



Consejo Nacional de Innovación  
para la Competitividad

**HACIA UNA ESTRATEGIA NACIONAL DE  
INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD**  
Volumen II

2008

---



Este documento fue elaborado por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad entre los meses de marzo 2007 a enero 2008.

Colaboraron en su preparación:

Edición: Hugo Arias V.

Apoyo de Redacción: Katherine Villarroel / María Teresa Troncoso / Luis González

Equipo de Estudios: Marcia Varela / Pablo Hernández / Carmen Contreras



## PRESENTACIÓN

En enero de 2007, el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) entregó a la Presidenta de la República el primer volumen de su propuesta de Estrategia Nacional de Innovación; el marco de esta estrategia estuvo dado por el desafío de duplicar nuestro Producto Interno Bruto per cápita al 2020 siguiendo la senda de la Economía del Conocimiento, que se caracteriza por la relevancia del capital humano, la ciencia y la innovación. Dicho documento fijó las principales brechas a cerrar en esas áreas y, definiendo qué debe y qué no debe hacer el sector público para apoyar la innovación, sentó las bases para una renovada alianza público-privada imprescindible para que el país pueda tomar dicha senda y alcanzar el desarrollo.

Tras un año de trabajo, el Consejo hace entrega de la segunda parte de su propuesta estratégica, en la que se establece más específicamente cómo debe actuar el Estado en cada una de las áreas fundamentales de la estrategia –el capital humano, la ciencia y la innovación empresarial– y, sobre todo, cómo debe organizarse para cumplir estas tareas de manera oportuna y armónica, teniendo como objetivo final que el sector privado maximice su potencial.

Este documento plantea líneas de acción estratégicas y metas específicas a lograr, propone las entidades que deberán hacerse cargo de implementar las medidas y entrega una métrica que posibilite ir verificando los avances. También entrega una detallada hoja de ruta para el desarrollo de los ocho *clusters* con mayor potencial competitivo del país, incluyendo en ella desde aspectos regulatorios e institucionales hasta actividades propiamente innovativas, pasando por el desarrollo de plataformas transversales como la investigación científica, la generación de capital humano específico e incluso la disponibilidad de infraestructura física y digital.

Con todo, la propuesta deja en manos del Ejecutivo el diseño de detalle, tarea que en general debiera contemplar un proceso de intercambio con otros actores del sistema para arribar a la implementación definitiva.

### Los avances de 2007

Durante los meses siguientes a la entrega del volumen I, gran parte de la labor del Consejo se abocó a difundir y discutir este documento con distintos grupos de actores institucionales vinculados al Sistema Nacional de Innovación. Los *think tanks* más influyentes del país, la Academia de Ciencias, el Consejo de Rectores y



organizaciones empresariales como la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC) y la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa) fueron visitados con este propósito por el Presidente del Consejo, Nicolás Eyzaguirre, acompañado de consejeros y del secretario ejecutivo.

En estas presentaciones se dieron a conocer los fundamentos que orientaron la propuesta estratégica y el trabajo realizado ya bajo esta perspectiva durante 2006, en especial el Estudio de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena que ayudó a identificar los sectores productivos con los que Chile debiera comenzar a andar el camino de la Economía del Conocimiento.

Cabe destacar que estas conversaciones no sólo permitieron informar adecuadamente sobre la recomendación del Consejo, sino también aunar criterios en torno al esfuerzo que el país debe realizar para avanzar en la senda de la innovación y el crecimiento.

Simultáneamente, a principios de 2007 se inició el proceso de elaboración de las propuestas de política en los ámbitos que configuran el eje de la recomendación estratégica, esto es, capital humano, ciencia e innovación empresarial, y en otros temas relevantes. Con este objetivo se encargó la realización de un conjunto de estudios destinados a proporcionar información y recomendaciones que sirvieran de insumo para el análisis del Consejo. Sus resultados y conclusiones se discutieron en sesiones ordinarias y extraordinarias, en un fructífero intercambio entre los consejeros que permitió arribar a las propuestas que se presentan en este documento.

