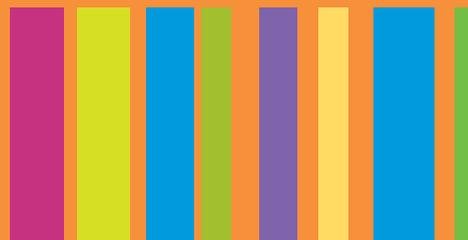


# Política Nacional de

# Innovación

MEMORIA 2006 - 2010







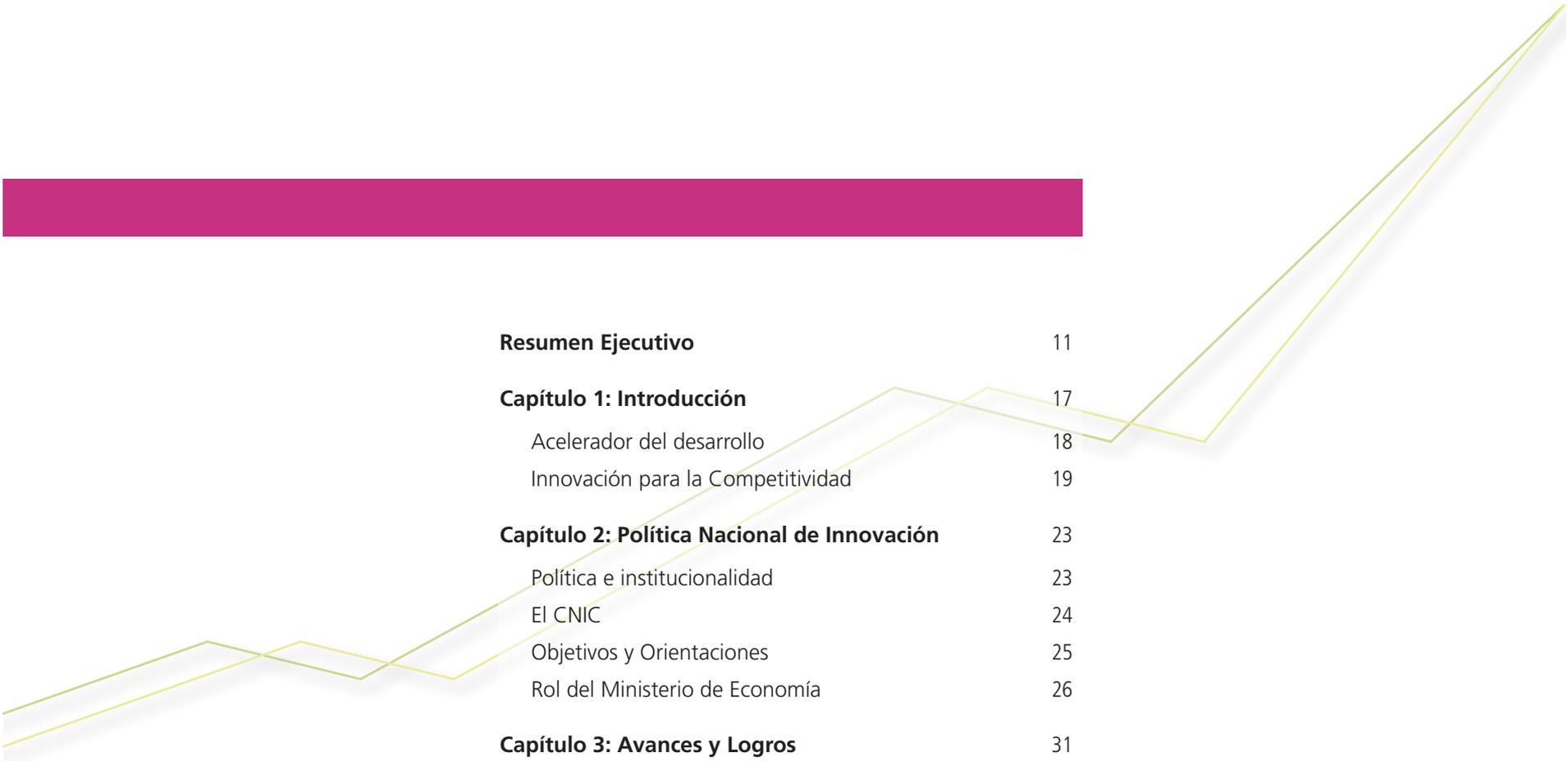


**EL ANTES Y EL DESPUÉS**

**DE LA INNOVACIÓN EN CHILE**

# Í N D I C E

Papel en base a algas  
Empresa Acex  
Región de Coquimbo



<b>Resumen Ejecutivo</b>	11
<b>Capítulo 1: Introducción</b>	17
Acelerador del desarrollo	18
Innovación para la Competitividad	19
<b>Capítulo 2: Política Nacional de Innovación</b>	23
Política e institucionalidad	23
El CNIC	24
Objetivos y Orientaciones	25
Rol del Ministerio de Economía	26
<b>Capítulo 3: Avances y Logros</b>	31
FIC: Capital Inteligente	32
Resultados por Líneas Estratégicas	35
<b>Anexos</b>	71

6



|

*“Y les digo hoy a los  
empresarios, a los  
investigadores de las  
universidades y de los centros  
de investigación: ¡Atrevámonos!  
Avancemos juntos, sumando  
y multiplicando esfuerzos. No  
hacerlo significaría hipotecar  
nuestro futuro”*

Michelle Bachelet  
Presidenta de la República  
Mensaje Presidencial 21 de mayo de 2008





*En el Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet se ha ido consolidando una política orientada a facilitar la ciencia, tecnología e innovación. El camino recorrido nos ha permitido sentar las bases de la estrategia, la política y la institucionalidad, con recursos humanos y financieros, que han colaborado en el proceso de transformación que Chile ha vivido estos años.*

*El 2005 se creó el impuesto específico a la minería, que grava en un 5% la renta imponible de estas compañías. Esos recursos, corregidos por las variaciones del precio del cobre, se destinaron a fortalecer el Sistema Nacional de Innovación y, parcialmente, a la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC). En este período no sólo se avanzó en diferentes mecanismos de financiamiento y en mayor inversión pública, sino que también se ha aprendido sobre el estado en que se encuentra la innovación en nuestro país. Se puede señalar que su análisis y evaluación formó parte del proceso que concluyó en que hoy seamos parte de la OCDE. Asimismo, realizamos la V y VI Encuesta de Innovación en*

*el sector privado y la 1era Encuesta en gasto público en I+D que logró medir el gasto en el sector estatal, en la educación superior e instituciones privadas sin fines de lucro siguiendo estándares OCDE.*

*Sin lugar a dudas, el proceso de evaluación profundo y constante permite proyectar una imagen más nítida de la magnitud del desafío que Chile tiene para alcanzar el nivel que deseamos. Se puede afirmar que estamos recorriendo, con la mayor velocidad posible, un camino del que aún queda mucho por andar. Gran parte de estos avances tiene un impacto de mediano plazo, lo que obliga a seguir robusteciendo y profundizando las instituciones, las evaluaciones, los programas públicos y los incentivos al sector privado.*

*Es fundamental tener presente que todo lo anterior ha provocado una creciente complejidad del sistema y nos plantea la tarea de mejorar permanentemente la coordinación y la asignación de los recursos disponibles. Para ello, debemos hacer un análisis*

*periódico del impacto de las políticas y programas, con la idea de no continuar, por más tiempo del conveniente, aquellos que no entreguen resultados eficaces.*

*Para que todas estas y otras iniciativas puedan ser llevadas a cabo, es necesario avanzar en la profundización de una cultura innovadora, que la sociedad vaya comprendiendo lo estratégico e importante del camino innovador. Es un proceso largo y complicado, pero indispensable.*

*La experiencia en torno a la innovación en Chile no es la misma de hace cuatro años. Podemos decir con orgullo que el empuje de todos los agentes, públicos y privados, nos está transformando en un país desarrollado.*

*El desafío es permanente, pero estamos convencidos que vamos en la dirección correcta. Espero que se siga avanzando y profundizando en este proceso, que está en el corazón mismo de la transformación productiva y social de Chile.*

HUGO LAVADOS MONTES  
MINISTRO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO,  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE MINISTROS DE INNOVACIÓN



Dispositivo que prolonga la vida de la fruta post cosecha  
Empresa Savia Grapes  
Región Metropolitana

## Resumen Ejecutivo

- El año 2006, se inicia por primera vez en Chile la aplicación de una política comprensiva en materia de ciencia, tecnología e innovación, a partir de las recomendaciones del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad y recogiendo 15 años de experiencia de un conjunto de programas públicos.
- Esta política busca acelerar el tránsito de Chile desde una economía basada en la exportación de recursos naturales a otra que exporta conocimiento y talento.
- El próximo gobierno recibirá un presupuesto de más de **US\$ 700 millones** para apoyar proyectos de innovación, ciencia, tecnología y formación de capital humano en todo el país. Esta cifra, inédita en su envergadura, representa un **aumento real de casi 160%** en relación al año 2005.
- Junto con este notable crecimiento –en un contexto de crisis financiera global- se pone en marcha el **Fondo de Innovación**

**para la Competitividad (FIC)**, que cumple el rol de capital inteligente del sistema, llenando vacíos, fortaleciendo áreas y abriendo nuevos ejes de trabajo.

- El FIC representa casi el **30% de los recursos totales del sistema** (más de US\$ 200 millones en 2009).
- Como resultado de esta nueva política integradora, se ha avanzado en completar un ecosistema de apoyo al emprendimiento y a la investigación científica a través del quehacer de las distintas **agencias de gobierno**, desde sus etapas iniciales (de mayor incerteza y menor productividad) hasta las más complejas y productivas.
- Particular énfasis se ha puesto en traspasar la barrera que históricamente ha separado **ciencia y empresa**: desde la promoción del diálogo y el apoyo a la inserción de investigadores en empresas, hasta la creación de consorcios tecnológicos universidad-empresa y centros de excelencia de clase mundial, orientados a resolver los desafíos de las industrias nacionales.

- La **focalización** ha sido otro logro de mirar integradamente el desafío de innovar. Sin perder la lógica competitiva que premia la excelencia en la asignación de recursos públicos, se han orientado explícitamente recursos hacia los sectores de mayor potencial de nuestra economía: los clusters minero, acuícola, alimentos, turismo de intereses especiales y servicios globales representan el 50% de los recursos del sistema.
- Junto con apostar a sectores, se avanzó decididamente en estimular la **regionalización de los procesos innovadores**. El primer paso fueron las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo y la identificación de sus potencialidades. Luego, el establecer un significativo fondo de recursos de decisión regional –FIC Regional- que complementa las transferencias sectoriales. Entre 2005 y 2009 la participación de las regiones distintas de la Metropolitana en el gasto total del sistema aumentó de **34% a 54%**.
- El año 2010 las **regiones cuentan con recursos por más de US\$ 50 millones** para financiar sus estrategias regionales de innovación.

