuícola en los puertos y centros acuícolas más importantes del país, cuenta con una sede en Talcahuano.

- » **Centro Regional de CONICYT:** Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA): El CIPA, como ya se indicó, es una iniciativa de la UdeC y de la UBB, del Gobierno de la Región del Bío Bío y de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Su objetivo es promover la generación y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en el ámbito de los polímeros, realizando investigación de frontera y formando nuevos profesionales de modo de contribuir al desarrollo de la región y del país.

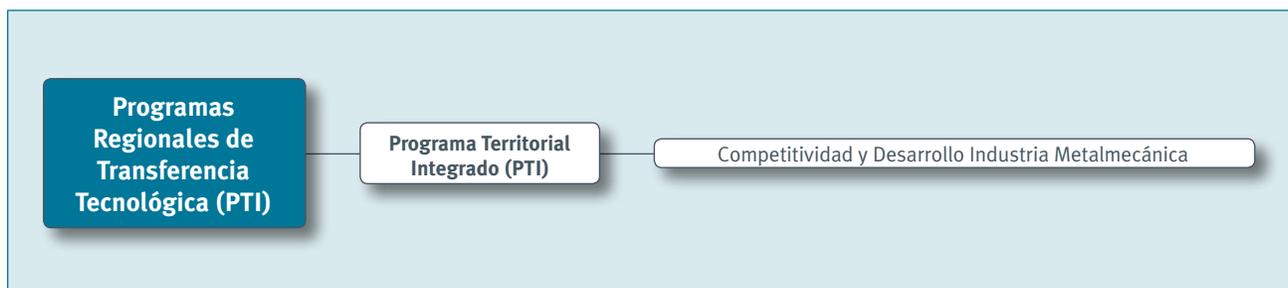
Forman parte del centro:

- de la UdeC: la Facultad de Ciencias Químicas, a través de su Departamento de Polímeros, único en su tipo en el país; la Facultad de Ingeniería, a través del Departamento de Ingeniería Mecánica, donde existe un grupo especializado en el diseño y simulación de piezas y partes; la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), que desde 1996 desarrolla actividades a través de su área de Materiales Avanzados.
- de la UBB: un grupo de trabajo de excelente nivel tecnológico en el área de Control de Calidad de Adhesivos y Productos Poliméricos.

Programas Regionales de Transferencia Tecnológica

En esta materia, opera en la Región un Programa Territorial Integrado (PTI) con financiamiento de CORFO.

Diagrama 4: Región del Bío Bío: Programa regionales de transferencia tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

PROGRAMA TERRITORIAL INTEGRADO (PTI)

- » **Competitividad y Desarrollo Industria Metalmeccánica - Región de Bío Bío:** El Programa está intermediado por CorpArauco, agente operador de Corfo que realizó un estudio de caracterización del sector metalmeccánico, que arrojó la presencia de 1.500 empresas de este rubro en la Región. De este total, el 20% son grandes, con ventas promedio de 1.100 millones de dólares anuales, pero el 80% son micro, pequeñas y medianas empresas principalmente prestadoras de servicios. En octubre de 2006 se constituyó el Consejo Asesor Público-Privado del PTI, que opera como un directorio. En abril de 2007, el PTI realizó un seminario para validar y consensuar lineamientos estratégicos de apoyo al sector, que se traduzcan en planes de acción con plazos concretos e incorporen indicadores de gestión para verificar su cumplimiento, utilizando los instrumentos de fomento productivo disponibles en las instituciones de Gobierno y/o buscando otros necesarios para el desarrollo económico regional. Durante junio y agosto de 2007, una empresa consultora contratada por el PTI realizó talleres provinciales para levantar información sobre el estado del sector metalmeccánico y los lineamientos estratégicos de desarrollo que los empresarios ven como viables.

4.4. Oferta de Formación Especializada en la Región

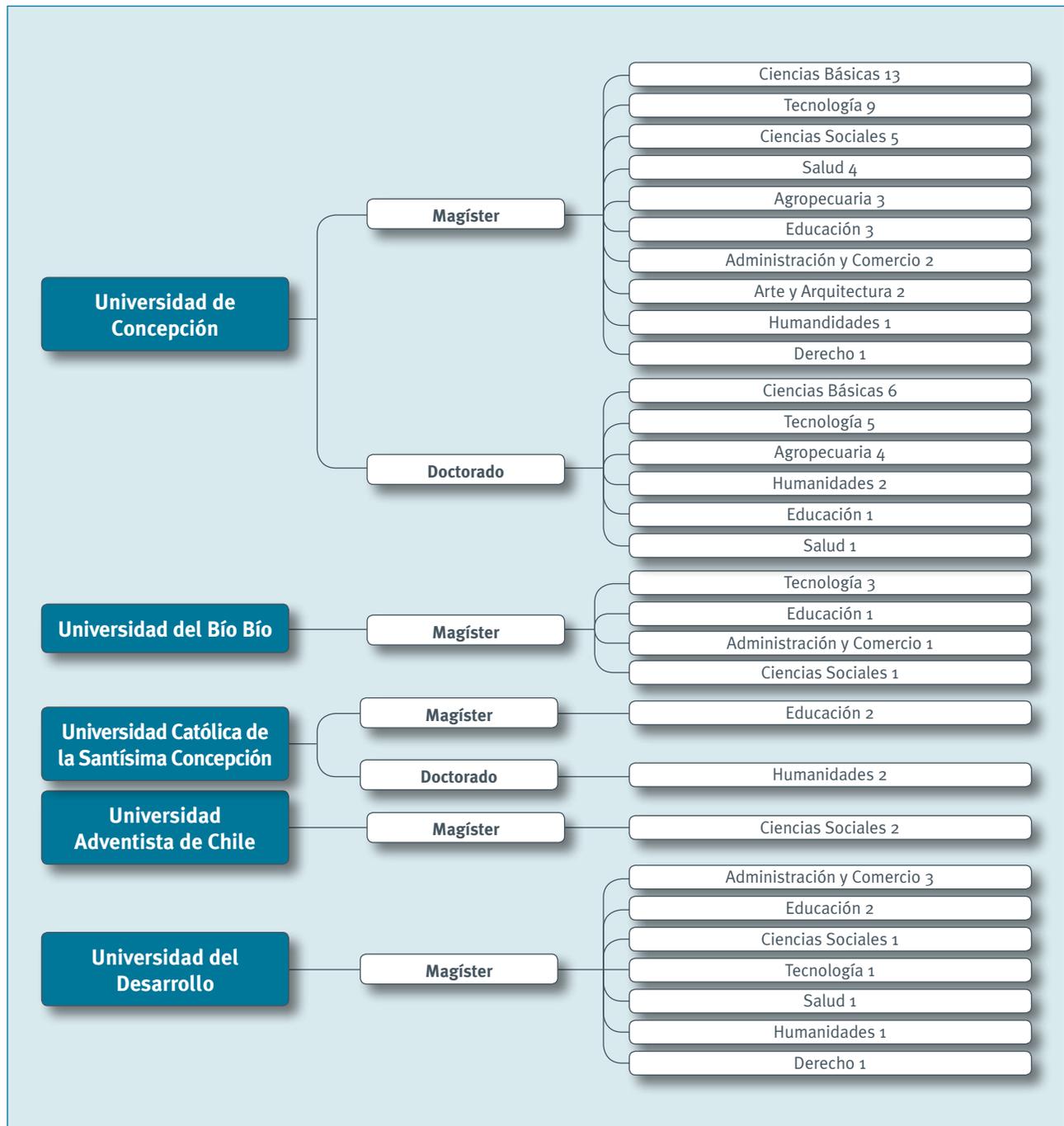
En materia de educación superior, cumplen un rol central en el desarrollo de docencia las universidades regionales antes mencionadas (integrantes del CRUCH), a las cuales se suma la Universidad Técnica Federico Santa María. También realizan labor docente un conjunto de once universidades privadas con actividades en la región, las cuales se indican a continuación.

Diagrama 5: Región del Bío Bío: Oferta de formación especializada

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La formación de postgrado se concentra mayoritariamente en las Universidades del Consejo de Rectores, y en particular en la UdeC y la UBB (de acuerdo con información del Ministerio de Educación, del año 2007). Como se puede observar en el diagrama a continuación, la UdeC ofrece 43 programas de Magíster, y 19 programas de Doctorado, con predominio de los programas en el área de Ciencias Básicas y Tecnológicas. La Universidad del Desarrollo, privada, ofrece 10 programas de Magíster y la Universidad del Bío Bío, 6 programas de Magíster.

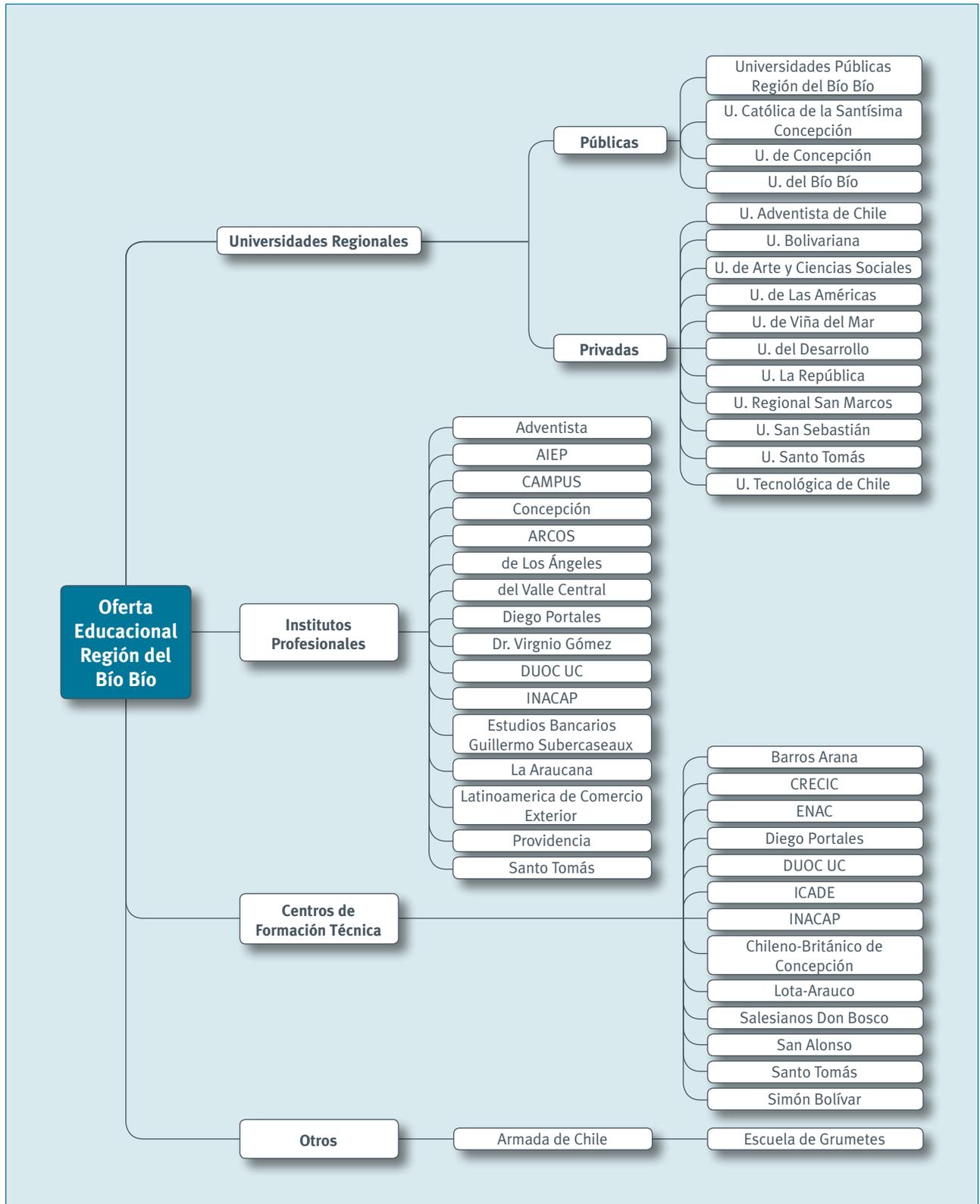
Diagrama 6: Región del Bío Bío: Oferta de programas de postgrado



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La oferta de educación superior presente en la región se completa con los programas que ofrecen 16 institutos profesionales y 13 centros de formación técnica que desarrollan docencia en la región.