Otra gran área de análisis durante el periodo se centró en los ajustes institucionales necesarios de impulsar para asegurar la gobernabilidad del Sistema Nacional de Innovación y generar una institucionalidad que permita materializar la estrategia. En este caso, un estudio previo se encomendó al Banco Mundial, que entregó al Consejo un conjunto de recomendaciones de reestructuración y rediseño institucionales con criterios de pertinencia y coherencia entre todos los niveles involucrados. Bajo este marco de reflexión y con una línea de trabajo especialmente dedicada, se desarrolló el proceso de generación de recomendaciones para fortalecer la institucionalidad regional ligada a la innovación. La información de base para ello se obtuvo en las propias regiones, a través de la realización de talleres que contaron con la activa participación de actores locales provenientes de los sectores público, privado y académico.

Durante los primeros nueve meses de 2007 se desarrolló el estudio en profundidad de ocho potenciales *clusters* de los once identificados en 2006, durante la primera etapa del estudio de competitividad. Este trabajo se llevó a cabo con la participación de numerosos actores relevantes en cada sector analizado, a través de entrevistas personales y de talleres enfocados a consensuar visiones de largo plazo. A



partir de esta información, se identificaron las brechas existentes entre la situación actual y el futuro deseado, así como las líneas de acción necesarias de emprender para cerrarlas, las que se resumieron en una hoja de ruta para cada *cluster*.

En 2007 se encargó también a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) un estudio para evaluar las propuestas efectuadas por este Consejo y el progreso alcanzado en su implementación (hasta septiembre de 2007), cuyas conclusiones permitirán ampliar y enriquecer el enfoque de trabajo, como también corregir los problemas u obstáculos que se detecten en esta primera evaluación.

Por otra parte, entre abril y julio de 2007 se desarrolló la discusión tendiente a generar una propuesta general de asignación tanto de los recursos contemplados en el Presupuesto 2008 del Fondo de Innovación para la Competitividad como del resto de Sistema Nacional de Innovación, cuyo detalle se presenta en el Anexo I de este documento.

En su propuesta, el Consejo planteó orientaciones y recomendaciones generales en el sentido de seguir aumentando los recursos que se destinan a la innovación y sus principales insumos. Además, con el objetivo de avanzar hacia una mayor selectividad en la definición y aplicación de las políticas públicas que permita el desarrollo de los sectores con mayor potencial y asegure la provisión de los bienes públicos específicos asociados a ellos, se propuso que el FIC se hiciera cargo sólo de las demandas surgidas del estudio en profundidad de los ocho primeros *clusters* seleccionados. Con ello también se apuntó a consolidar al FIC como el instrumento clave para la implementación de la Estrategia Nacional de Innovación. Bajo la misma lógica, se recomendó que el resto de los recursos del SNIC asumiera los compromisos y la continuidad de los programas neutrales financiados hasta 2007 por el FIC.

### **Las tareas del año que comienza**

Para 2008, la primera tarea de este Consejo será la difusión de la propuesta de estrategia entre los actores del Sistema Nacional de Innovación y la implementación de acciones que aporten a la generación de un gran consenso nacional en torno a la estrategia definitiva que Chile adopte.

Otra tarea relevante será la implementación de un sistema de evaluación que permita mantener actualizada la estrategia y alertar respecto de las desviaciones que se vayan detectando, de manera que puedan ser corregidas a tiempo por el Ejecutivo.

También se trabajará en el diseño de políticas específicas derivadas del conjunto de propuestas planteadas, y se propondrán orientaciones para la actividad científica derivadas de las prioridades estratégicas nacionales a partir de un diálogo con los actores del SNIC, particularmente del mundo científico. Además, se



completarán los estudios de competitividad con el análisis de los tres sectores pendientes y se desarrollarán estudios prospectivos sobre plataformas transversales para el desarrollo de los *clusters*

Por último, con el fin de contar en forma permanente con información de calidad que alimente a la estrategia, se llevará adelante los estudios necesarios para generar un sistema de información estadística coordinado para el SNIC, según los mejores estándares y prácticas de la OCDE, lo que permitirá, por un lado, una mejor evaluación del sistema por parte de la sociedad y, por otro, poner a disposición del sistema valiosos datos que podrán servir como base para investigadores sobre políticas públicas de innovación.