- El salto cualitativo y cuantitativo de la Política Nacional de Innovación se observa en **importantes logros** que dejan al país del Bicentenario más cerca de alcanzar el desarrollo, dado que al culminar el período gubernamental de la Presidenta Bachelet:
  - Se aprobó la ley de Crédito Tributario para I+D, que ha impulsado gradualmente el aporte de las empresas privadas al financiamiento de la ciencia (más de US\$ 1 millón en 2009).
  - Se creó el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INAPI) para agilizar el patentamiento de las innovaciones.
  - Se robusteció la acción del Instituto Nacional de Normalización (INN), actor clave para asegurar la rigurosidad técnica de los nuevos productos y servicios que se desarrollan en el país. Se ha diseñado un programa a 10 años, que incluye el desarrollo de nuevas capacidades y el fortalecimiento de las existentes. Se financiarán proyectos de metrología en nuevas magnitudes físicas (torque, flujo de gas, humedad y óptica), flujo líquido, longitud y presión.
  - Sólo en 2009 se invirtieron US\$ 30 millones en proyectos de infraestructura, promoción internacional y capacitación de recursos humanos en el cluster de servicios globales.
  - Entre 2006 y 2009, US\$ 29 millones fueron invertidos en apoyar emprendimientos en el cluster de turismo de intereses especiales (TIE), así como en fortalecer las capacidades de gestión sustentable, la difusión y el capital humano.
  - En acuicultura se invirtieron más de US\$ 20 millones en programas claves para la sustentabilidad de este cluster, incluyendo un ambicioso programa de diversificación.
  - Entendiendo que un cluster minero es más que exportación del recurso, se han invertido más de US\$ 15 millones en proyectos asociativos, parques científico-tecnológicos y centros de excelencia orientados exclusivamente a desarrollar y exportar conocimientos y tecnologías mineras.

- Se han implementado 8 convocatorias temáticas para cerrar las brechas que adolecen algunos cluster en materia de tecnologías de información y telecomunicaciones, competencias laborales y diversificación de productos.
  - Los recursos destinados a desarrollar y fortalecer la base científico-tecnológica se duplicaron, superando los US\$ 170 millones.
  - En este marco se han creado 13 Centros de Excelencia en I+D nacionales, 15 centros de I+D regionales, y se dispusieron recursos para 6 centros de excelencia internacionales, todos ellos fuertemente orientados a los desafíos productivos del país.
  - Se creó un fondo específico (Fondecyt de iniciación) para apoyar a los científicos jóvenes en las primeras etapas de su carrera como investigadores, cuyo presupuesto 2009 ascendió a US\$ 12 millones.
  - El impulso a la asociatividad entre investigadores, instituciones y empresas se refleja en la implementación del Programa de Investigación Asociativa, que abarca y coordina la acción de centros de I+D, anillos científicos, y consorcios tecnológicos empresariales.
- En dicho marco, entre 2009 y 2010 se ha comenzado a impulsar un programa de equipamiento mayor para fortalecer el sistema nacional de I+D con recursos por US\$ 20 millones, una magnitud sin precedentes en el país.
  - Entre 2006 y 2009 se han dado pasos significativos para fortalecer el ecosistema de apoyo al emprendimiento innovador.
  - Esto se tradujo en un aumento de un 60% en los recursos destinados a capital semilla, la creación de 13 nuevas incubadoras de negocios y 5 plataformas de spin-off empresarial, solo en el año 2009.
  - A la fecha se han apoyado 29 fondos de capital de riesgo, que administran recursos por US\$ 600 millones, lo que implica un importante cambio de tendencia en la historia reciente del emprendimiento en Chile y, de hecho, la creación de una nueva industria.

- Se ha realizado un esfuerzo significativo en difusión y transferencia tecnológica, destinado a aumentar la productividad de las PYME y la adopción de buenas prácticas. Los recursos en este ámbito aumentaron de US\$ 6 a US\$ 12 millones entre 2006 y 2009.
- En dicho ámbito, existen 14 propuestas para implementación de centros de extensionismo, de los cuales 5 se pondrán en marcha en 2010, con un financiamiento asegurado de US\$ 30 millones por cinco años.
- A través de la acción de 110 nodos tecnológicos que operan en el país, unas 20 mil PYMES han fortalecido su competitividad mediante la adopción de nuevas tecnologías y modelos de gestión.
- Todo el andamiaje de recursos y programas señalado estaría incompleto sin las personas. Por ello la capacitación y la formación de capital humano son un eje estratégico fundamental para pavimentar el camino de Chile al desarrollo.
- Se produjo un aumento de casi un 500% de las becas de post-grado, tanto nacionales como en el extranjero. De 286 becados en 2005, se pasó a más de 1.700 en 2009.
- Dentro del mismo criterio de fortalecimiento de los clusters, por primera vez técnicos chilenos podrán acceder a pasantías de perfeccionamiento en el extranjero, a través de Becas Chile.
- Entre 2008 y 2009 se financiaron casi 4.400 becas para perfeccionamiento de inglés para personal de empresas de servicios globales y turismo de intereses especiales.
- Al final del período de gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet, se ha configurado un sistema para incorporar el talento y las ideas de las personas a la explotación de las riquezas de la tierra y del mar. Todo lo anterior representa un antes y un después en la historia de la innovación en Chile.

# CAPÍTULO 1



## Introducción

*“La innovación es vital para acelerar el camino al desarrollo y, para eso, necesitamos que nuestras empresas, el Estado, los centros de investigación y los estudiantes generen más y mejor innovación”*

JEAN-JACQUES DUHART,  
SUBSECRETARIO DE ECONOMÍA

El 21 de mayo de 2007 la Presidenta Michelle Bachelet señaló que Chile *“es un país con ganas de surgir, de aprender, de ser más. Son muchos los compatriotas que tienen el potencial de aportar con una nueva idea, un nuevo producto, una técnica novedosa y ¿por qué no? una nueva empresa... Yo quiero que operen a toda máquina esos motores del crecimiento, que son el emprendimiento y la innovación. Quiero que construyamos un país en que cualquier chilena o chileno, joven o no tan joven, egresado de un colegio público o privado, pueda llevar sus ideas a la práctica, alcanzar sus metas.”*

La innovación para el desarrollo fue una de las cuatro transformaciones propuestas por la Presidenta en su Programa de Gobierno, junto con la reforma previsional y el sistema de protección social, el mejoramiento de la educación y el mejoramiento de los entornos en los que viven las personas.

## Acelerador del desarrollo

---

Las fortalezas de Chile han sido suficientemente destacadas por muchos observadores externos. Los distintos índices que miden la competitividad de las naciones destacan la estabilidad institucional, los equilibrios macroeconómicos logrados por los sucesivos gobiernos, la apertura comercial y financiera y los niveles de desarrollo humano.

Sin embargo, los aciertos del pasado no bastan para asegurar el crecimiento sostenido del país de cara al escenario mundial de las próximas décadas, habida cuenta de los cambios en las estructuras económicas y de consumo a nivel mundial, el agotamiento de algunos recursos naturales o la alteración de los equilibrios climáticos globales, por mencionar algunos de los riesgos más visibles. Frente a ellos, la fórmula tradicional de incrementar el volumen de materias primas exportadas ya no puede asegurar un desarrollo económico inclusivo, solidario y sustentable. Por el contrario, la innovación, entendida como una manera distinta de



*“Innovar es la capacidad de transformar lo que es posible en aquello que sea valioso”*

JOHN KAO

observar el entorno, enfrentar sus obstáculos y aprovechar sus oportunidades, pasa a ser un imperativo de la sociedad en su conjunto y un desafío para la política pública.

Chile debe diversificar su oferta agregando valor a la producción de bienes y servicios, lo que valorizará a su vez el trabajo de las personas. Es un proceso que deben liderar las empresas de menor tamaño, distribuidas a lo largo del territorio nacional y aprovechando los recursos naturales de manera conciente.

### **Innovación para la competitividad**

---

Innovar es generar respuestas nuevas a problemas nuevos. Innovar es el camino que se ha trazado Chile para potenciarse como nación en el concierto mundial.

Sin embargo, existen numerosos obstáculos para que la innovación sea el motor del desarrollo social: en relación a las naciones desarrolladas, el capital humano especializado es aún escaso; los mercados financieros aún no han desarrollado mecanismos

de apoyo al emprendimiento innovador; el sector privado invierte poco en investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos; nuestra comunidad científica es de alta calidad, pero pequeña, y ha estado tradicionalmente aislada del mundo productivo. A nivel cultural, a los jóvenes se les desincentiva a asumir riesgos y aprender del fracaso, estimulando una actitud conservadora hacia los problemas de su entorno inmediato.

Es por ello que, durante el gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet, y como resultado de un proceso iniciado hace ya varios años, se diseñó e impulsó una Política Nacional de Innovación, cuyo objetivo fundamental es aumentar la innovación de las empresas a través de articular y fortalecer un Sistema Nacional de Innovación conformado por masas críticas de emprendedores, científicos e investigadores en permanente colaboración con el gobierno y el sector privado.

Esta política reconoce la existencia de un sistema de innovación valioso y con potencial, pero desarticulado y heterogéneo. En vista de ello, invierte recursos públicos para ordenar, fortalecer e integrar

a los actores. Ello mediante acciones focalizadas en sectores con potencial de crecimiento, estimulando el emprendimiento innovador, fortaleciendo la base científica y tecnológica del país y la formación de capital humano avanzado.

El rol del Estado, para estos efectos, es el de corregir las distintas fallas de mercado que inhiben la innovación, propiciando y articulando una demanda efectiva por conocimiento, nuevos modelos de gestión y capital humano avanzado por parte de las empresas.

En la hora del balance, es pertinente destacar el incremento sostenido de los recursos fiscales invertidos bajo la óptica recién señalada, pero también el ordenamiento y la coordinación de las distintas agencias bajo una mirada global: el país ha cambiado y se han dado pasos significativos para crear una red estructurante de apoyo a emprendedores e investigadores, desde el nacimiento de una idea hasta su transformación en algo valioso: nuevas empresas, nuevos diseños, productos, procesos, patentes, conocimiento de base y aplicado. En suma, iniciar la transformación de Chile en un país innovador.



Martillos neumáticos perforadores para la minería  
Empresa Drillco Tools S.A.  
Región Metropolitana

## CAPÍTULO 2



Desarrollo de fertilizantes naturales  
Universidad de Chile  
Región Metropolitana

# Política Nacional de Innovación

## Política e institucionalidad pro-innovación

---

La Política Nacional de Innovación vigente hoy en día es fruto de la reflexión y el debate entre distintos actores sociales, recogiendo el aprendizaje de gobiernos anteriores. En su diseño se buscó coordinar las prácticas y los discursos de una serie de agencias y programas estatales, muchos de ellos con varias décadas de experiencia evaluando y financiando proyectos de investigación, emprendimiento y desarrollo productivo.

En 2005 el Gobierno del Presidente Ricardo Lagos promulgó la ley para crear un impuesto específico -conocido como royalty- que grava en un 5% la renta imponible de las compañías mineras. Se decidió destinar parte de esta renta a la modernización,

*“Durante este período se ha constituido en Chile un entorno para la innovación. Quizá no podamos apreciarlo aún con suficiente perspectiva, pero se trata de un cambio sustancial respecto de lo que éramos como país hace solo algún tiempo”*

RAFAEL GUILISASTI,  
PRESIDENTE CPC

robustecimiento y adecuación del Sistema Nacional de Innovación y sus subsistemas regionales.