Diagrama 7: Región del Bío Bío: Oferta Educativa



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

4.5. Capital Humano en Ciencia

Personal Académico en Universidades Regionales

La Región del Bío Bío cuenta con una dotación total de 468 académicos (JCE) en sus universidades integrantes del Consejo de Rectores, la Universidad de Talca y la Universidad Católica del Maule, cifra que representa el 3,6% del total de académicos en esta clase de universidades en todo el país.

El total de académicos en la Región corresponde por categorías a 564 JCE de académicos con grado de doctor; 593 JCE de académicos con grado de magíster; 670 JCE de académicos titulados, sin postgrado. Así, en la región el número de académicos doctorados representa el 30% del total de académicos (en universidades del CRUCH). Con esta cifra, la Región se sitúa al mismo nivel del promedio nacional, siendo superada por la Región Metropolitana (donde el 38% de los académicos tienen el grado de doctor), la Región de Los Ríos (32%) y la Región del Maule (32%).

Por otra parte, la región concentra el 15% del total de JCE de académicos con grado de doctor que se desempeñan en las universidades del Consejo de Rectores de todo el país. En esto ocupa el segundo lugar a nivel nacional, después de la Región Metropolitana, que concentra en sus universidades del Consejo de Rectores el 50% del número total de académicos doctorados que se desempeñan en este segmento de universidades en todo el país.

En relación al número de habitantes, la Región del Bío Bío muestra una tasa de 0,28 académicos con grado de doctor por cada mil habitantes, lo mismo que la Región Metropolitana. Esto sitúa a estas dos regiones en un tercer lugar a nivel nacional, después de la Región de los Ríos, que tiene una tasa de 0,50 académicos doctorados por cada mil habitantes y la Región de Antofagasta, con 0,41.

Tabla 14: Región del Bío Bío: Personal académico

Personal Académico (número de personas/ año)	Doctorado 2006	Magíster 2006	Titulados 2006	Totales 2006
Universidad del Bío Bío				
Jornada completa	76	177	115	368
1/2 Jornada	3	18	24	45
Jornadas Horas	7	18	150	175
Total	86	213	289	588
Jornadas Completas Equivalentes	80	192	160	432
Universidad Católica de la Santísima Concepción				
Jornada completa	38	58	60	156
1/2 Jornada	1	36	32	69
Jornadas Horas	5	51	209	265
Total	44	145	301	490
Jornadas Completas Equivalentes	39	89	109	237
Universidad de Concepción				
Jornada completa	426	258	192	876
1/2 Jornada	28	79	289	396
Jornadas Horas	7	25	127	159
Total	461	362	608	1431
Jornadas Completas Equivalentes	445	312	401	1158
Total Regional				
Jornada completa	540	493	367	1400
1/2 Jornada	32	133	345	510
Jornadas Horas	19	94	486	599
Total	591	720	1.198	2.509
Jornadas Completas Equivalentes	564	593	670	1.827

Fuente: CRUCH, 2006.

Dentro de la Región del Bío Bío, se observa en la Universidad de Concepción el 37,4% de los académicos tienen el grado de doctor; en la Universidad del Bío Bío el 18,2% y en la Universidad Católica de la Santísima Concepción el 14,3% (siempre considerando el número en JCE).

Líderes de Grupos de Investigación por Áreas Disciplinarias

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

Estos registros muestran que la región cuenta con un número significativo de estos especialistas, líderes en investigación, en las áreas de Agrícola, Forestal, Salud, Educación y Energía, entre las áreas principales. En el área Agrícola, se trata de 7 especialistas, 2 del INIA, 4 de la Universidad de Concepción y 1 de la Universidad del Bío Bío. En el área Forestal, de 8 especialistas, 6 de ellos de la Universidad de Concepción y 2 de la Universidad del Bío Bío.

En el área Salud los investigadores que lideran grupos de trabajo son 21 especialistas de la UdeC y 1 de la UCSC. En Educación, se trata de 9 especialistas, 8 de ellos de la UdeC y 1 de la UBB. En Energía, la región cuenta con 5 especialistas que encabezan grupos de trabajo, todos ellos de la UdeC.

Adicionalmente, la región cuenta con especialistas que han conducido equipos de trabajo en torno a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación (Innova, Fondef y FIA) y que en ese marco articulan redes de trabajo que incluyen al sector empresarial o se vinculan con él. En este caso, el número de especialistas que lideran estos equipos es mucho mayor que en caso de los líderes de grupos de investigación.

En el área Agrícola, se trata de 9 especialistas del INIA y 13 de la UdeC; en el área Pecuaria, 5 especialistas de la UdeC y 1 de INIA; y en el área Forestal, 6 especialistas de INFOR y 2 de INIA, 8 de la UdeC y 4 de la UBB.

En Salud, la región cuenta con 15 especialistas que lideran grupos de trabajo en actividades de desarrollo tecnológico e innovación, 14 de la UdeC y 1 de la UBB. En Educación, se trata de 6 especialistas de la UdeC y 1 de la UBB; y en Energía, de 7 investigadores de la UdeC.

En Pesca y Acuicultura, lideran estos grupos de trabajo 14 especialistas de la UdeC y 2 de la UCSC, en Manufactura no Alimentaria, se trata de 9 especialistas de la UdeC y 1 de la UBB. La Región también cuenta con cierto número de especialistas que lideran equipos de trabajo en las áreas de Infraestructura (8 especialistas), Minería (4 especialistas) y Procesamiento de Alimentos (2).

4.6. Infraestructura Científico Tecnológica y de Innovación

En materia de infraestructura para CTI, las UBB y UCSC suman en 2008 una dotación de 261 laboratorios (no existe información para la UdeC), cifra que equivale prácticamente al 5% del total nacional.

Esas mismas universidades totalizan 18.027 metros cuadrados construidos de talleres y laboratorios, es decir, el 5,2% de la superficie que suman por este concepto las universidades del Consejo de Rectores en todo el país.

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, Innova Bío Bío y FIA
- » Publicaciones en revistas de corriente principal generadas por investigadores de entidades de la región, registradas en las bases de datos del *Institute for Scientific Information* (ISI)
- » Patentes solicitadas por universidades regionales ante el Departamento de Propiedad Industrial (DPI) del Ministerio de Economía de Chile.
- » Redes de colaboración para el desarrollo de la actividad de CTI

Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en la Región

En esta sección se analizan los proyectos adjudicados a la región por Fondecyt (años 2003 a 2007), Fondef (años 1998 a 2007), Innova (1998 a 2007) y FIA (2000 a 2007). Esto incluye únicamente a aquellos proyectos cuyo ejecutor principal es una entidad localizada en la Región del Bío Bío, 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 Postdoctorados⁴.
- » 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 Tecnológica⁵.

⁴ Para el detalle de los Proyectos FONDECYT y FONDEF, existen cifras más completas en “Región de La Araucanía: Análisis Estadístico de la Asignación de Recursos Regionales CONICYT”, en línea en: http://www.programaregional.cl/580/articles-31302_laaraucania.pdf

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

- » 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. En el caso de esta Región, naturalmente se incluyen también los proyectos financiados por Innova Bío Bío
- » FIA: Proyectos de Innovación Agraria.

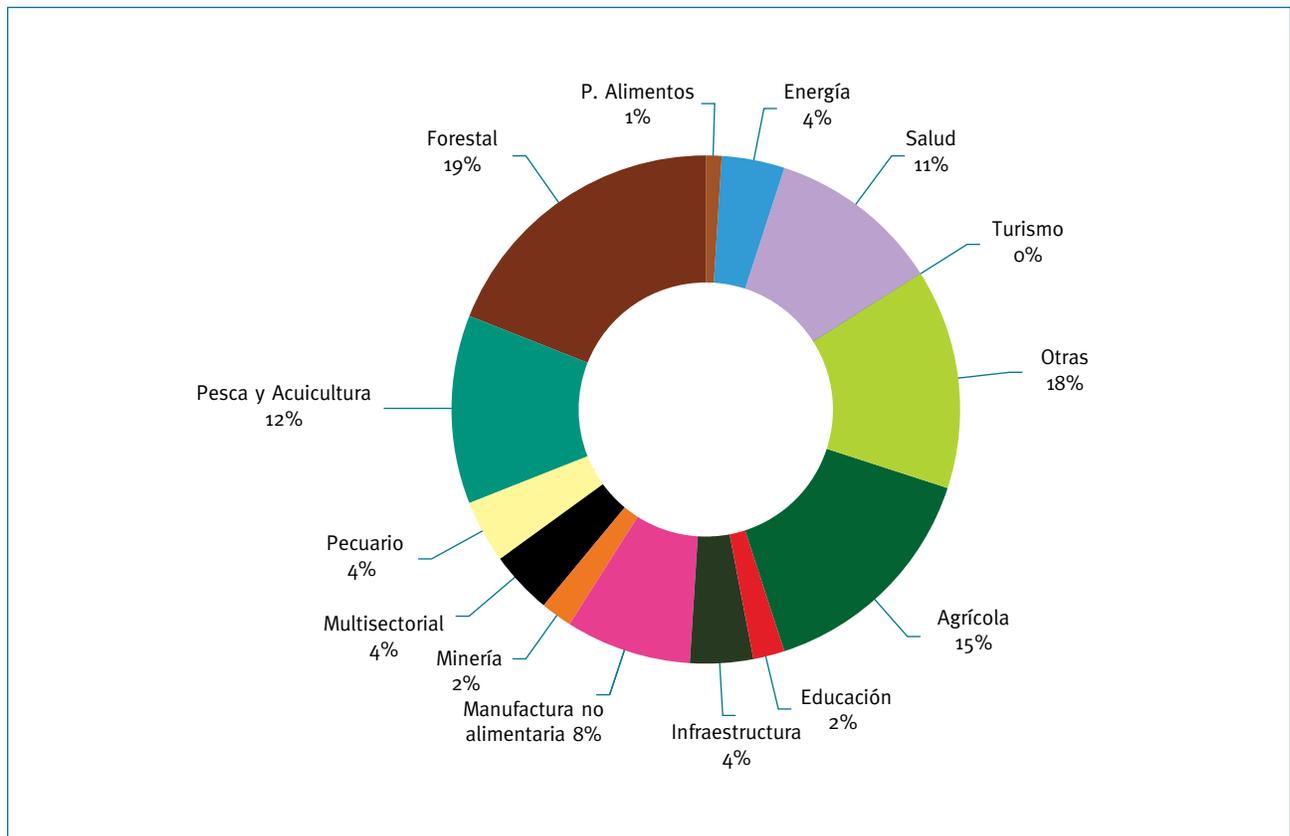
En los períodos indicados, los proyectos adjudicados a la Región del Bío Bío con recursos de estos fondos totalizan un monto adjudicado de \$ 74.416,42 millones (en moneda de septiembre de 2008). Estos recursos representan el 15,23% del monto de recursos que estos fondos destinaron a todo el país en los años indicados.