Esto se vincula con la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), factor de alineamiento de los distintos programas públicos destinados a la innovación. Desde entonces el FIC ampara una proporción significativa del total de recursos asignados por el Estado al Sistema Nacional de Innovación (SNI).

## El CNIC

Junto con el FIC, se estableció un **Consejo de Innovación para la Competitividad** (CNIC), órgano asesor del Ejecutivo con amplia representación de los actores sociales, cuyo objetivo fue la formulación de una Estrategia Nacional de Innovación. El CNIC prolongó su trabajo con el apoyo de la Presidenta Michelle Bachelet, generando un texto titulado *Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad*, cuyo objetivo fue



*“Para nosotros innovación no es  
sinónimo de un sabio con delantal  
blanco metido en un laboratorio.  
Innovar es algo que puede hacer  
un trabajador con un proceso  
dentro de su empresa. Innovar es  
cambiar la realidad”*

OSCAR GUILLERMO GARRETÓN,  
PRESIDENTE FUNDACIÓN CHILE

generar una mirada sistémica acerca del desarrollo del país, de largo plazo y desvinculada de la coyuntura política.

Para traducir los lineamientos y recomendaciones estratégicas del CNIC en decisiones y políticas concretas, la Presidenta estableció, en 2007, una institucionalidad pública coordinadora: el Comité Gubernamental para la Competitividad, también conocido como **Comité de Ministros de Innovación** (CMI), presidido por el Ministro de Economía (ver gráfico en página 25).

### Objetivos y orientaciones

---

Las orientaciones y recomendaciones estratégicas sirvieron de base a la actual política de innovación. En ellas se reconoció la pertinencia de abordar de forma sistémica la totalidad de factores y variables que explican por qué un país emprende e innova, o por qué estas actividades se estancan.

Para incrementar el número de empresas innovadoras en un plazo de cinco años, se plantearon tres objetivos:

- 1 Fortalecer la provisión de **factores y condiciones** para la innovación, esto es, el capital humano, las capacidades de Investigación y Desarrollo (I+D) y la transferencia tecnológica.
- 2 Fortalecer la **institucionalidad**, la vinculación entre los actores recién mencionados y la provisión de bienes públicos, es decir, aquellos bienes que benefician a toda la comunidad y no son asumidos, dado su riesgo, por la empresa privada.
- 3 Promover una **cultura innovadora** al interior del Gobierno, en las empresas y en la sociedad, particularmente en el sistema educativo.

Estos objetivos se complementan con los criterios de focalizar los recursos en sectores o clusters de alto potencial y áreas de investigación y desarrollo transversal, así como en propiciar procesos innovadores a nivel regional.

La política fue diseñada con una perspectiva de mediano plazo. Se elaboró un plan de acción para los años 2008-2010, que corresponde al conjunto de acciones y prioridades que se han

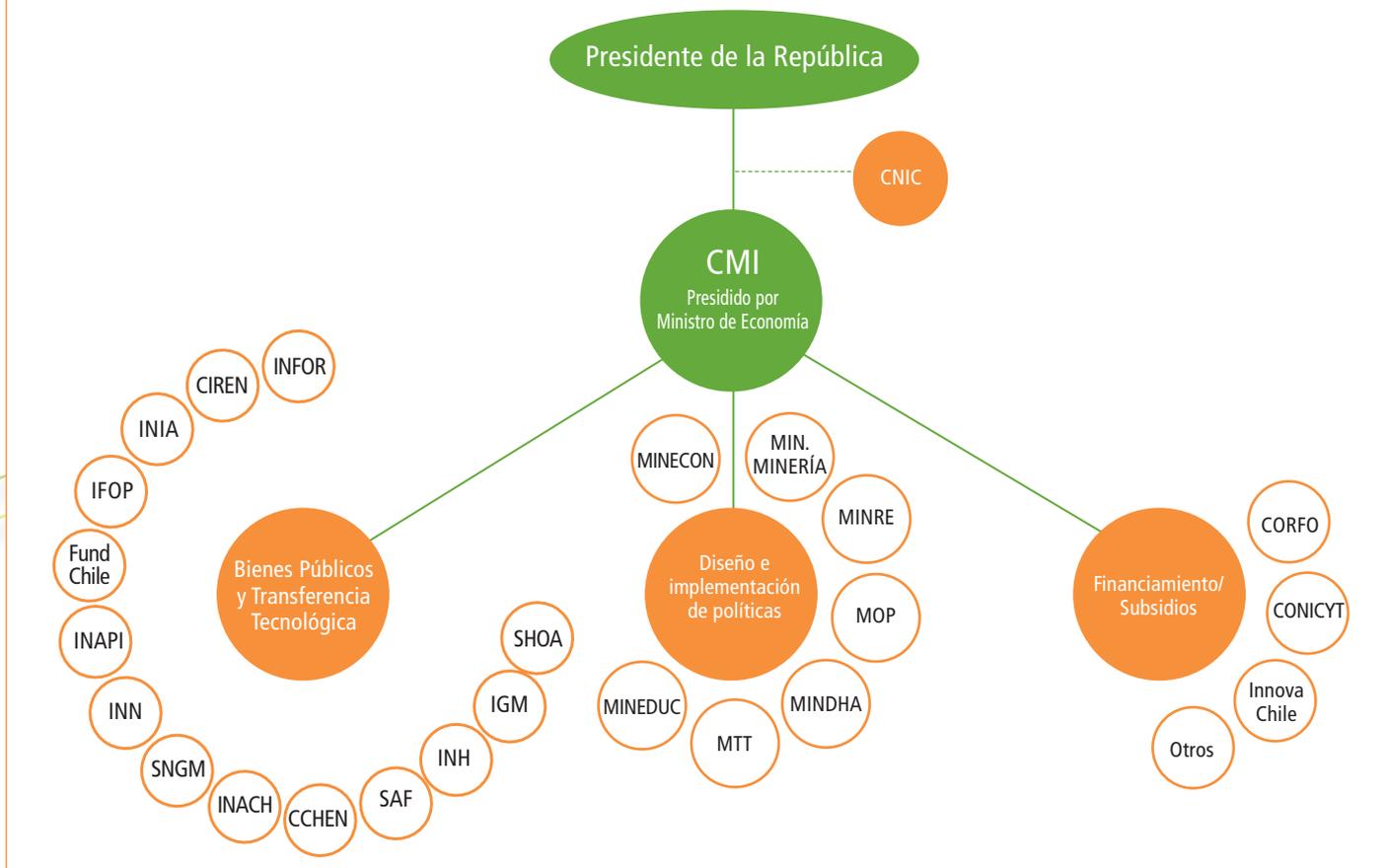
implementado durante el Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet.

### Rol del Ministerio de Economía

La responsabilidad de coordinar la aplicación de la Política Nacional de Innovación y la acción de los distintos actores del sistema recae en el Ministerio de Economía. Mientras el ministro de dicha cartera preside el CMI, la Subsecretaría materializa los acuerdos adoptados en dicha instancia y administra el Fondo Nacional de Innovación para la Competitividad (FIC).

De esta forma, las agencias ejecutoras proveen bienes públicos y ofrecen financiamiento a proyectos de emprendimiento innovador, I+D y transferencia tecnológica, y formación de capital humano. El quehacer de cada una de ellas busca crear un entorno propicio a la innovación en las empresas y en la sociedad.

Sistema Nacional de Innovación: Institucionalidad



## Principios de la Política Nacional de Innovación

- ① Las experiencias exitosas de innovación se explican por la interacción y el trabajo en red de personas y organizaciones que cooperan y hablan un lenguaje similar.
- ② Generar masas críticas y redes generadoras de innovación implica profundizar la intervención pública en sectores y encadenamientos de alto potencial. Esto se traduce en instrumentos de fomento que operan bajo criterios de **selectividad y neutralidad**, a los cuales todos los actores tienen las mismas posibilidades de acceso.
- ③ Muchas regiones están rezagadas en cuanto a capacidades de investigación, desarrollo e innovación. De hecho nace la necesidad de aplicar algún grado de **discriminación positiva** hacia ellas.
- ④ Los criterios y procedimientos para la asignación de recursos deben ser oportunamente conocidos por los actores involucrados, de manera que puedan hacer valer sus puntos de vista. Sin **transparencia** el sistema no se legitima de cara a sus actores.
- ⑤ Se aspira a consolidar un sistema de innovación **abierto e interconectado**, y para ello las intervenciones de política deben diseñarse considerando el modo en que interactúan sus partes.
- ⑥ Así como cambian las preferencias de los consumidores, los modelos de negocios y los paradigmas científicos, el fortalecimiento de la innovación en Chile debe plasmarse en un sistema **flexible y adaptable**.



Hostal Rodante  
Empresa Rolling Hostel Ltda.  
Región Metropolitana

## CAPÍTULO 3



Aumento del dulzor de las manzanas fuji  
Universidad de Chile  
Región Metropolitana

## Avances y logros:

### Un salto al desarrollo

Desde 2006 el Sistema Nacional de Innovación ha experimentado cambios significativos. Al cierre de la gestión gubernamental de la Presidenta Michelle Bachelet, dispone de más recursos, y es también un sistema más coordinado, cuyos actores han comenzado a compartir un lenguaje y un conjunto de objetivos y orientaciones estratégicas.

El rol de coordinador del sistema, de monitorear la aplicación de los recursos e introducir mejoras pertinentes (en el marco de la política y el plan de acción) corresponde al Ministerio de Economía.

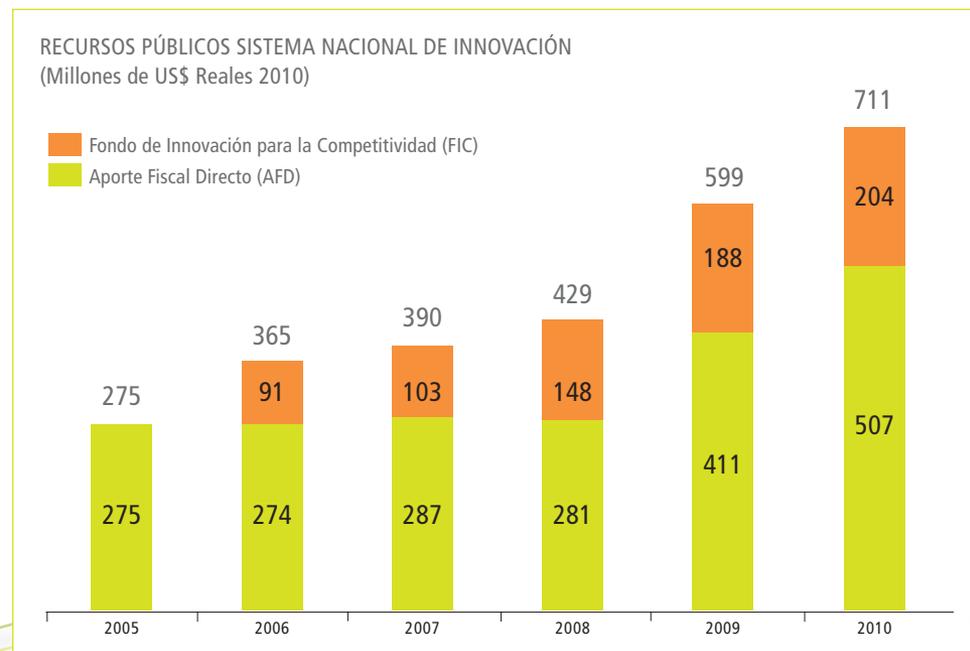
El rol ordenador del FIC, a través de la División de Innovación del Ministerio de Economía, y el incremento de recursos, se han traducido en un ecosistema con mayor convergencia en su manera de operar, cuyos actores se desenvuelven en el marco de objetivos estratégicos compartidos.

*“Es una falacia que la innovación se puede comprar afuera. Si un país no tiene cerebros en la frontera del conocimiento, está condenado a comprar mal, a quedarse atrás”*

ANDRÉS WEINTRAUB,  
PREMIO NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS

## FIC: Capital inteligente

Entre 2005 y 2010 los recursos asignados se incrementaron en un 159% real. De los montos totales de la Ley de Presupuestos 2010, el porcentaje del financiamiento que proviene del FIC asciende a un 29%.



Fuente: División de Innovación, Ministerio de Economía, Ley de Presupuesto de cada año



*“Chile tiene a la mano la posibilidad del desarrollo, con una economía impulsada por la innovación. Para ello, debe contar con una masa crítica de empresas dinámicas, con capacidad de mantener y fortalecer sus posiciones competitivas sobre la base del desarrollo de rutinas de innovación”*

CARLOS ÁLVAREZ,  
VICEPRESIDENTE EJECUTIVO CORFO

Este fondo explica gran parte del incremento observado en el presupuesto del Sistema Nacional de Innovación. Además se constituye como el capital inteligente del sistema, pues fortalece y focaliza, cubre vacíos y abre nuevos ejes de trabajo según los lineamientos de la estrategia y de la política.

A nivel de agencias y programas, los principales son CORFO (incluyendo el Comité Innova Chile) y CONICYT, que representaron un 65% del gasto total durante 2009. Otro componente relevante son los recursos de decisión regional, transferidos a través de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, con el propósito de apoyar proyectos según las prioridades que los gobiernos regionales han establecido en sus agendas de desarrollo productivo e innovación.

Los recursos del FIC también se canalizan a través de otros ministerios como el de Agricultura (FIA), Planificación (ICM), Educación, así como directamente a institutos tecnológicos públicos y universidades.

El resultado de las inversiones del FIC en el sistema se resume en el siguiente gráfico, correspondiente al año 2009:

### Inversión FIC en el Sistema Nacional de Innovación



Fuente: División de Innovación, Ministerio de Economía, agencias ejecutoras, Ley de Presupuestos

Los mayores porcentajes corresponden, pues, a las agencias y programas más recientes, o bien creados hacia fines de la década de los noventa. Lo que une esta diversidad de colocaciones es el

propósito de completar y fortalecer eslabones inexistentes, o que requerían de mayor presencia en el sistema.

*“Lo que estamos haciendo como Estado es prender las luces de alerta y tender los puentes. Y a los privados les toca hacerse cargo de este cambio cultural que significa que la innovación ya no es un accesorio prescindible de sus estrategias, sino un requerimiento”*

CLAUDIO MAGGI,  
DIRECTOR EJECUTIVO INNOVA CHILE

## Resultados por líneas estratégicas

Como se ha señalado, la Política Nacional de Innovación definió un conjunto de líneas estratégicas en las que se enmarcan los procesos de asignación de recursos y toma de decisiones, que se resumen en el siguiente gráfico:

Política Nacional de Innovación: Líneas Estratégicas



En cada una de estas líneas se han emprendido acciones concretas, cuyos resultados se resumen a continuación:

## 1. Institucionalidad para la innovación

El nuevo Sistema Nacional de Innovación requiere consolidar una arquitectura institucional pública que asegure su gobernabilidad y contribuya a la eficacia y eficiencia de la política.

Junto con la creación del FIC y del Comité de Ministros y la asignación de tareas a la Subsecretaría de Economía, se avanzó en la adopción de leyes y estatutos que potencian la acción de actores claves del sistema.

Se creó el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INAPI) para agilizar el patentamiento de las innovaciones, se está robusteciendo la acción del Instituto Nacional de Normalización (INN), actor clave para asegurar la rigurosidad técnica de los nuevos productos y servicios que se desarrollan en el país, y se dictó una ley de incentivo tributario a la inversión en I+D por parte de las empresas.

En conjunto estas plataformas administrativas y legales conforman un entorno que da solidez, seguridad jurídica e incentivos concretos a la labor de los innovadores.

### LEY DE INCENTIVO TRIBUTARIO PARA I+D

La ley 20.241, aprobada por el Congreso en 2007, establece un estímulo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo.

Las empresas (contribuyentes de primera categoría) que celebren contratos de I+D con centros de investigación inscritos en un registro administrado por CORFO, recibirán un crédito equivalente a un 35% de los pagos efectuados y una rebaja tributaria asociada al otro 65%, que podrá deducirse como gasto necesario para producir la renta.

Para acogerse a los beneficios, los contratos deben superar las 100 UTM. A la fecha existen 11 contratos de I+D registrados en CORFO, cifra incipiente, pero propia del rodaje de un cuerpo legal que busca romper con dos factores que han obstaculizado la innovación en el país: la brecha entre universidad y empresa y la baja inversión privada en I+D.

### **INSTITUTO NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Contar con un sistema adecuado de patentamiento es uno de los elementos fundamentales para incentivar la inversión en I+D y favorecer la transferencia tecnológica desde los centros de investigación hacia el sector productivo.

Por ello, la ley 20.254 creó el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INAPI), sucesor legal del antiguo DPI. INAPI tiene por misión “contribuir al desarrollo nacional estimulando la innovación y la creatividad mediante la protección de la propiedad industrial y la gestión del conocimiento, sobre la base de procesos que aseguren eficacia, eficiencia, calidad, legalidad, así como accesibilidad y certidumbre de la información.”

INAPI no sólo atiende la tramitación de solicitudes de patentes, marcas, indicaciones geográficas y denominaciones de origen; otorga los títulos correspondientes y resuelve juicios. Adicionalmente, ofrece asesorías y da acceso al conocimiento científico y tecnología a través de una base de datos. Con ello contribuye a maximizar y optimizar los recursos destinados a investigación y desarrollo.

### **2. Clusters de alto potencial**

Un cluster es una aglomeración de empresas, proveedores y organizaciones asociadas que se interconectan en un espacio geográfico, incrementando su productividad a través del desarrollo conjunto de conocimientos y prácticas. Toda nación inserta en la economía global ha desarrollado clusters. El desafío es que estos trabajen en redes e introduzcan innovaciones que les permitan seguir siendo competitivos y adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno.

Previo a la elaboración de la Política Nacional de Innovación, el CNIC encomendó un estudio de los sectores productivos del país, para evaluar su potencial de crecimiento en relación al esfuerzo requerido para lograr una competitividad internacional en un plazo de 10-15 años.

En base a lo anterior, y sin perjuicio de futuras ampliaciones, se seleccionaron cinco sectores para apoyar inicialmente una oferta

exportadora global, basada en la innovación y el conocimiento y en la que se incluye la participación de empresas regionales de menor tamaño.

Clusters	Meta	Año
Servicios Globales	Exportaciones US\$ 1.000 millones	2010
Turismo IE	Gastos Promedio US\$ 4.000 millones	2012
Minería	Exportaciones US\$ 1.000 millones	2012
Alimentos Procesados	Exportaciones US\$ 3.000 millones	2010
Acuicultura	Exportaciones US\$ 4.500 millones	2015

Fuente: Consejo Nacional de Innovación, estudio Boston Consulting Group

*“Para mí innovación es crear, desarrollar, inventar y apostar. No es fácil, pero ser empresario es una gran satisfacción. Sin innovación no hay desarrollo”*

DANIEL ELTON,  
ACUINOR S.A.

Una vez identificados los clusters, se procedió a constituir comités público-privados, cuya tarea principal fue identificar brechas en cada uno de ellos y elaborar una agenda de trabajo específica. Este proceder marca un hito que permite mejorar la calidad y la pertinencia de las políticas públicas.

Pese a su gravitación económica, la minería ha sido una actividad vulnerable a los vaivenes de la economía mundial. Sin perjuicio de aquello, el Consejo del Cluster propuso el año 2008 fortalecer las capacidades de I+D sectorial, el capital humano,

las redes de proveedores, la asociatividad y el clima de negocios. El fortalecimiento del cluster se materializó en los siguientes proyectos:

- La creación en la Facultad de Ingeniería de la U. de Chile del primer centro de excelencia de I+D universitario enfocado exclusivamente a minería. La postulación el año 2009 de tres centros excelencia de clase mundial en minería a programa de instalación en Chile.
- La aprobación del financiamiento de un parque científico tecnológico en la ciudad de Antofagasta, que se orientará a fortalecer las capacidades tecnológicas de los proveedores del sector.
- Convocatoria especial de proyectos asociativos para minería el año 2008, en la que se colocaron US\$ 14,8 millones a través de Innova Chile.

El techo biológico a la explotación de los recursos del mar y la creciente demanda por proteínas han convertido al **sector**

**acuícola** en un atractivo eje de desarrollo para Chile. En este cluster se han desarrollado proyectos emblemáticos para asegurar la proyección del sector y su sustentabilidad:

- CONICYT e Innova Chile de CORFO están financiando conjuntamente un Programa de Diversificación Acuícola a largo plazo por US\$ 3,8 millones, para promover el cultivo y la comercialización de especies marinas de alto potencial.
- Innova Chile inició el Programa de Mejoramiento de Condiciones sanitarias en la industria del salmón, por US\$ 3 millones.
- Se realizó el III Concurso FONDEF del programa Hacia una acuicultura de nivel mundial (HUAM) con US\$ 5,7 millones para los próximos tres años.

Chile tiene la posibilidad y los recursos para transformarse en una **potencia alimentaria**. Los últimos años ratifican que la demanda de alimentos crece en el mundo y supera a la oferta, provocando los aumentos de precios que se han observado recientemente

en varios mercados clave. Innova Chile y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), están dando apoyo a las empresas que innovan y potencian la productividad, la calidad y la sustentabilidad ambiental de los procesos de producción. Los recursos destinados a través de Innova a este sector sumaron US\$ 12,7 millones en los últimos dos años.

El territorio chileno alberga regiones míticas como la Patagonia, el desierto de Atacama y la cordillera de Los Andes, que poseen las condiciones de infraestructura básica y seguridad para desarrollar un poderoso **sector turístico** de intereses especiales. El apoyo brindado al desarrollo competitivo de este cluster asciende a US\$ 25 millones durante el período 2006 y 2009, y se ha focalizado a la promoción nacional e internacional, la normalización, emprendimiento innovador y competencias laborales, especialmente en el dominio del inglés. A esto se agrega la aprobación de la ley de turismo, que permitirá desplegar y consolidar el potencial del sector, asegurando la calidad de los servicios y la sustentabilidad de los atractivos naturales.