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

- » 58 proyectos Innova, con aportes adjudicados por \$ 18.119,20 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 10,19% del total destinado por este fondo en todo el país.
- » 255 proyectos Innova Bío Bío, con aportes adjudicados por \$ 15.443,89 millones (moneda de septiembre de 2008). Por tratarse de un fondo de financiamiento regional, el 100% de los recursos se adjudican en la Región del Bío Bío.
- » 44 proyectos FIA, con aportes adjudicados por un total de \$ 4.501,41 millones (moneda de septiembre de 2008), equivalentes al 19,33% del monto total adjudicado a las distintas regiones.

Estos recursos se distribuyen entre todos los principales sectores productivos y de servicios, aunque en proporciones muy diversas. El mayor porcentaje, un 20% del total de los recursos, lo concentra el sector Forestal; en segundo lugar, el sector Agrícola capta el 14,6% y Pesca y Acuicultura el 11,7%. Otros sectores que concentran una proporción significativa de los recursos aportados por estos fondos son Salud (10,9%) y Manufactura no Alimentaria (8,4%), Pecuaria (3,6%) y Energía (3,6%).

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

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

Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., base a información de la fuente de financiamiento, 2008.

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

PROYECTOS INNOVA

En la Región del Bío Bío se realizaron 58 proyectos Innova en el período 1998-2007, a los cuales esta fuente de financiamiento aportó un total de \$ 18.119,20 millones (moneda de septiembre de 2008). En ese total de iniciativas destacan por su número los proyectos del sector Forestal (19 proyectos) y de los sectores Agrícola e Infraestructura (7 proyectos cada una).

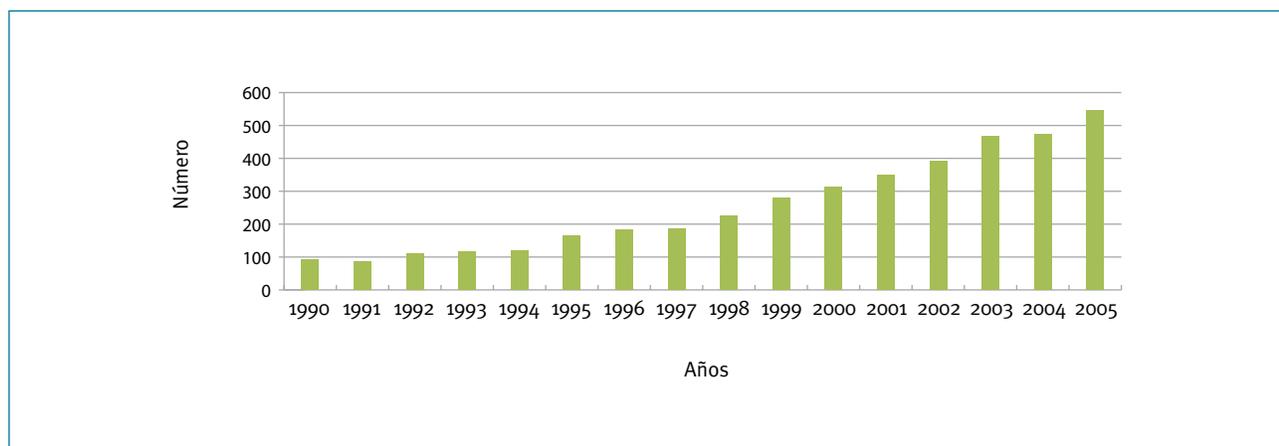
Estos proyectos fueron desarrollados en forma muy mayoritaria por universidades de la Región, responsables de 42 iniciativas. Los institutos tecnológicos tuvieron a su cargo 12 proyectos y los restantes 4 fueron realizados por ejecutores privados.

Entre las universidades, la UdeC desarrolló 33 proyectos, entre los cuales destacan por su número 10 en el sector Forestal y 4 en Pesca y Acuicultura y además de 4 multisectoriales. La UBB a su vez ejecutó 9 proyectos, entre ellos 5 en el sector Infraestructura.

Publicaciones ISI Generadas por Entidades Regionales⁶

La Región de Bío Bío registra entre 1990 y 2005 un total de 4.099 publicaciones ISI (un 9,99% del total nacional) y de ese total 2.539 publicaciones se registraron en el período más reciente de 2000 a 2005 (11,65% 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, hasta llegar a 545 en el año 2005.

Gráfico 6: Región del Bío Bío: Número de publicaciones ISI región



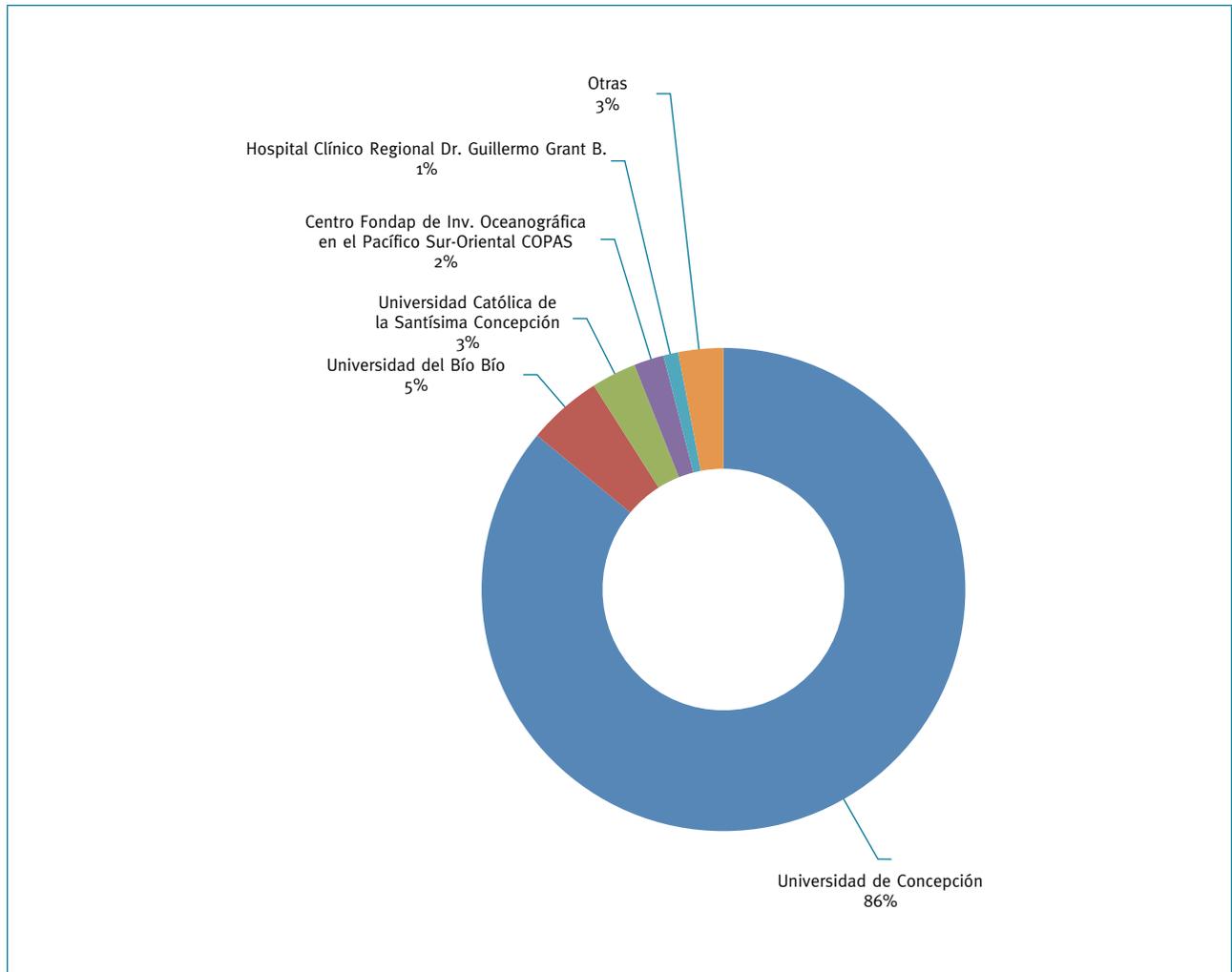
Fuente: Elaborado Por IdeaConsultora Ltda., en base a información del Atlas Web of Science, 2006.

En el total de 4.099 publicaciones registradas entre 1990 y 2005, destaca el nivel de publicaciones generadas por la UdeC, 3.551 publicaciones, que representan el 86,5% del total regional. Con esta cifra, la UdeC es la tercera institución con más alto nivel de publicaciones ISI en todo el país, y la primera entre todas las universidades regionales.

⁶ Análisis basado en información del Atlas of Science, de SCImago (grupo de investigación de las Universidades de Granada, Extremadura y Carlos III (Madrid), que toma cifras obtenidas del ISI Web of Science® (un producto de Thomson Scientific)

Luego destaca el número de publicaciones generadas por investigadores de la UBB (187) y de la UCSC (127), entidades que se ubican en los lugares número 22 y 33 a nivel de todo el país, respectivamente, en términos de este indicador.

Gráfico 7: Región del Bío Bío: Instituciones con publicaciones ISI 1990-2005



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

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

Tabla 15: Región del Bío Bío: Principales áreas de publicaciones ISI

Institución	Principales áreas de Publicaciones ISI
Universidad de Concepción (Concepción)	Química
	Biología de plantas, biología animal y ecología
	Biología molecular, biología celular y genética
	Medicina
	Física y ciencia espacial
	Geociencia
	Agricultura
	Ciencia y tecnología de materiales
	Ganadería y pesca
	Tecnología química
	Matemáticas
	Fisiología y farmacología
	Ingeniería civil y arquitectura
	Ciencia y tecnología de alimentos
	Ciencia y tecnología computacional
	Ingeniería eléctrica, electrónica y de automatización
	Tecnologías electrónica y de telecomunicaciones
	Ingeniería mecánica, naval y aeronáutica
	Filología y filosofía
	Ciencias sociales
Economía	
Sicología y ciencias de la educación	
Historia y artes	
Universidad del Bío Bío (Concepción)	Física y ciencia espacial
	Química
	Matemáticas
	Tecnología química
	Agricultura
	Ciencia y tecnología de alimentos
	Medicina
	Biología molecular, biología celular y genética
	Fisiología y farmacología
	Biología de plantas, biología animal y ecología
	Geociencia
Universidad Católica de la Santísima Concepción (Concepción)	Biología de plantas, biología animal y ecología
	Biología molecular, biología celular y genética
	Química
	Medicina
Centro Fondap de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental (COPAS, Concepción)	Ganadería y pesca
	Biología de plantas, biología animal y ecología
	Ganadería y pesca
	Química
	Ingeniería civil y arquitectura
Hosp. Clínico Regional Dr. Guillermo Grant Benavente (Concepción)	Agricultura
	Fisiología y farmacología
Instituto de Investigación Pesquera S.A. (Talcahuano)	Geociencia
	Medicina
Universidad San Sebastián (Concepción)	Medicina
	Biología molecular, biología celular y genética
	Fisiología y farmacología

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

Número de Patentes Solicitadas por Universidades

La Región del Bío Bío registra entre 1995 y 2007 un total de 85 solicitudes de patentes presentadas por universidades regionales. Esta cifra representa el 29,3% del número total de patentes presentadas por universidades de todo el país y sitúa a esta región como la segunda a nivel nacional con mayor número de solicitudes.