El cluster de **servicios globales** representa, junto con el turismo de intereses especiales, una nueva frontera de desarrollo del país. Las plataformas digitales permiten atender clientes ubicados en distintas zonas geográficas. Sin embargo, para que ello ocurra es necesario dotar al sector de regulaciones, instancias de promoción internacional y mecanismos que aseguren una dotación adecuada de capital humano. Junto con las becas de inglés, se ha emprendido la segunda etapa del edificio tecnológico de Curauma. En 2007 se dio apoyo a 6 empresas, cifra que dos años más tarde aumentó a 138, por un total de US\$ 30 millones.

Como ejemplo del alineamiento del sistema con estos objetivos, el 50% de los proyectos de I+D financiados entre 2006 y 2009 por CONICYT se enmarcan dentro de estos criterios, porcentaje que aumentó a un 84% al considerar proyectos relacionados con áreas de interés público y transversales. Para el cierre del período se ha logrado canalizar al menos un 50% de los recursos del FIC hacia estos sectores de alto potencial.

### **APPEAR NETWORKS**

En el edificio tecnológico de CORFO en Curauma, Región de Valparaíso, 18 ingenieros trabajan desarrollando soluciones de Internet y sistemas expertos para dispositivos móviles, que miden tráfico, circulación y otras variables críticas.

El líder del equipo es Alex Cabrera, un empresario nacido en Chuquicamata y formado en Suecia. La decisión de instalar su empresa en Chile no obedeció a razones sentimentales. El acceso a infraestructura y mano de obra calificada a precios razonables, sumado al apoyo del Estado, les ha permitido llegar a ofrecer hoy servicios tecnológicos tanto a empresas chilenas como europeas.

### **SANTIAGO VISION**

A diferencia de Buenos Aires, Santiago no es un destino turístico. Muchos de los visitantes pasan directamente en tránsito hacia los grandes atractivos naturales del país.

Consecuente con el concepto de turismo de intereses especiales, la empresa Santiago Vision ha desarrollado circuitos específicos para realzar la experiencia del visitante: tour Belle Époque por Concha y Toro y otros barrios tradicionales, Tour de Derechos Humanos, Cajón del Maipo, etc. Con el apoyo de Innova Chile, la empresa invirtió \$ 12 millones para el desarrollo de una plataforma promocional en Internet. Hoy cuenta con 900 amigos Facebook y 1.300 en Twitter, y con tasas de crecimiento propias del fenómeno de las redes sociales.



### **COPAS**

Los ecosistemas marinos australes de Chile están experimentando cambios, y existe poca investigación acerca del comportamiento de las mareas y las corrientes ante los efectos de la actividad humana.

COPAS es un centro de excelencia, dependiente de la Universidad de Concepción y que desde 2007, gracias al apoyo del Programa de Financiamiento Basal, viene desarrollando un seguimiento sistemático de las variables oceanográficas de la zona. La apuesta de estos científicos es poder monitorear y predecir las condiciones del océano austral, contribuyendo al desarrollo sustentable de las comunidades que viven de él.

### **CENTRO DE ESTUDIOS DE LA WEB (CIW)**

Iniciado en la Universidad de Chile, el CIW se ha especializado en desarrollar modelos matemáticos y algoritmos para Internet.

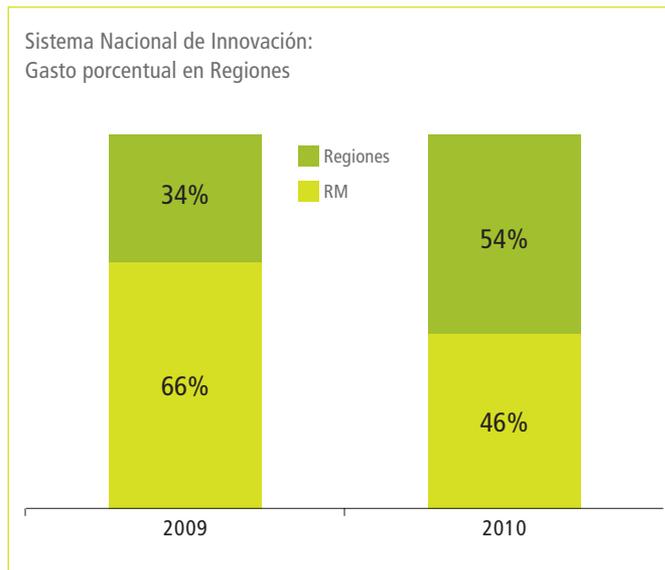
Es un caso único en el país, por cuanto el apoyo inicial de la Iniciativa Científica Milenio, mediante la cual se constituyó como Núcleo Científico, ha dado paso a un centro de investigación con capitales privados internacionales: El Yahoo! Research Center-Santiago se enfoca en tecnologías de búsqueda de datos en Internet y manejo de grandes volúmenes de información.





### 3. Regionalización de la innovación

El Sistema Nacional de Innovación asigna recursos públicos al desarrollo de procesos innovadores en todo el país a través de dos vías: programas nacionales aplicados en regiones, y programas decididos y administrados por instancias regionales.



Fuente: División de Innovación, Ministerio de Economía, agencias ejecutoras

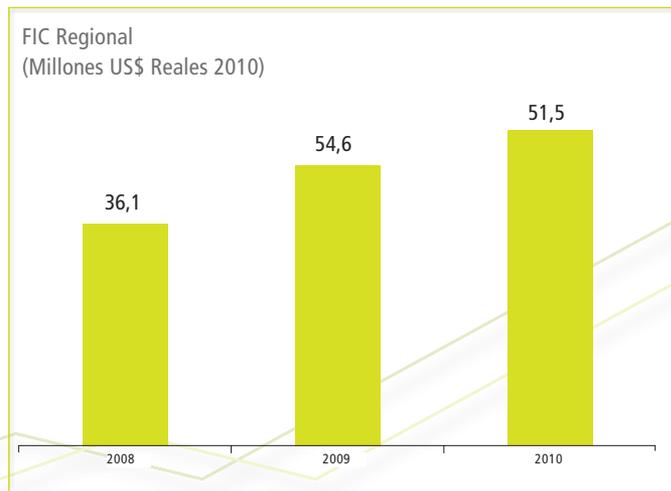
Se ha aplicado, como sistema, una política de discriminación positiva para cerrar las brechas de capital humano especializado e infraestructura de I+D en las regiones rezagadas, aumentar fuertemente su participación en los proyectos concursables de innovación, y fortalecer las capacidades regionales para elaborar e implementar sus propios planes de innovación.

Las distintas agencias (CONICYT, CORFO, FIA) se han alineado con esta orientación estratégica, compatibilizando el principio de neutralidad con el diseño e implementación de instrumentos específicos para las regiones.

En 2008, se creó el FIC de decisión regional, dando inicio a un profundo cambio cultural en la manera de abordar el desarrollo territorial en el país.

Fue una fuerte señal política, al establecer un 25% del Fondo de Innovación para la Competitividad se transferiría a los gobiernos regionales. Pero más allá de los recursos, resulta relevante dar apoyo al establecimiento de prioridades estratégicas a nivel

regional, así como al desarrollo de capacidades locales para elaborar y gestionar proyectos.



Fuente: División de Innovación, Ministerio de Economía, Ley de Presupuestos inicial

Por su parte, los recursos del Programa Regional de CONICYT aumentaron de US\$ 1,2 millones en 2005 a US\$ 6 millones aprobados en 2010. Hasta la fecha este programa ha creado 14 centros en regiones, los cuales se han abocado a hacer investigación y ciencia en ámbitos centrales para el desarrollo

local, como oceanografía, estudio de ecosistemas, fruticultura, minería, recursos hídricos, y otros.

Por su parte, CORFO realizó el 2007, a través de Innova Chile, un concurso nacional de Fortalecimiento de Capacidades regionales, adjudicando recursos a 24 centros cuyo objetivo es estimular la participación de empresas y universidades regionales en el sistema nacional de innovación, incrementando el conocimiento de los instrumentos de fomento a nivel regional.

La meta al 2010 es que todas las regiones del país cuenten con al menos dos centros de excelencia en I+D, y que los centros regionales cuenten con la capacidad de atraer investigadores chilenos y extranjeros.

### **CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS SALUDABLES (CREAS)**

Para que Chile sea una potencia alimentaria se requiere desarrollar nuevo conocimiento. Las universidades de Valparaíso, Católica de Valparaíso y Federico Santa María, en conjunto con el INIA, han construido un equipo interdisciplinario para estudiar la totalidad de la cadena productiva de los alimentos en Chile.

Además de una masa crítica de investigadores jóvenes a nivel regional, CREAS busca transferir tecnologías a los sectores público y privado y difundir en la población los beneficios de una alimentación saludable.

### **CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ECOSISTEMAS DE LA PATAGONIA (CIEP)**

Creado a fines de 2005 por 15 instituciones, entre ellas las universidades Austral y de Concepción, este centro regional busca realizar investigación de excelencia acerca de los ecosistemas de la Patagonia chilena. Varios de ellos, como el estuario del Reloncaví y la cuenca del río Baker, constituyen tesoros de la biodiversidad, cuya explotación y desarrollo sustentable será imposible sin una masa crítica de equipos científicos especializados. CIEP busca analizar el impacto de la actividad humana y la variabilidad climática histórica y futura de la región.

### **CONECTIVIDAD RURAL DIGITAL**

En 2009 se realizó la 1ª convocatoria para proyectos de conectividad rural digital. A través de Innova Chile de CORFO y con la participación de la Subtel y FIA, se entregará financiamiento hasta por \$ 400 millones (50% del total) a proyectos de conectividad inalámbrica presentados por asociaciones gremiales, cámaras de comercio, municipios y empresas individuales. El objetivo es potenciar la competitividad de empresas agrícolas, acuícolas, de turismo y, en general, todas aquellas que operan en el mundo rural.



### **CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CONTEXTO INDÍGENA E INTERCULTURAL (CIECII)**

¿Es Chile un país multicultural? Pregunta incómoda en una república unitaria como la de Chile, pero que cobra cada vez una mayor importancia dada una de las paradojas de la globalización: junto con acercar las periferias al centro, las minorías culturales y étnicas cobran visibilidad y exigen ser oídas. Es la problemática que aborda el Centro de Investigación en Educación en Contexto Indígena e Intercultural (CIECII), albergado por la Universidad Católica de Temuco con apoyo de ICM, en el marco del concurso de proyectos en ciencias sociales inaugurado en 2007.

Encabezado por el sociólogo Daniel Quilaqueo (Doctorado en La Sorbona), los investigadores del CIECII están abocados a crear una base de conocimientos sobre temas educativos, territoriales y de la identidad en el contexto de una región como la IX, donde la cultura originaria mapuche convive con la de los descendientes de la inmigración alemana, española e italiana.

A través de un enfoque intercultural e interdisciplinario, con apoyo en TICS, el CIECII busca indagar y divulgar los saberes del mundo mapuche para contribuir a la desarticulación de los estereotipos y prejuicios como un elemento crucial para la elaboración de políticas públicas y programas de inversión.

## CAPACIDADES REGIONALES DE I+D

- 
- Instituto de Biotecnología de la Región de Tarapacá
  - Centro de Investigación y Desarrollo de Algología Aplicada
  - Centro para tecnologías de explotación sustentable en Zonas Áridas
  - Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable de Atacama (CRIDESAT)
  - Centro de Desarrollo y Transferencia Tecnológico para la Acuicultura regional
  - Centro Científico y Tecnológico de Valparaíso
  - Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS)
  - Centro de Diagnóstico Integral y de Transferencia Tecnológica para Carozos de exportación
  - Centro de Desarrollo del Secano Interior
  - Centro de Gestión de Muebles y Afines
  - Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT)
  - Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA)
  - Centro Tecnológico Regional de Control Biológico
  - Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental
  - Centro de Investigación Avanzada en Biomedicina Fundamental y Aplicada
  - Centro de Ingeniería de la Innovación (CIN)
  - Los Lagos Clinical Trials
  - Desarrollo de Tecnologías Hidroacústicas de Prevención de la Captura Incidental de Peces
  - Unidad de Investigación Científico-Tecnológico para estudios de Dinámica Poblacional de recursos Bentónicos en Aguas interiores del Sur de Chile
  - Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)
  - Centro de Investigación del Hombre en el Desierto (CIHDE –CODECITE)
  - Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería (CICITEM)
  - Centro Tecnológico Ambiental de Atacama
  - Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA)
  - Centro de Tecnología Hospitalaria de Valparaíso
  - Centro de Transferencia Tecnológica de Agricultura Orgánica para Pymes
  - Entidad certificadora de Productos Agroindustriales
  - Centro de Gestión Vitivinícola del Valle de Colchagua
  - Centro de Investigación, Desarrollo y Capacitación Forestal
  - Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF)
  - Centro de Óptica y Fotónica
  - Centro Tecnológico para la Calidad de la Vivienda
  - Centro Tecnológico de la Planta Forestal
  - Centro de Genómica Nutricional Agro-acuícola (CGNA)
  - Centro de Estudios Científicos (CECS)
  - Laboratorio Húmedo para Evaluación de Alimentos y otros Insumos Acuícolas
  - Consorcio de Investigación en Nutrición, Tecnología de Alimentos y Sustentabilidad
  - Centro de Agroforestería Patagónico
  - Centro de Estudios del Cuaternario de Fuego, Patagonia y Antártica (CEQUA)



Proceso de engorda de pulpo en cautiverio  
Universidad Arturo Prat  
Región de los Lagos

*“El ecosistema de emprendimiento nacional se ha ido sofisticando progresivamente, especialmente con el respaldo de CORFO en la cadena de financiamiento, pero aún faltan eslabones fundamentales a nivel regulatorio, educacional y cultural”*

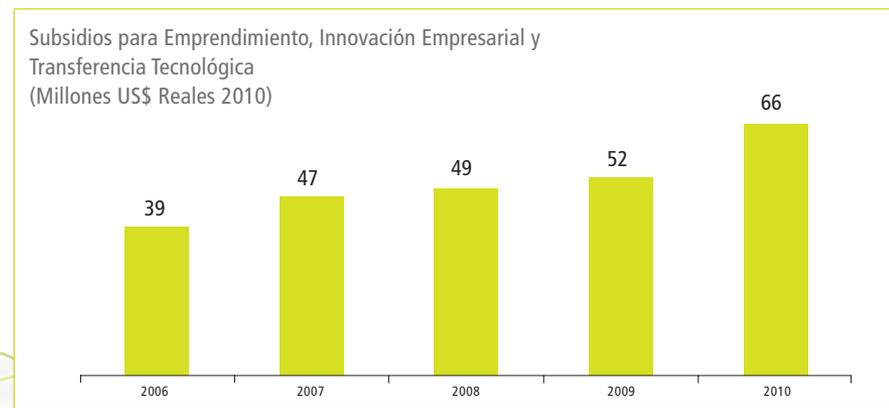
ALAN FARCAS,  
DIRECTOR EJECUTIVO, ENDEAVOR CHILE

#### 4. Emprendimiento y Transferencia Tecnológica

El conocimiento se aplica y se transforma en las empresas en bienes y servicios. Es en ellas donde las ideas se transforman en puestos de trabajo y riqueza para el país.

La política nacional de innovación busca crear las condiciones para que las empresas demanden conocimiento y lo apliquen en sus procesos. Esto implica fomentar la reconversión y aplicación de innovaciones duras y blandas en empresas ya existentes, y apoyar a nuevos emprendimientos que nacen alrededor de ideas innovadoras.

En esta línea estratégica los recursos públicos se canalizan en gran medida a través de Innova Chile de CORFO, que da apoyo a proyectos de emprendimiento innovador, innovación en la empresa, transferencia tecnológica e innovación de interés público.



Fuente: Innova Chile

Entre 2006 y 2010 Innova ha incrementado sus recursos para estos efectos de US\$ 39 millones a \$ 66 millones, un aumento real de 70%.

Entre 2006 y 2009 los subsidios al emprendimiento innovador aumentaron de US\$ 8 millones a US\$ 13 millones, totalizando US\$ 87 millones durante el período. El 51% de estos recursos correspondió a recursos públicos y, el restante, a fondos privados.

A través de sus líneas de capital semilla, incubadoras de negocios y redes de inversionistas ángeles, cumple el rol de suplir las fallas de mercado y encausar las ideas de los emprendedores hacia su consolidación de cara al mercado.

Durante el período señalado (2006-2010) se realizaron 650 proyectos de capital semilla, con 40 patrocinadores y 776 emprendedores apoyados. Es todavía un número incipiente, pero que sintetiza varios de los criterios de la política nacional de innovación, en cuanto a sectores de actividad, calidad de los empleos creados y resultados económicos. Por ejemplo, según un

estudio elaborado por Innova Chile, cada emprendimiento genera un promedio de 8 empleos, de los cuales un 63% corresponde a puestos estables. El 60% de los proyectos generó utilidades el primer año, y la tasa de crecimiento promedio de las ventas de los primeros cuatro años asciende a un 44%.

En esta misma línea, se han creado 13 nuevas incubadoras de empresas, apoyado 29 fondos de capital de riesgo, que administran recursos por US\$ 598 millones y 5 plataformas de spin-off empresarial.

A las empresas ya existentes, Innova entrega apoyo a innovaciones empresariales individuales. En 2009 se financiaron 384 proyectos con fondos públicos por US\$ 23 millones. En esta área los proyectos enmarcados en clusters ascienden al 86% y los regionales al 50%.

En el área de Difusión y Transferencia Tecnológica, y en consonancia con el principio de asociatividad y la necesidad de aumentar la productividad de las pymes. Se han creado 110

*“Las multinacionales se caracterizan por buscar talento en todo el mundo y aquí lo encontraron, junto con una situación económica y política, apoyo del Estado y personas que entendieran el negocio”*

VICTOR GRIMBLATT,  
DIRECTOR DE CENTRO DE R&D SYNOPSIS

nodos que operan en todo el país, atendiendo a cerca de 20 mil empresas. La meta trazada en el Plan es modernizar los institutos tecnológicos en operación, crear cinco centros de difusión y extensionismo tecnológico y tener en operación una red de brokers tecnológicos.

Asimismo, en materia de innovación empresarial, entre 2005 y 2009, gracias al apoyo entregado a través del Programa de Inversiones Tecnológicas y Regionales de CORFO, se han apoyado 62 proyectos de atracción de empresas extranjeras, por un monto de US\$15,8 millones, lo que ha permitido materializar inversiones público-privadas por un total de US\$169 millones, en distintas regiones de Chile, de empresas principalmente extranjeras, en su mayoría de alta tecnología y vinculadas a sectores prioritarios como el de servicios globales.



Crianza de peces Turbot  
Universidad de los Lagos  
Región de los Ríos

### **AGUAMARINA S.A.**

Hace cinco años se fundó la primera empresa privada de biotecnología del país, Aguamarina S.A.

A diferencia de los laboratorios universitarios, los investigadores de esta empresa antofagastina deben demostrar la factibilidad comercial de sus proyectos.

Uno de éstos, desarrollado con apoyo de Innova Chile, consiste en diseñar, construir y poner en marcha un sistema de monitoreo en línea para procesos de biolixiviación, en los cuales se emplean microorganismos para procesos mineros. Con bacterias es posible recuperar metales como cobre y oro desde los minerales de baja ley, bajar costos y disminuir tiempos de operación.

El costo total del proyecto asciende a \$ 509 millones, de los cuales el 35% corresponde a aportes de Innova para investigación y marcha piloto del sistema.

### **SYNOPSIS CHILE R&D CENTER**

En un edificio de la comuna de Vitacura trabajan 30 profesionales chilenos de distintas edades y disciplinas. Hay ingenieros, matemáticos y licenciados en ciencias básicas.

Se trata del único centro de investigación y desarrollo de software para chips y circuitos integrados de Sudamérica y fue creado en 2006 por la multinacional estadounidense Synopsis, con apoyo del programa de atracción de inversiones en alta tecnología de CORFO.

Uno de los focos del equipo chileno de Synopsis es el desarrollo de algoritmos para la optimización del consumo de potencia por parte de los circuitos, una creciente exigencia de los usuarios.

### **SUBSOLE**

La vida postcosecha es el aspecto crítico para los exportadores de fruta chilena, distantes a más de veinte días de navegación de los principales mercados de destino.

En el caso de la uva hay mucho en juego. 110 millones de cajas exportadas, y perspectivas interesantes en el mercado asiático, donde las distancias son aún mayores. Algunas empresas han iniciado proyectos con apoyo público para introducir nuevas variedades, con mayor vida postcosecha y productividad por hectárea sembrada.

Es el caso de la exportadora Subsole, que recibió \$ 71 millones de Innova Chile para adaptar la variedad australiana ralli seedles a las regiones IV y VI. Se trata de una uva roja, de racimos de grandes calibres y larga vida útil.

### **5. Capacidades I+D y Plataformas Transversales**

Hace diez años, el escenario científico en Chile se componía fundamentalmente de proyectos individuales, por bajos montos financiados a través de FONDECYT. Prácticamente no había equipos interdisciplinarios, ni colaboración entre instituciones, como tampoco mayor vinculación con el sector productivo.

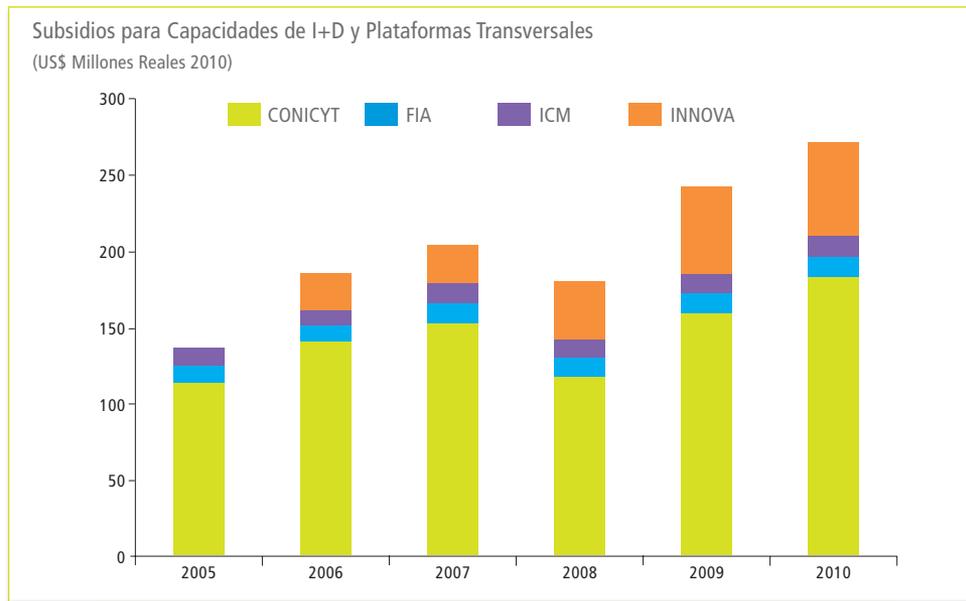
Desde entonces, y con fuerza tras la implementación de la Política Nacional de Innovación y del Plan de Acción, se han introducido cambios significativos.