Como entidades individuales, destaca claramente la UdeC que con un total de 77 solicitudes (26,5% del total nacional) entre 1995 y 2007 es la universidad con mayor número de solicitudes en todo el país. Las otras universidades regionales, UBB y UCSC, registran cada una 4 solicitudes (1,4% del total nacional).

Las áreas a las cuales se asocian las patentes incluyen manufactura no alimentaria, procesamiento de alimentos, minería y salud, entre otras.

Redes de Colaboración

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

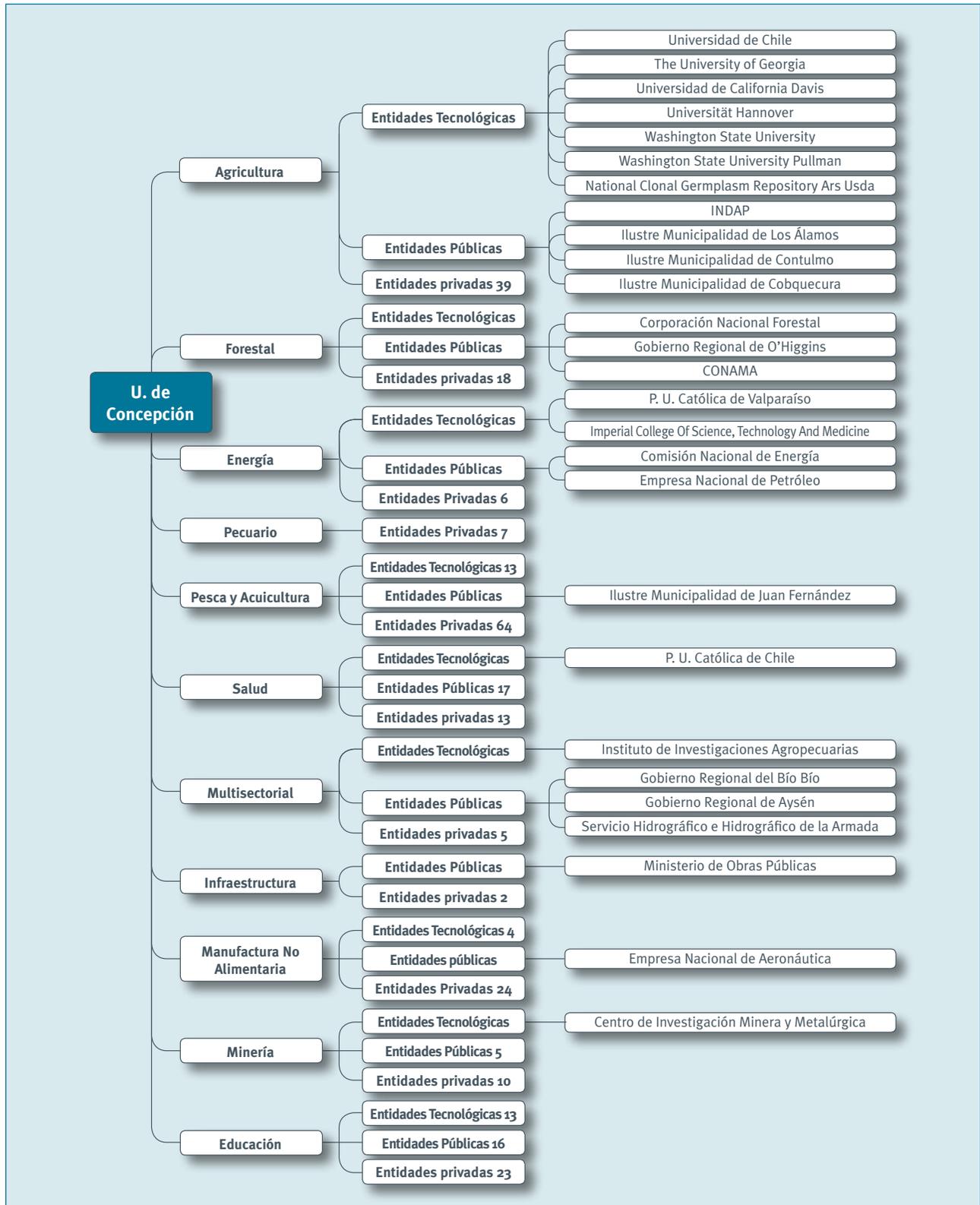
En este marco, la UdeC cuenta con redes de colaboración en torno a diversos sectores productivos, entre los cuales se destacan Agricultura y Pesca y Acuicultura, principalmente, por el número de actores que integran. En el primer caso, integran esta red INIA (como única entidad tecnológica) e INDAP y varios municipios, junto a un amplio número de actores del sector privado. En Pesca y Acuicultura, es más fuerte la presencia de entidades tecnológicas, en particular universidades extranjera, junto a la Universidad Católica del Norte (UCN) y son también muy numerosas las empresas del sector que se suman a este trabajo colaborativo. En una mirada general, se advierte que en prácticamente todos los casos, salvo Pesca y Acuicultura, la UdeC tiene vinculaciones más intensas con el sector privado productivo que con entidades tecnológicas o públicas (en trabajo en torno a proyectos financiados por las fuentes antes señaladas).

La UBB tiene redes claras en los sectores Infraestructura y Procesamiento de Alimentos. En el primer caso, integran esta red una universidad extranjera y un conjunto de entidades privadas.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Quilamapu, en el sector agrícola, muestra una vinculación clara con la Universidad de Concepción y con tres universidades de otras regiones; a ellas se suman un conjunto amplio de actores privados, incluyendo empresas, entidades gremiales y centros, vinculados a diversos ámbitos de la actividad agrícola.

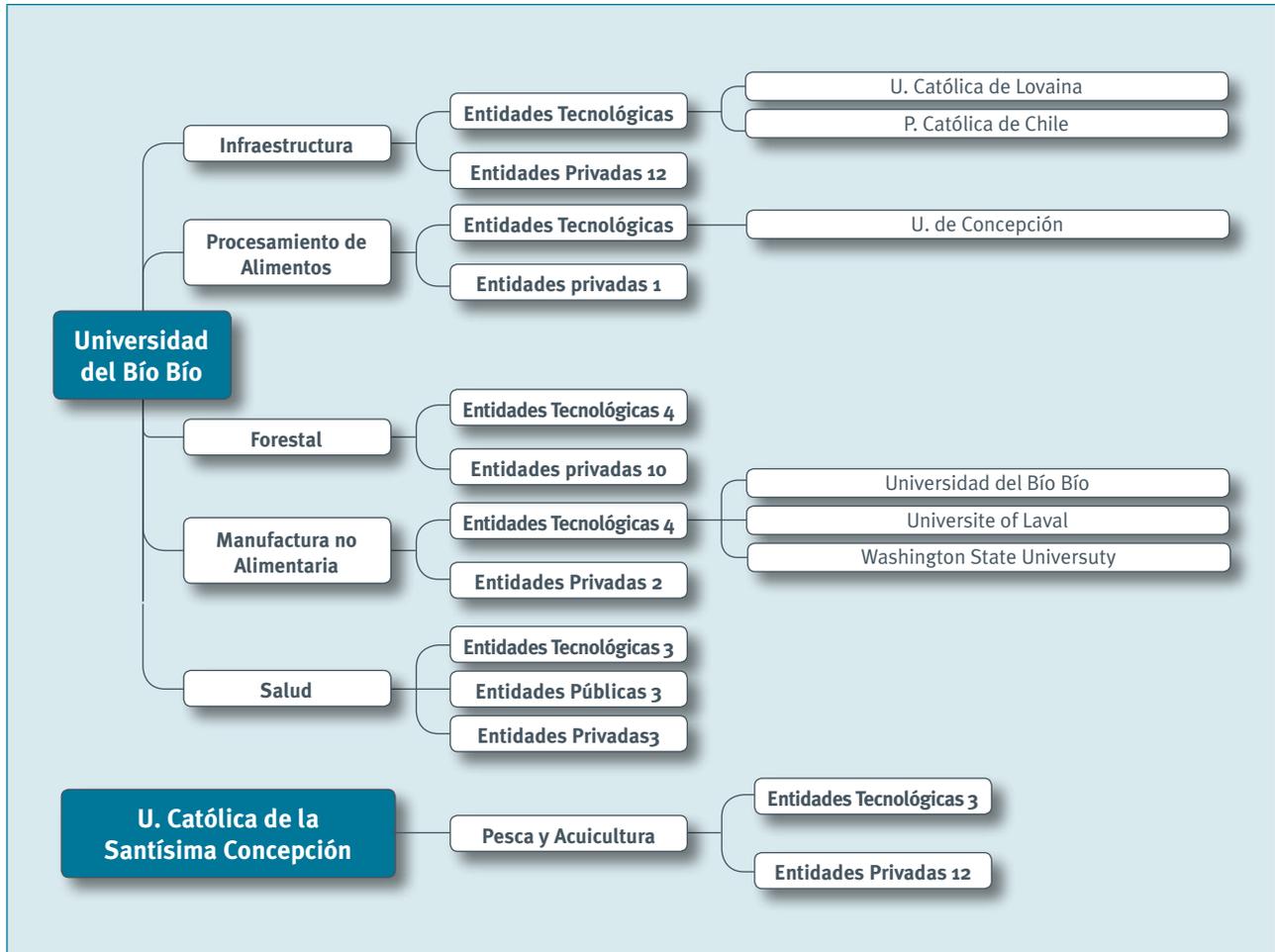
Estas vinculaciones se muestra en los diagramas siguientes. Posteriormente se entrega, para las entidades con las redes de colaboración más numerosas, el listado de los actores privados que integran dichas redes.

Diagrama 8: Región del Bío Bío: Redes de colaboración I+D+i, Universidad de Concepción



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 9: Región del Bío Bío: Redes de colaboración I+D+i, Universidad del Bío Bío y U. Católica de la Santísima Concepción



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Diagrama 10: Región del Bío Bío: Redes de colaboración I+D+i, Instituto Forestal e Instituto de Investigaciones Agropecuarias



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

5. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE BRECHAS

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

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

En ambos casos, el análisis se realiza de acuerdo con la metodología de Coeficientes de Análisis Regional⁷, que se basa en la elaboración de coeficientes que permiten comparar el comportamiento de la región en una actividad o en un factor determinado, en relación a un entorno que establece un contexto de referencia. En este caso, se ha establecido como contexto de referencia para cada factor el promedio nacional.

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

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

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

⁷ Metodología desarrollada por Sergio Boisier, en “Técnicas de análisis regional con información limitada”.

Posteriormente, en el Diagnóstico de las Capacidades en CTI de la región se analizan los siguientes ámbitos, en base a los factores que se indican en cada caso⁸:

» 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 JCE) 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

⁸ De manera adicional, se revisan en esta sección las cifras de inversión pública en I+D+i (a través de fondos concursables) y los sectores económicos en que se concentra dicha inversión, así como el nivel de coincidencia de esos sectores con aquellos en que la región presenta sus mayores capacidades y desafíos.