En materia de recursos, entre 2006 y 2009 el total de fondos públicos destinados a desarrollar y fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se incrementó en un 98% real, alcanzado un total de US\$ 271 millones.



*“El emprendimiento en Chile no es mirado con buenos ojos. Tenemos mentalidad más bien rentista, no apreciamos el esfuerzo personal y el éxito. Por eso, para mí, el meta-relato debería apuntar a contestarse: ¿cómo logro que el emprendedor sea un héroe?”*

CRISTOBAL PHILIPPI,  
SECRETARIO GENERAL SOFOFA



Fuente: División de Innovación, Ministerio de Economía  
(2008 no considera US\$ 17 millones, incorporados durante el año al presupuesto de CONICYT)

Glosario de siglas en anexos pág. 71

El Plan de Acción estableció dos objetivos específicos en esta línea estratégica:

- 1 Completar una red de centros y capacidades de excelencia para abordar los desafíos de competitividad de los clusters y de las áreas transversales.
- 2 Estimular programas colaborativos entre centros de investigación y el sector productivo.

Durante la gestión de la Presidenta Bachelet se ha incentivado el desarrollo de la investigación como un ciclo, partiendo desde la formación inicial del investigador hasta la conformación de grupos de excelencia, vinculados internacionalmente y orientados ya sea a la ciencia básica o al conocimiento aplicado.

CONICYT, la agencia tradicionalmente encargada de gestionar el apoyo estatal a la ciencia y la tecnología, creó con recursos del FIC el programa FONDECYT de Iniciación, orientado a las nuevas generaciones de profesionales y posgraduados de las universidades chilenas, y un concurso de Postdoctorado que permite incorporar al ámbito académico a doctores recientemente graduados en Chile o el extranjero.

### **NANOTECNOLOGÍA**

La nanotecnología es una de las fronteras científicas de este siglo. Una disciplina que despegó a mediados de los ochenta, gracias al desarrollo de nuevos microscopios y nuevas disciplinas dentro de la física. Su objeto de estudio es el control de la materia a nivel atómico y molecular, con el fin de diseñar dispositivos infinitamente pequeños para la medicina, la electrónica o la generación de energía.

Esto último es el área de especialización R.V. Mangalaraja, académico del Departamento de Ingeniería de Materiales de la Universidad de Concepción. Este doctor en tecnologías de la Universidad de Anna, en el Sudeste de la India, llegó al país en 2006 y se encuentra desarrollando un proyecto FONDECYT de iniciación en nanoestructuras para producir energías limpias. Es un campo pionero, pues todavía no se ha logrado, a nivel mundial, producir baterías o pilas auxiliares que produzcan suficiente energía sin recalentarse.

Según Mangalaraja, las capacidades de I+D en Chile son comparables a las de cualquier país, pero se necesitan más recursos para ser más competitivos internacionalmente.



### **INSTITUTO MILENIO DE SISTEMAS COMPLEJOS DE INGENIERÍA (ISCI)**

La gestión de la cadena logística de una empresa forestal, o la distribución óptima de raciones alimenticias de la JUNAEB en los colegios, constituyen problemas complejos, en los que intervienen muchos actores y factores.

En el ISCI trabajan 33 investigadores de las universidades de Chile, Católica de Chile, de Santiago y de Los Andes, de disciplinas como ingeniería, organización industrial, matemática, economía e informática. Su misión es analizar problemas vinculados a la producción industrial, forestal y minera, o los servicios sociales, y elaborar modelos para resolverlos de manera óptima.

El ISCI nació hace a partir de la iniciativa de un grupo de académicos de la Facultad de Física y matemática de la Universidad de Chile, quienes constituyeron un Núcleo Científico, y luego un Instituto Científico, con apoyo de ICM. Hoy cuenta además con financiamiento basal de CONICYT. Con ello ha sido capaz de abarcar más proyectos, ofrecer sus servicios en el extranjero y ofrecer condiciones de trabajo adecuadas a un equipo de talentos con experiencia en universidades de primer orden internacional.

Para que las actividades de los grupos de investigación de alto nivel alcancen la escala necesaria para la sustentación y consolidación de masas críticas de investigadores, se creó el Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos, que complementa la labor del Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación (Fondap), que opera desde 1999.

A estos programas de CONICYT se suman las de **Iniciativa Científica Milenio** (Núcleos e Institutos ICM), de **Innova Chile** (CORFO) y de la **Fundación para la Investigación Agraria** (FIA). Con ello se ha provocado un importante cambio cultural en la comunidad científica. Los investigadores diseñan hoy agendas más ambiciosas que involucran al sector productivo y a contrapartes internacionales.



### **TURBOT AL RESCATE**

Los problemas que han afectado a la industria del salmón han abierto el debate sobre la diversificación del sector acuícola. Este es el ámbito de estudio de un proyecto FONDEF de la Universidad de Los Lagos.

El objetivo de los investigadores es validar las posibilidades de cultivo de turbot (*Scophthalmus maximus*) triploide, una especie altamente rentable y cuyo ciclo biológico ya se ha desarrollado en el sur de Chile. Si bien las condiciones de salinidad, temperatura y protección a los vientos del mar interior de Chiloé son óptimas para esta especie, es necesario desarrollar la tecnología de producción de juveniles y comprobar científicamente su resistencia a las infecciones que tanto han afectado al salmón y a las comunidades cuyos ingresos dependen de su cultivo.

### **TRANQUES DE RELAVE**

En Chile existen casi 900 tranques de relaves mineros. La gran mayoría están abandonados, expuestos a la erosión y al viento que dispersa los residuos en la naturaleza y sobre las poblaciones vecinas.

Los investigadores del Grupo de Geotecnia de la Universidad Católica de Valparaíso se han propuesto atacar el problema desde varios frentes. Han desarrollado tecnologías económicas para estabilizar tranques de relave, basadas en bioprocesos y la acción de especies vegetales autóctonas.

En otro plano, con apoyo de Innova Chile, están desarrollando la primera norma chilena de operación de tranques de relave, junto con empresas y las principales agencias estatales del rubro.



De esta manera, se han ido creando las condiciones para que en Chile se realice ciencia a un nivel comparable con los países desarrollados, si bien que en una magnitud menor en relación al tamaño de nuestra economía y del sector productivo.

Son muchos los indicadores que apuntan en esta dirección. A modo de ejemplo, en los últimos diez años (1998-2007) se ha completado una red de **50 centros de I+D**, se duplicó el número de investigadores, y un número apreciable de aquellos que residían en países desarrollados se han instalado nuevamente en el país, emprendiendo proyectos de excelencia y con una fuerte impronta internacional. A pesar de sus limitaciones de infraestructura y masa crítica de investigadores, Chile ha demostrado estándares de excelencia mundial en varias disciplinas como astrofísica y matemáticas, e incrementos significativos en la productividad científica en oceanografía, ecología, bioquímica, genética y biología celular.

En cuanto a la vinculación y asociatividad entre instituciones de investigación y empresas, destacan los consorcios tecnológicos

empresariales. Hace tres años no existía ninguno, y a 2009 son 24, articulados en torno a 25 universidades chilenas y 90 empresas nacionales y extranjeras. Ello ha significado una inversión total por US\$ 139 millones, de los cuales el 48% correspondió a fondos públicos provenientes de Innova Chile, FIA y CONICYT, y el resto a contrapartes privadas.

Cabe destacar que las áreas de investigación apoyadas se enmarcan globalmente en los lineamientos de la política nacional de innovación, incluyendo genética, biotecnología, robótica, genómica forestal y, en el caso específico de los consorcios apoyados por FIA, desarrollo agrícola de punta.

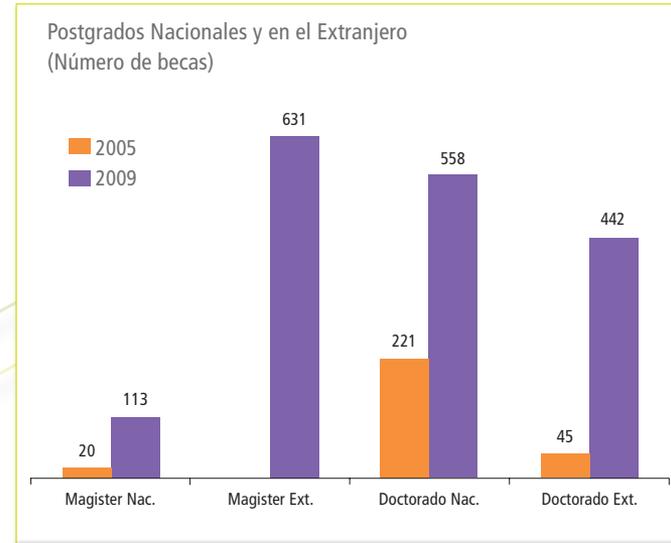
Otros esfuerzos significativos en éste ámbito son el programa FONDEF de CONICYT y las convocatorias de interés público y precompetitivo de Innova Chile de CORFO. Ambos representan un total de casi 500 proyectos de I+D en ejecución, todos orientados hacia las necesidades estratégicas del desarrollo nacional.

## 6. Capital humano para Innovar

El tránsito hacia la economía del conocimiento no pasará de una aspiración sin el concurso de las personas. Ello implica un esfuerzo decidido en la formación de capital humano avanzado, la inserción de investigadores en la industria, la certificación de competencias laborales y la atracción de talento extranjero.

En los últimos cuatro años ha aumentado significativamente el número de profesionales chilenos que siguen cursos de postgrado y doctorado, tanto en el país como en el extranjero. Las becas de estudio en el extranjero pasaron de 45 doctorados a 442, a lo que se suman 631 magísteres. Las becas nacionales se incrementaron de 241 a 671.

Esto ha sido posible gracias a un aumento de 335% en los recursos públicos, de US\$ 20 millones en 2005 a US\$ 87 millones en 2009, los que son administrados hoy por CONICYT.



Fuente: CONICYT

Hace diez años prácticamente no había postdoctorados en Chile, y la cantidad de estudiantes de doctorado era muy baja. Hoy en día, un número importante de éstos es de origen extranjero, un indicador de calidad de los programas y de los proyectos que se están emprendiendo en el país. En otras palabras, están circulando nuevas ideas y metodologías de trabajo y se están nutriendo redes internacionales.