- » 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 del Bío Bío cuenta con un importante desarrollo industrial y con recursos naturales diversos 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 la Industria manufacturera, Agricultura y Silvicultura, Servicios, Construcción, Transporte y Comunicaciones, Electricidad y Acuicultura y Pesca.

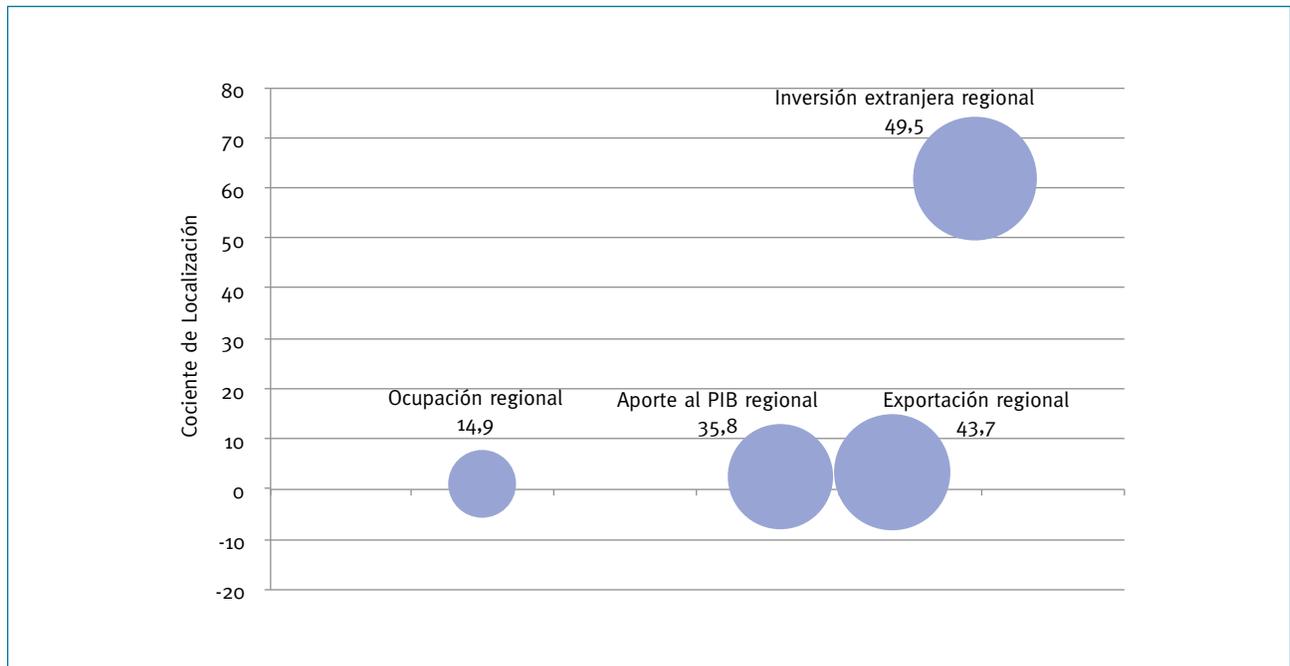
La economía de la Región del Bío Bío está sustentada sobre la base de sectores económicos con gran desarrollo desde el punto de vista de su aporte al PIB de la región y de su aporte a la economía nacional (Industria manufacturera, Agricultura y Silvicultura, Energía). Consecuentemente, la economía regional está orientada al desarrollo de actividades económicas dirigidas a los mercados de exportación donde participa activamente la producción forestal, pesquera e industrial.

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 industria manufacturera es uno de los principales sectores económicos de la región evaluado en base a su aporte al PIB regional y su participación en la estructura de las exportaciones regionales. En un análisis comparativo con el entorno nacional, la economía de la Región de Bío Bío presenta

un alto nivel de especialización en torno a la industria manufacturera, en todos los indicadores económicos, especialmente en materia de inversión extranjera materializada en la región.

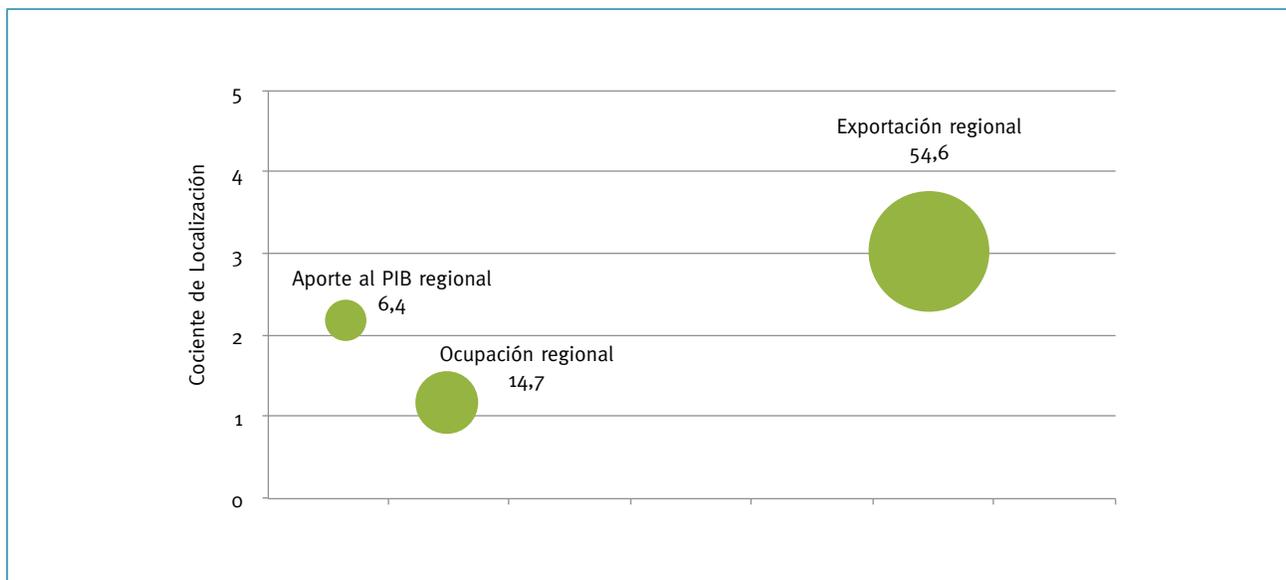
Gráfico 8: Región del Bío Bío: Cociente de localización del sector Manufacturero



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Otra actividad importante en la región por su aporte al PIB regional, su participación en las exportaciones regionales y en la ocupación de fuerza laboral en la región es el sector Silvoagropecuario, donde la actividad forestal tiene un impacto específico. Como en el caso anterior, la economía regional presenta un nivel de especialización alto en torno al sector Silvoagropecuario, especialmente en materia de exportaciones y aporte al PIB regional. Las exportaciones de productos forestales, agrícolas y pecuarias generadas en la región sustentan en parte importante la actividad exportadora de este territorio.

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



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Otro sector importante en la región es el Acuícola y Pesquero, aun presenta índices menores en términos de aporte al PIB regional y participación en las exportaciones regionales, la economía regional presenta un alto nivel de especialización en relación a la economía nacional en ambos índices. Cabe señalar que en materia de ocupación de la fuerza laboral los datos están agregados dentro del sector Silvoagropecuario y en relación a la inversión extranjera materializada en la región ella es nula de acuerdo a la información del Comité de Inversiones Extranjeras.

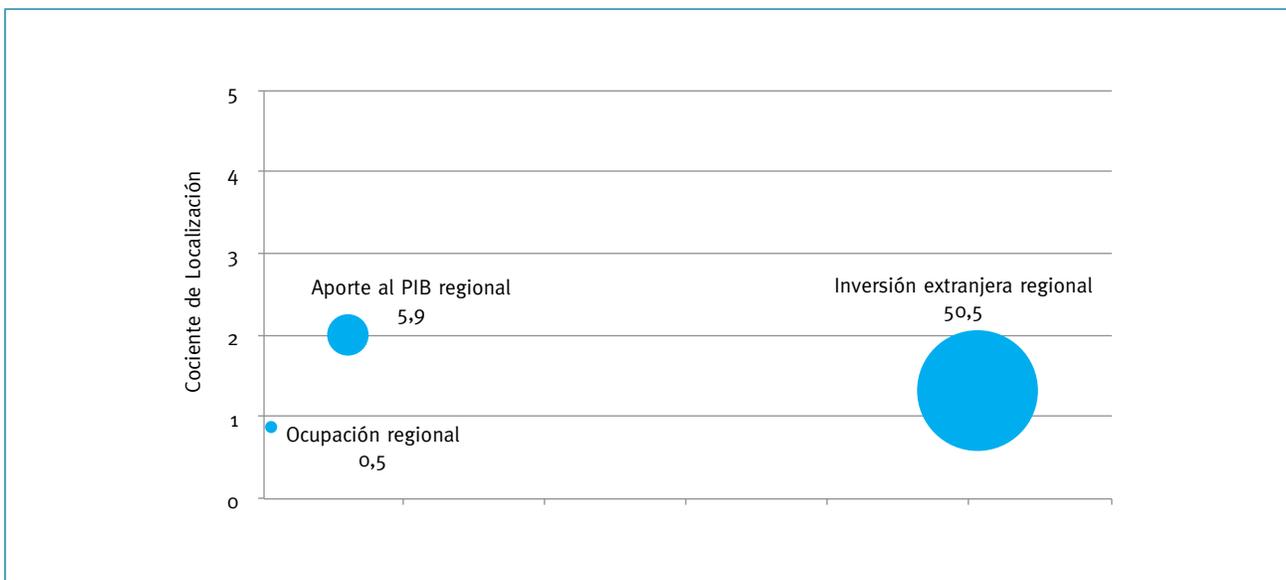
Gráfico 10: Región del Bío Bío: Cociente de localización del sector Pesca y Acuicultura



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Otro sector importante en la región es el sector de Energía ya que la región cuenta con 5 centrales hidroeléctricas y se encuentra en estudio un nuevo proyecto en este ámbito. Ello explica los altos índices regionales en materia de inversión extranjera y el interesante aporte al PIB regional que genera este sector. La economía regional presenta un nivel de especialización en relación al sector Energético en materia de aporte al PIB regional y de inversión extranjera en relación a la economía nacional, no así en materia de ocupación de la fuerza laboral.