*“La inversión hecha en capital humano ha sido una acción muy oportuna, que nos permitirá tener más científicos para enfrentar los múltiples desafíos que se avecinan, profundizar el desarrollo social y cultural, hacer frente a las catástrofes naturales y retos ecológicos del territorio y ligar de manera más sólida y real la ciencia con la educación y la industria”*

SERVET MARTÍNEZ,  
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS

La creación en 2009 del Fondo Bicentenario de Capital Humano, consistente en US\$ 6 mil millones, representa un hito en esta área estratégica. Los recursos generados por los intereses de dicho fondo se están utilizando exclusivamente en educación y, particularmente, en abrir oportunidades a los jóvenes que deseen salir del país para conocer experiencias de formación universitaria, a nivel de magíster o doctorados.

A través de este programa se aumentará el número de becas de postgrado financiadas en un 100% por el Estado teniendo por objetivo alcanzar en 2010 un total de 3.300 becados en los principales centros de excelencia mundiales.

Los programas de postgrado nacionales, el apoyo a programas de postgrado regionales y la creación de programas de tutela compartida con programas extranjeros, constituyen iniciativas relevantes para el fortalecimiento de la base científica chilena, de las regiones y del posicionamiento de universidades y centros de investigación.

La formación de capital humano está en estrecha relación con el impulso a la investigación y desarrollo. Los nuevos centros de excelencia y los institutos científicos son espacios donde se foguea el nuevo talento científico de Chile. A ellos se suman los programas de reinserción de doctores en el sistema universitario y en el sector productivo a cargo de CONICYT.

También resulta crucial para la consolidación de los clusters disminuir las brechas de competencias laborales. En este sentido se ha avanzado en la definición de noventa nuevos perfiles y los programas de capacitación correspondientes. Por ejemplo, bilingüismo para profesionales y trabajadores de las industrias de servicios globales y turismo de intereses especiales.

### **ROSA ALARCÓN (Universidad de Berkeley)**

Rosa Alarcón se encuentra desarrollando un postdoctorado en la Escuela de Comunicación de la Universidad Berkeley, cuna de varias de las más importantes innovaciones tecnológicas de los últimos años.

En un ambiente multicultural e interdisciplinario, Rosa interactúa con otros profesionales, asiste a eventos donde se presentan nuevas ideas en las que convergen el diseño, el software, los modelos legales y de negocio de la Web del futuro.

Esta académica de la Universidad Católica de Chile aspira a empararse del estilo de docencia de Berkeley y participar en redes de conocimiento a las que también tengan acceso sus estudiantes.

## 7. Cultura pro-Innovación

La innovación no se constituirá en un motor de cambio sin la socialización de sus mejores prácticas, y sin la difusión adecuada de los programas públicos que la apoyan con fondos y asesoría. En otras palabras, sin la construcción colectiva de un relato capaz de permear a la sociedad en su conjunto.

En este ámbito, uno de los principales avances en el fomento de la cultura pro innovación es el portal de la innovación ([www.innovacion.cl](http://www.innovacion.cl)), creado por la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Este sitio tiene por objetivo ofrecer una plataforma web para la dinamización de las conversaciones y prácticas en torno a la innovación. Reúne información relevante y proporciona un espacio para que los distintos actores y protagonistas del ecosistema de la innovación interactúen y compartan las interrogantes e inquietudes propias del desafío de innovar.

Este portal contiene tres subsitios, cada uno orientado a aspectos específicos. El primero, **Innovación en Chile**, explica la Política



Nacional de Innovación para la Competitividad, presenta a los distintos actores del sistema y contiene encuestas, estudios e informes que realiza el Estado y otras organizaciones.

El segundo, **Comunidad de Innovación**, proporciona una plataforma de difusión e incentivo en torno a las innovaciones

que se están realizando en el país, incluyendo mecanismos de interacción entre los innovadores, las empresas y el Estado, todo ello a través de mecanismos de última generación.

El tercero, **Apoyo Financiero**, reúne de manera amigable todas las herramientas, fondos y programas públicos y privados a disposición de todo aquel que quiera innovar.

Uno de los principales atributos de esta iniciativa es que participan agencias públicas, universidades y organizaciones sin fines de lucro, que entregan conocimiento, herramientas y desarrollo tecnológico para mejorar la productividad y competitividad a través de la innovación.

Hasta la fecha, este caudal de información estaba disperso en la red. Hoy se encuentra al servicio de los innovadores actuales y potenciales, gracias a una interfaz amigable y dotada de funcionalidades 2.0.



# ANEXOS



Bioestimulantes en la producción de vino  
Universidad De Valparaíso  
Región de Valparaíso

**CENTROS CIENTÍFICOS DE EXCELENCIA (2005-2010)**

Nombre	Instituciones
Unidad de Desarrollo Tecnológico	U. de Concepción
Centro de Investigación Oceanográfica del Pacífico Sur Oriental	U. de Concepción
Centro de Astrofísica	U. de Chile, PUC, U. de Concepción
Centro de Regulación Celular y Patológica (CRCP)	PUC
Centro de Modelamiento Matemático (CMM)	U. de Chile
MIFAB (Instituto Milenio de Biología Fundamental y Aplicada)	Fundación Ciencias para la Vida, U. de Chile, U. Andrés Bello
Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI)	U. de Chile
Centro de Tecnología para la Minería	U. de Chile
Centro Científico y Tecnológico de Valparaíso	U. Federico Santa María
Centro de Óptica y Fotónica	U. de Concepción
Centro de Desarrollo de la Nanociencia y Nanotecnología	USACH
Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)	U. de Chile
Centro de Estudios Científicos (CECS)	Independiente

INCUBADORAS DE NEGOCIOS VIGENTES		
Nombre	Institución	Región
ENDEAVOR CHILE	Endeavor	Metropolitana
NOVOS	U. de Chile	Metropolitana
ASOINCUBA	U. de La Serena - U. Católica del Norte	Coquimbo
AUSTRAL INCUBA	U. Austral	De los Ríos
CDEUBB	U. del Bío Bío	Bío Bío
CRECE	U. Católica del Maule	Maule
SANTIAGO INNOVA	Corporación de Desarrollo de Santiago	Metropolitana
INCUBA UC	PUC	Metropolitana
IDEA INCUBA	U. de Concepción	Bio Bío
INETEC	Inacap	Bio Bío
INCUBATEC	U. La Frontera	Araucanía
INER	U. Los Lagos	Los Lagos
INCUBA 2 (Antofagasta)	U. de Antofagasta	Antofagasta
INCUBA 2 (Calama)	U. Católica del Norte	Antofagasta
INNOVO	USACH	Metropolitana
INCUBA UNAP	U. Arturo Prat	Tarapacá
OCTANTIS	U. Adolfo Ibáñez	Metropolitana
3IE	U. Federico Santa María	Valparaíso
ACCION INCUBA	ONG Acción Emprendedora	Metropolitana, Valparaíso
PUCV	PUCV	Valparaíso
UAH	UAH	Metropolitana
GESTA MAYOR	U. Mayor	Metropolitana, Aysén

<b>INCUBADORAS DE NEGOCIOS VIGENTES</b> <i>(continuación)</i>		
<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Región</b>
AGRONEGOCIOS CCV	Corporación Chilena Del Vino	Metropolitana
EMP. VI REGION	Fund. Educ. Desarrollo y la Cultura	O'Higgins
CEPRI PEÑANOVA	CEPRI	Metropolitana
UNIACC	UNIACC	Metropolitana, O'Higgins
MOVISTAR INNOVA	Telefónica Móviles	Metropolitana
PATAGONIA INCUBA	U. del Mar	Magallanes
300+DI	Multiservicios ASEMA	Metropolitana
ROSICLER ATACAMA	EXPRO S.A.	Atacama
UDD VENTURE PROGRAM	U. del Desarrollo	Metropolitana

<b>INNOVA CHILE: NODOS TECNOLÓGICOS</b> (EJEMPLOS)			
<b>Nombre</b>	<b>Región</b>	<b>Institución</b>	<b>Sector/Cluster</b>
Nodo Apícola	Bío Bío	INIA	Alimentos
Nodo Turismo	Valparaíso	Cámara Regional del Comercio y la Producción	Turismo
Nodo Biotecnológico del Sur	De los Ríos	U. Austral	Acuicultura
Nodo Pomáceas Región	O'Higgins	U. de Talca	Alimentos
Nodo Audiovisual	Metropolitana	PUC	Audiovisual
Nodo Vitivinícola	Maule	Codesser	Alimentos
Nodo Pymes Mineras	Coquimbo	U. de La Serena	Minería

<b>FONDOS DE CAPITAL DE RIESGO VIGENTES</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Administradora</b>	<b>Sector/ Foco</b>
A5	A5 Capital S.A.	Alimentos procesados, acuicultura, agroindustria
Aurus Bios	Administradora Aurus Private Equity S.A.	Ciencias de la vida
Aurus Tecnología	Administradora Aurus Private Equity S.A.	TIC
Mater	Administradora Mater S.A.	S.A cerradas, innovación
Patagonia	Administradora Patagonia S.A.	Agroindustria
Tridente	Administradora Zeus S.A.	Acuícola
Halcón	Econsult ASI S.A.	Transversal
Austral Capital	Austral Capital Partners S.A.	Transversal
Chiletech	Chiletech S.A. Administradora de Fondos de Inversión	TIC
COPEC-UC	Cruz del Sur Administradora General de Fondos S.A.	Innovación, exportación
Precursor	Gerens Capital S.A.	Energías renovables
IG Capital	EGC Capital Partners S.A.	Emprendimiento
Medio Ambiente I	Equitas Management Partners S.A.	Medio Ambiente, reciclaje, energía limpias
Chile Innovation Fund I	Equitas Management Partners S.A.	
IM Trust Energías Renovables	IM Trust Administradora General de Fondos	Energías renovables
Emprendedor I	INFINCORP S.A.	Innovación, Turismo y recreación, exportación
INCURED I	Inversiones Incured S.A.	Emprendimiento
Inversión en Empresas Innovadoras	Inversiones Innovadoras S.A.	Multisector
Negocios Regionales	Negocios Regionales S.A.	Pymes regionales (excepto RM)
PI Capital Agroindustrial	PI Capital de Riesgo S.A.	Agrícola/ Agroindustrial
Agrodesarrollo	Sembrador de Capital de Riesgo S.A.	Agrícola/ Agroindustrial

## Glosario de siglas

CNIC: Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad  
CMI: Consejo de Ministros para la Innovación

MINECON: Ministerio de Economía  
MIN. MINERÍA: Ministerio de Minería  
MINRE: Ministerio de Relaciones Exteriores  
MOP: Ministerio de Obras Públicas  
MINDHA: Ministerio de Hacienda  
MTT: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones  
MINEDUC: Ministerio de Educación

CORFO: Corporación de Fomento a la Producción  
CONICYT: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica  
ICM: Iniciativa Científica Milenio  
FIA: Fundación para la Innovación Agraria  
INFOR: Instituto Forestal  
CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales  
INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
IFOP: Instituto de Fomento Pesquero  
INAPI: Instituto Nacional de Propiedad Intelectual  
INN: Instituto Nacional de Normalización  
SNGM: Servicio Nacional de Geología y Minería  
INACH: Instituto Antártico Chileno  
CCHEN: Comisión Chilena de Energía Nuclear  
SAF: Servicio Aereofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile  
INH: Instituto Nacional de Hidráulica  
IGM: Instituto Geográfico Militar  
SHOA: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile