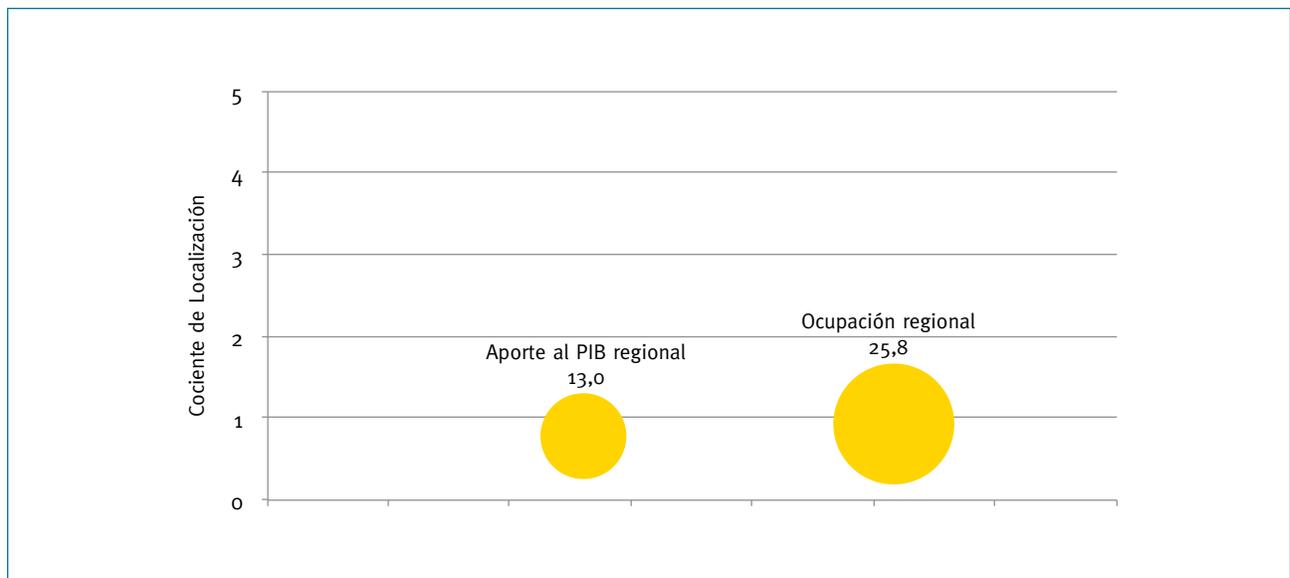
Gráfico 11: Región del Bío Bío: Cociente de localización del sector Energía



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el sector Turismo, la Región de Bío Bío tiene una estructura similar a la del país, si se considera el aporte al PIB de esta actividad y la ocupación de fuerza laboral en el territorio.

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



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Finalmente, se puede señalar que la economía regional es diversa, basada en el manejo de los recursos naturales y la generación de valor, demostrado a través de la importancia que tiene la industria manufacturera en los índices analizados, y con un alto nivel de especialización en áreas importantes para la economía nacional. Estos sectores deben ser fortalecidos a través de diversas estrategias una de las cuales está vinculada a los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que se deben consolidar en la región sobre la base de las capacidades existentes.

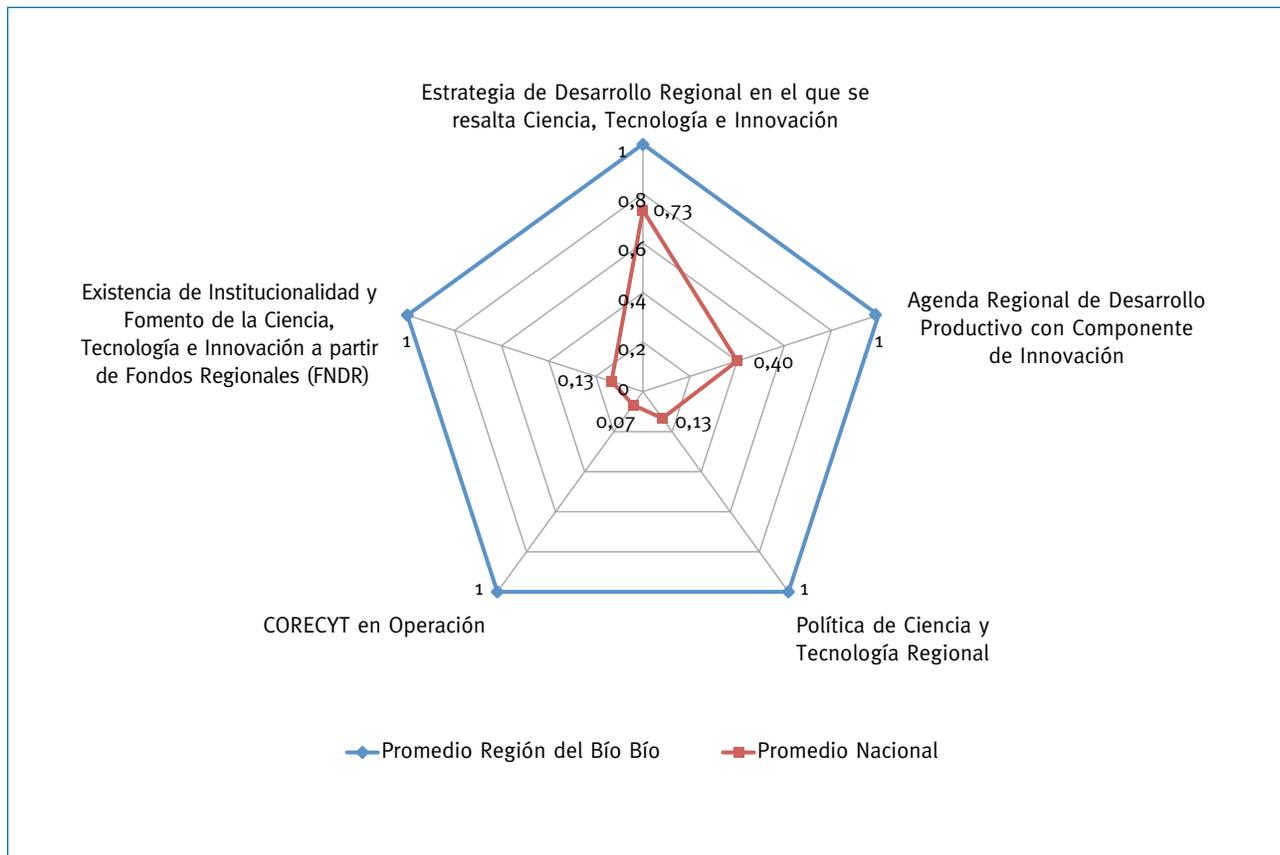
5.2. Políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La Región de Bío Bío es una región que presenta interesantes fortalezas desde el punto de vista de las políticas y estrategias desarrolladas a nivel regional para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. Estas iniciativas son complementarias a las políticas e instrumentos desarrollados a nivel nacional por las agencias cuya gestión se orienta al ámbito de la CTi. Además cuenta con una red de entidades de investigación y de formación amplia y diversa.

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 cada uno de los instrumentos corresponde al valor 1 (se grafica en el punto máximo del gráfico).

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

Gráfico 13: Región del Bío Bío: Políticas de investigación, desarrollo e innovación



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

Cabe destacar que en todos los aspectos señalados la Región de Bío Bío está en una condición superior a la situación promedio del país. Es así como esta región cuenta con una Estrategia de Desarrollo Regional en la cual están contenidos aspectos relativos a la ciencia, tecnología e innovación, y su Agenda Estratégica de Desarrollo Productivo definió aspectos específicos relativos a innovación. A su vez la región cuenta con una Política Regional de Ciencia y Tecnología que complementa las visiones expresadas en las políticas de carácter nacional, a través de la definición de prioridades que recogen las especificidades territoriales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región.

Inversión Pública

El análisis de la inversión pública en I+D+i realizada a través de los principales fondos concursables en operación en nuestro país (Innova, Fondecyt, Fondef, Innova Bío Bío y FIA) muestra que la Región del Bío Bío en la última década presenta una inversión acumulada que supera los 74.400 millones de pesos. Esta inversión equivale al 15% de la inversión total realizada en el país por los fondos concursable, cifra significativamente alta en el concierto nacional.

En la inversión pública en I+D+i en la Región del Bío Bío cabe destacar la relevancia que significado la instalación por parte del Gobierno Regional en conjunto con CORFO del Fondo Innova Bío Bío que focaliza importantes montos de recursos en la región.

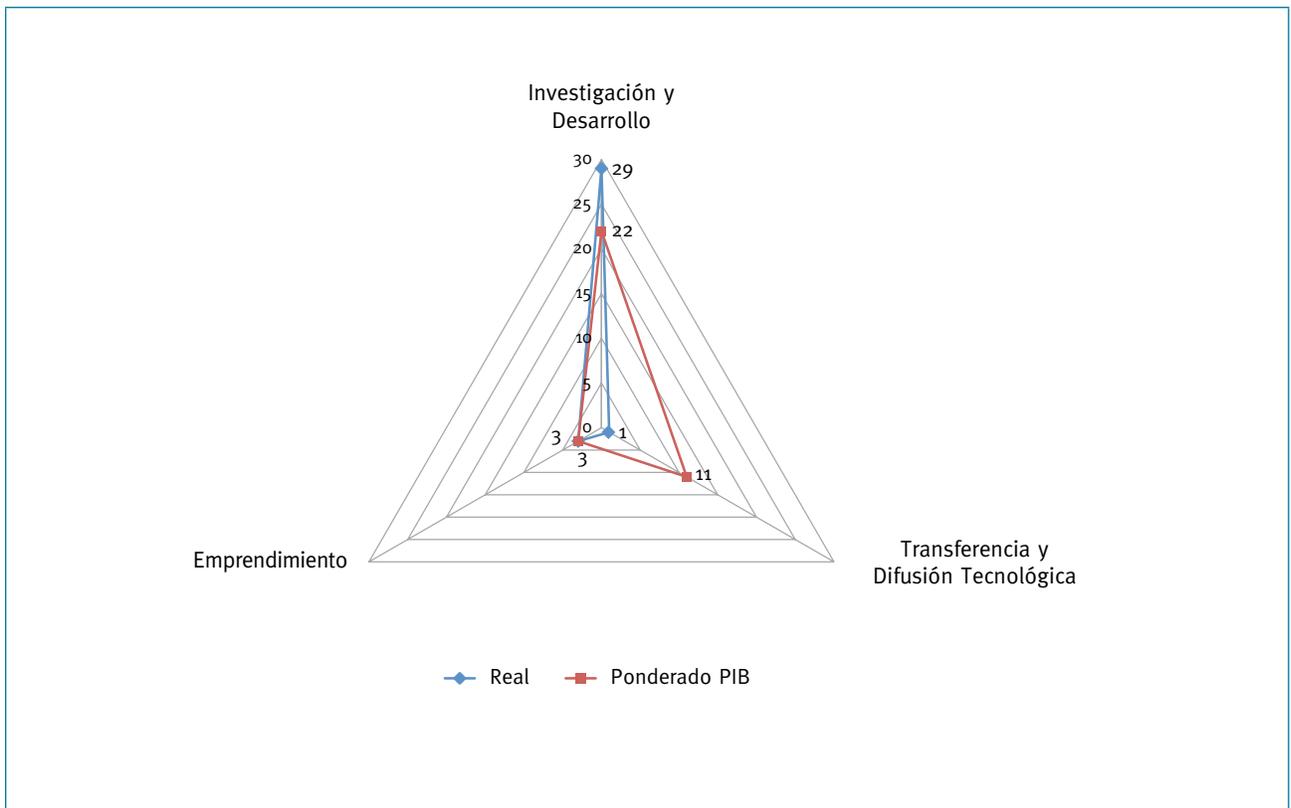
Tal como se mostró anteriormente, esta inversión se concentró fuertemente en los principales sectores económicos de la región, donde coincidentemente se concentran las capacidades científicas tecnológicas regionales.

Como se puede observar destaca la inversión en el sector forestal, que concentra el 19% de los recursos, seguido por los sectores: Agrícola, y Pesca y Acuicultura, con porcentajes de 15 y 12% 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.

Gráfico 14: Región del Bío Bío: Institucionalidad para la ciencia y la tecnología



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En este marco, existe en la región una densidad de centros de investigación y universidades importante, con un *staff* de investigadores asentados en la región, especialmente en los sectores de Agricultura, Pecuario, Forestal, Pesca y Acuicultura, Biotecnología, Medicina, Ingeniería. Es así como la región se encuentra en una situación favorable en este aspecto.

Si se considera la naturaleza de las instituciones, aquellas de investigación y desarrollo (29) corresponden a universidades, institutos y centros de investigación, núcleos Milenio, anillos de investigación y consorcios tecnológicos, las que presentan un nivel de inversión alto, importante y diversa trayectoria en la región y cuentan con capacidades instaladas para responder a los desafíos planteados por las políticas de ciencia y tecnología de carácter nacional y regional. Sin embargo, las instituciones de investigación están concentradas en la Provincia de Concepción, específicamente en la ciudad de Concepción, desde donde deben irradiar su impacto hacia otros territorios de la región.

En la región sólo opera una institución de transferencia y difusión tecnológica, muy por debajo de lo esperado de acuerdo al aporte de la región al PIB nacional. La única iniciativa presente en la región que desarrolla acciones de transferencia y difusión tecnológica es el Programa Territorial Integrado (PTI) Competitividad y Desarrollo Industria Metalmecánica Región del Bío Bío.

En materia de emprendimiento, la región cuenta con dos incubadoras de empresas, una desarrollada por la Universidad de Concepción y otra por la Universidad de Bío Bío. Estas iniciativas no se logrado materializar toda su capacidad potencial en términos de resultados posibles de alcanzar en emprendimiento regional. Esta situación, en todo caso, no escapa a las dificultades a las cuales se ven enfrentadas este tipo de instituciones en términos de financiamiento, requerimientos de tiempo para alcanzar madurez, tiempos requeridos por las empresas incubadas y el logro de resultados que las hagan sustentables, entre los más importantes.

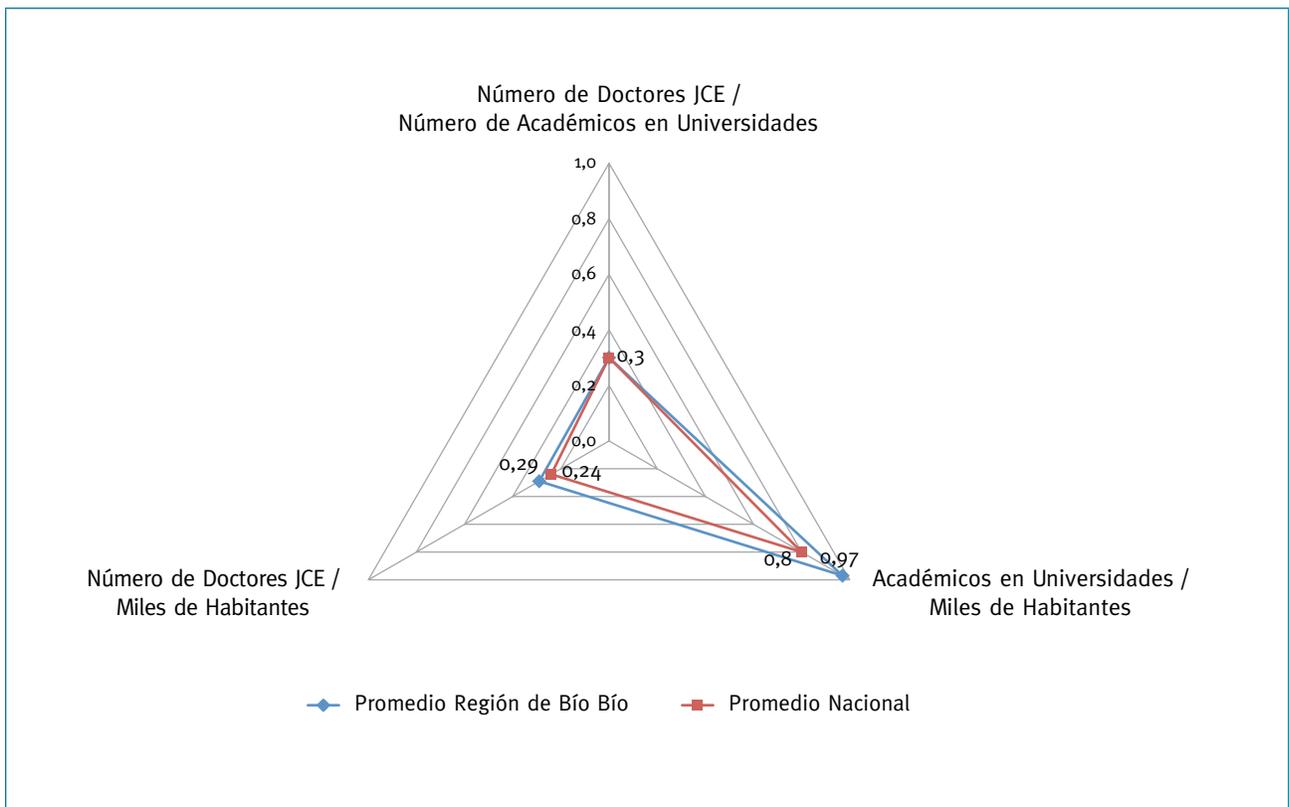
5.4. Capital Humano

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

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

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

Gráfico 15: Región del Bío Bío: Capital humano

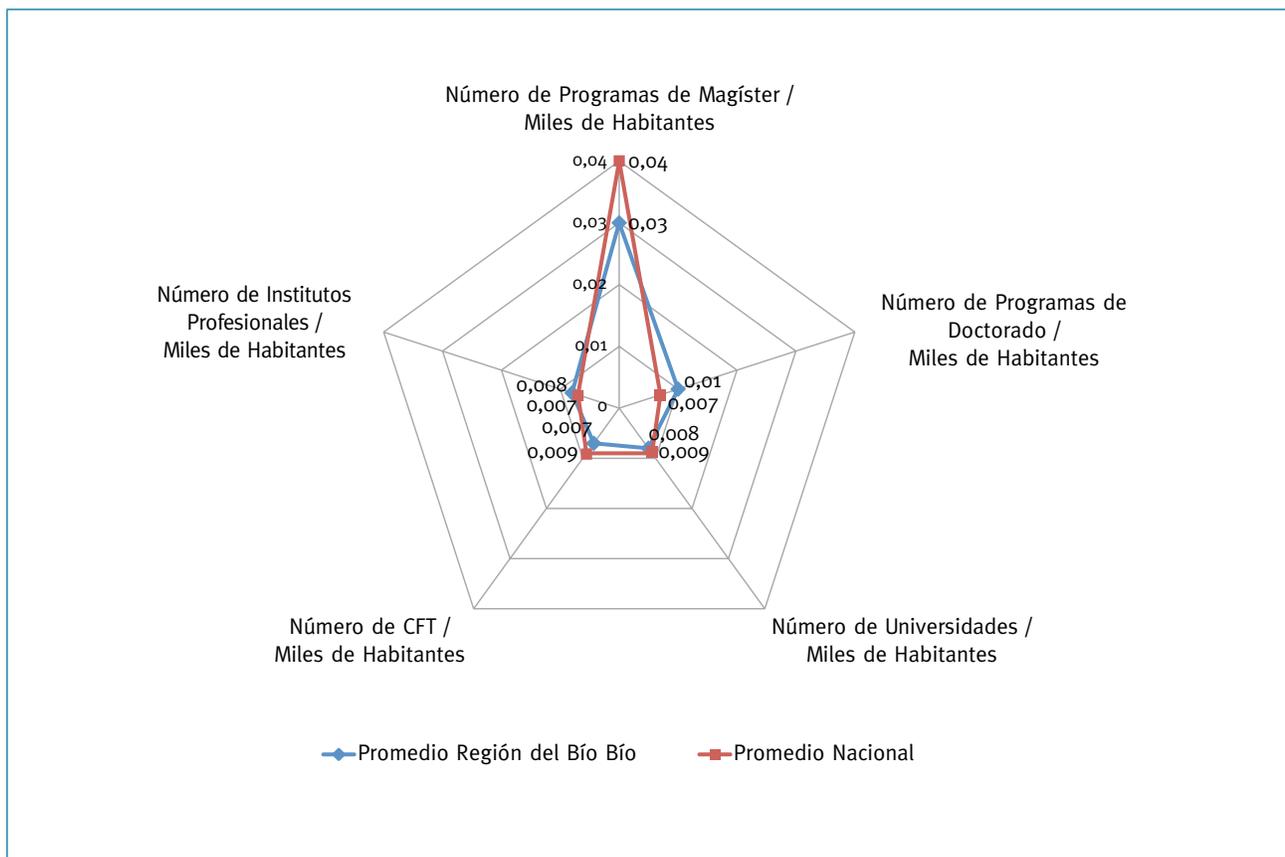


Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

En el gráfico se puede observar que los tres factores alcanzan en la región un nivel muy cercano al promedio nacional en los tres factores analizados.

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

Gráfico 16: Región del Bío Bío: Oferta formativa de capital humano



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

La situación de la región es cercana al promedio nacional desde el punto de vista de la institucionalidad presente, ya que los índices locales de número de universidades y número de centros de formación técnica (en relación a la población) son levemente inferiores a los promedios nacionales. En cambio, el número de institutos profesionales en relación a la población es algo más alto en la región que el promedio del país.

Las universidades presentes en la región corresponden a universidades públicas y privadas; en el caso de éstas últimas, se trata en general de iniciativas surgidas en otras regiones que han establecido sedes en la Región del Bío Bío.

La situación de la región es más positiva desde el punto de vista de la oferta de programas de especialización existentes, en particular de doctorados, cuyo número en relación a la población regional es significativamente más alto que el promedio nacional; en el caso de los programas de magíster, el índice regional es cercano al nacional, levemente más bajo. Esta situación puede ser resultado de diversas causas, las cuales pueden relacionarse con fortalezas en la cantidad y el perfil de los académicos presentes en la región (por el lado de la eventual oferta de estos programas) o con la trayectoria de las universidades y el posicionamiento de ellas en el país.

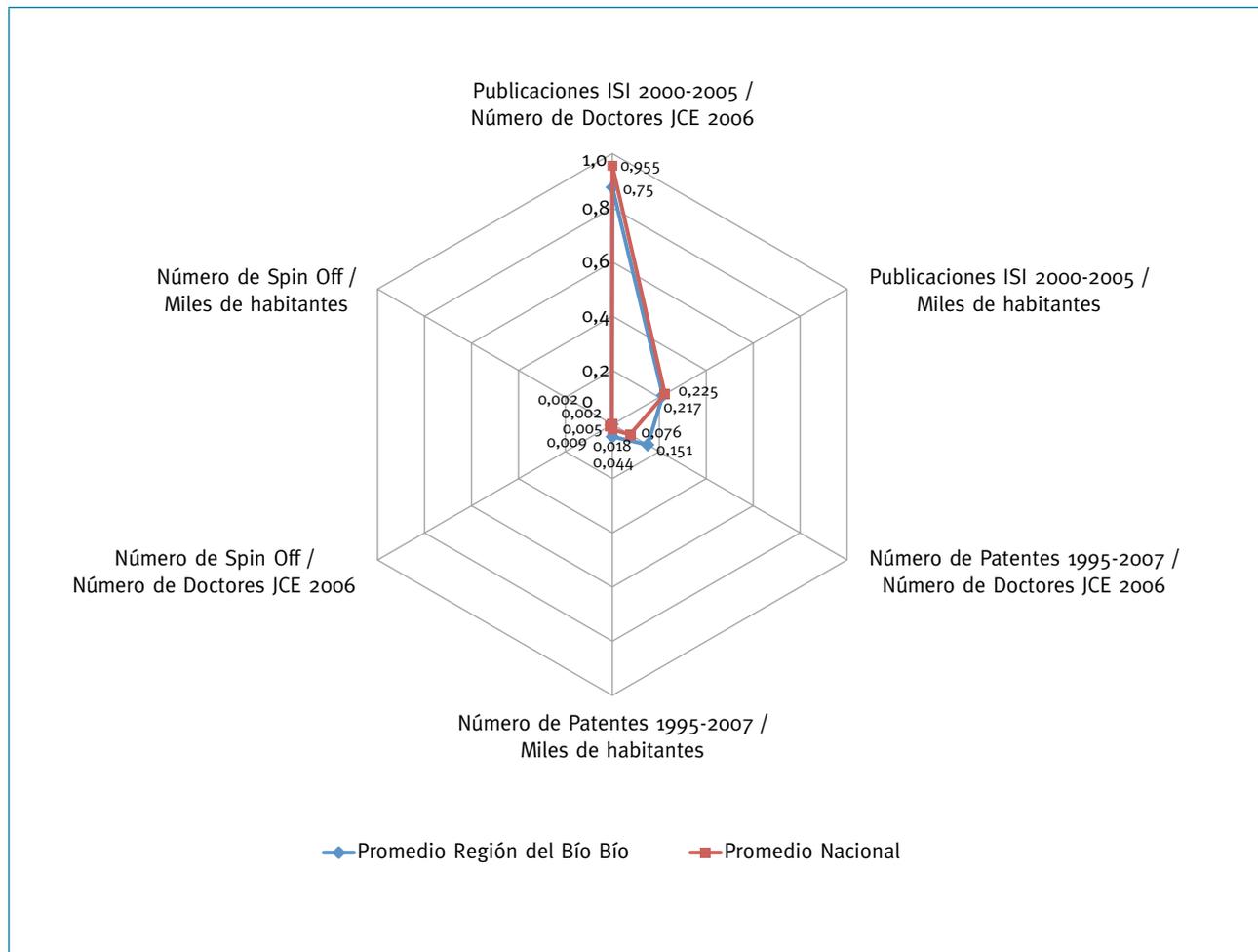
Esta oferta de programas está concentrada en la UdeC, la cual ofrece un total de 43 programas de magíster y 19 de doctorados. Los primeros están centrados principalmente en el área de las ciencias básicas, luego en el área de Tecnologías y finalmente en las áreas de Ciencias Sociales, Salud, Agropecuaria y Educación.

5.5. Productividad Científica Y Tecnológica

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

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

Gráfico 17: Región del Bío Bío: Productividad científica y tecnológica



Fuente: Elaborado por IdeaConsultora Ltda., 2009.

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

En cambio, la productividad en términos de publicaciones ISI y *spin off* en relación al número de doctores (JCE) y a la población regional, es menor al indicador obtenido a nivel nacional (sólo el número de *spin off* en relación a la población muestra un nivel similar al promedio del país).

Se concluye así que, existiendo una importante presencia de instituciones de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica en la región y un *staff* de académicos e investigadores de alta especialización, su productividad científica y tecnológica es baja. Cabe destacar la particular tendencia de la región donde, a diferencia de la mayor parte de las regiones, presenta valores mayores al promedio nacional en materia de patentes y menores al promedio nacional en materia de publicaciones.

6. RECOMENDACIONES⁹

Como se señaló, la economía de la Región de Bío Bío está sustentada sobre la base diversos sectores entre los cuales destacan Industria Manufacturera, Agricultura, Silvicultura, Acuícola y Pesquero, Energía y Turismo, todos sectores que muestran un alto potencial innovador. En este marco, se presentan a continuación las principales brechas identificadas en la región en los ámbitos de Políticas de CTI, Institucionalidad de CTI, Capital Humano y Productividad Científica, así como las recomendaciones que se proponen para abordar cada una de las brechas.

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

En base al conjunto de información sistematizada en las secciones anteriores (particularmente en la sección 2.2. sobre políticas, planes y programas de ciencia y tecnología), al análisis realizado y a las opiniones recogidas a nivel regional, se identificaron las siguientes brechas en el ámbito de Política Regional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica:

- » Bajo conocimiento de la Política Regional de Ciencia y Tecnología
- » CORECYT inactivo
- » Falta de Programas CTI regionales de largo plazo
- » Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región
- » Existen dificultades de acceso de las pequeñas y medianas empresas a los instrumentos e apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación
- » Debilidad en la gestión de información sobre políticas, indicadores e instrumentos disponibles de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación

Reconociendo que la Región de Bío Bío presenta interesantes fortalezas desde el punto de vista de las políticas y estrategias desarrolladas para el fortalecimiento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, es posible realizar un conjunto de recomendaciones para fortalecer este ámbito y abordar las principales brechas existentes.

⁹ Junto a sus desafíos particulares, las distintas regiones del país enfrentan un conjunto de desafíos comunes en los ámbitos que aborda este estudio. Es por eso que muchas de las recomendaciones que se presentan son también comunes a todas o algunas regiones, dependiendo del grado de desarrollo de su sistema de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, se ha optado por presentar las recomendaciones por separado para cada región (incluyendo las recomendaciones comunes), para facilitar así el manejo de la información y su mejor comprensión.

Principales Brechas	Recomendaciones
Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica	
Bajo conocimiento de la Política Regional de Ciencia y Tecnología	Reforzar fuertemente la difusión de la Política Regional en Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica
Consejo Regional de Ciencia y Tecnología	
CORECYT inactivo	Reestructurar y aumentar el dinamismo del CORECYT (Consejo Regional de Ciencia y Tecnología), como instancia articuladora y orientadora de los esfuerzos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a nivel regional, incluyendo la incorporación como miembro permanente de un representante de CONICYT
Falta de programas CTI regionales de largo plazo	Diseñar e implementar programas regionales integrales de largo plazo (8 a 10 años) en materia de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, que se estructure sobre la base de la vinculación entre el sector de investigación y el sector empresarial. Estos programas deben considerar planes de investigación y transferencia tecnológica, que den respuesta a los requerimientos de sectores empresariales específicos para fortalecer la innovación tecnológica como factor de competitividad. El diseño y focalización de los programas debe ser una tarea del gobierno regional de manera tal que responda a las apuestas e inversiones de desarrollo económico y social de este territorio y de las decisiones de política para la agregación de valor a las ventajas competitivas de la región en materia de ciencia y tecnología. Estos programas deben integrar varias de las propuestas más específicas que se proponen en adelante.
Articulación de actores	
Debilidad en las redes de colaboración en las principales áreas productivas de la región	Generar instancias de diálogo periódico entre los diferentes actores regionales de las áreas prioritarias de innovación, que permitan tanto el intercambio de información como el establecimiento y/o fortalecimiento de redes de colaboración, apoyándose para ello en institucionalidades del tipo redes de innovación, club de innovadores, mesas de innovación u otras figuras.
Instrumentos de apoyo	
Existen dificultades de acceso de las pequeñas y medianas empresas a los instrumentos e apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación	Revisar la posibilidad de flexibilizar ciertos instrumentos de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y la innovación a nivel regional, de manera que puedan responder más adecuadamente a los requerimientos de la región.
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.

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

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

- » 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
- » Necesidad de focalizar la inversión en I+D+i
- » Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científica
- » Falta de información de tecnologías disponibles

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

Principales Brechas	Recomendaciones
Baja nivel de transferencia tecnológica regional	Apoyar la instalación de parques tecnológicos en la región, de alta visibilidad a nivel nacional e internacional, sustentados en el desarrollo de actividad científica y tecnológica de alto nivel, que se inserten en la economía regional y nacional y que aporten a generar rasgos diferenciadores la identidad al sistema regional de ciencia y tecnología.
Bajo nivel de difusión y transferencia tecnológica de las iniciativas realizadas por las entidades tecnológicas regionales	Promover el desarrollo de iniciativas específicas dirigidas a la difusión y transferencia tecnológica, como una forma de disminuir las brechas existentes al interior de los sectores productivos de la región.
Bajo nivel de emprendimiento a nivel regional	Fortalecer el trabajo en materia de emprendimiento, reforzando la incubadora de empresas regional mediante alianzas nacionales e internacionales.
Déficit de infraestructura y equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales	Apoyar el fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento mayor en las instituciones tecnológicas regionales.
Necesidad de focalizar la inversión en I+D+i	Apoyar actividades de investigación, desarrollo e innovación en toda la región en las áreas específicas de interés regional.
Necesidad de fortalecimiento de las redes de colaboración científica.	Fortalecer las redes de colaboración de investigadores en las áreas de prioridad de la región, constituidas por actores regionales, nacionales e internacionales.
Falta de sistematización de información sobre tecnologías disponibles.	Desarrollo de plataformas tecnológicas que permitan apoyar al sistema regional de ciencia y tecnología en la promoción y desarrollo de procesos de innovación intensos y robustos. Estas plataformas debieran estar orientadas a fortalecer la innovación, mediante la disposición de información pertinente y oportuna, en el marco de las prioridades de la política regional de ciencia y tecnología de la agenda estratégica de desarrollo productivo.

6.3. En el Ámbito de Capital humano y Productividad científica y tecnológica

Las condiciones existentes en la región en materia de Instituciones Ejecutoras de I+D+i (sección 2.3.), Oferta de Formación (sección 2.4.), Capital Humano (sección 2.5.), Actividad Científica (2.7) y Productividad Científica (sección 3.), analizadas en las secciones anteriores. En base a dicha información es posible identificar el siguiente conjunto de brechas actualmente existentes en este ámbito a nivel regional:

- » Baja capacidad de escalamiento
- » Baja masa crítica para investigación en las empresas
- » Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región
- » Falta ampliar las redes de colaboración científica
- » Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores
- » Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional

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

Principales Brechas	Recomendaciones
Baja capacidad de escalamiento	Identificar y generar empresas intermediarias que sean capaces de realizar el escalamiento y la comercialización de las tecnologías, fortaleciendo para ello el establecimiento de redes.
Baja masa crítica para investigación en las empresas	Incentivar a las empresas para que desarrollen masa crítica para investigación, promoviendo en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en la empresa.
Bajas capacidades de gestión tecnológica en la región	Generar y fortalecer en los actores regionales las capacidades en gestión tecnológica.
	Fomentar la creación de unidades de apoyo a la gestión tecnológica vinculadas a las entidades tecnológicas que trabajan en la región.
	Promover la instalación de programas regionales permanentes de formación en el ámbito de la gestión tecnológica.
Falta ampliar las redes de colaboración científica	Promover y favorecer el intercambio científico a nivel internacional, apoyando la realización y/o asistencia a eventos científicos de carácter internacional.
Poco conocimiento de los instrumentos de apoyo a la inserción de investigadores	Difundir en la región los instrumentos públicos actualmente disponibles para la inserción de investigadores en centros de investigación y universidades de la región.
Reducida masa crítica de investigadores que trabajan en las instituciones de investigación a nivel regional	Fomentar la cooperación científica y la conformación de equipos interdisciplinarios nacionales e internacionales.



GOBIERNO DE
CHILE



CONICYT

COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

**Programa
Regional**

UN PROGRAMA CONICYT