Nicolás Eyzaguirre G.  
Presidente del Consejo

Celia Alvariño V.,  
Consejera

Andrés Velasco B.,  
Ministro de Hacienda, Consejero

Ricardo Barrenechea A.,  
Consejero

Hugo Lavados M.,  
Ministro de Economía, Consejero

José Miguel Benavente H.,  
Consejero

Sergio Bitar Ch.,  
Ministro de Obras Públicas, Consejero

José Joaquín Brunner R.,  
Consejero

Yasna Provoste C.,  
Ministra de Educación, Consejera

Virginia Garretón R.,  
Consejera

Marigen Hornkohl V.,  
Ministra de Agricultura, Consejera

Servet Martínez A.,  
Consejero

Mauricio Medel E.,  
Consejero

Carlos Álvarez V.,  
Vicepresidente Ejecutivo de Corfo

Bernardita Méndez V.,  
Consejera

Vivian Heyl Ch.,  
Presidenta de Conicyt

Mario Montanari M.,  
Consejero

María Olivia Recart H.,  
Subsecretaria de Hacienda

Bruno Philippi I.,  
Consejero

Jean Jacques Duhart S.,  
Subsecretario de Economía

Alfredo Piquer G.,  
Consejero

Cristián Martínez A.,  
Subsecretario de Educación

Leonardo Mena C.  
Secretario Ejecutivo del Consejo

*Se agradece también el trabajo de quienes participaron de este Consejo durante 2007:  
Edgardo Böeninger, Alejandro Ferreiro, Eduardo Bitrán, Álvaro Rojas, Ana María Correa y Pilar Romaguera.*





<b>ÍNDICE</b>	<b>Página</b>
Presentación	3
Resumen Ejecutivo	11
Chile, por el camino de la innovación	31
Capítulo I	
Un gran esfuerzo en capital humano	37
Capítulo II	
Ciencia para el desarrollo	67
Capítulo III	
Un fuerte impulso a la innovación empresarial	91
Capítulo IV	
Una institucionalidad pública eficiente para el Sistema Nacional de Innovación	129
A. Mirada nacional	130
B. Hacia una dimensión regional de la Estrategia Nacional de Innovación	161
Apéndice 1	
Redes internacionales para la innovación y la competitividad	177
ANEXOS	
Anexo 1	
Estudio de competitividad en <i>clusters</i> de la economía chilena	187
Anexo 2	
Indicadores y benchmarking	219
Anexo 3	
Recomendación presupuestaria 2008	241





## RESUMEN EJECUTIVO

Chile se enfrenta a un gran reto. Durante 20 años hemos mantenido una trayectoria de crecimiento económico sólida y sostenida, pero la carrera no está ganada. La economía y los mercados globales evolucionan de manera vertiginosa y nuestro país debe apurar el paso si quiere alcanzar el Bicentenario transitando por una vía de mayor progreso y equidad.

La pregunta clave es hacia dónde debemos avanzar.

Existe hoy un amplio consenso en el mundo: en la era de la competencia global y del progreso tecnológico, la prosperidad no se construye con reservas abundantes de mano de obra no calificada y mal remunerada, sino sobre la base de una fuerza de trabajo creativa, calificada, capaz de producir ideas, bienes y servicios intensivos en conocimiento y empleada en empresas capaces de innovar, de adoptar las tecnologías más modernas, de mejorar sus modelos de gestión y comercialización y de vender en el mundo entero bienes y servicios nuevos o perfeccionados.

Para estar a la altura de los múltiples desafíos que depara este mundo marcado por el cambio y la competencia global, “nada es más productivo que una inversión al servicio de la innovación”, entendida ésta de manera amplia como creación de valor y no sólo como sofisticación tecnológica. Y esto abre múltiples caminos según las posibilidades de cada país: desde hacerse fuerte en innovación de gestión en el área de los servicios, como el *retail*, hasta desarrollar nuevos productos o procesos en sectores mucho más cercanos a la ciencia o la tecnología, entendiendo que el epicentro de la innovación es la empresa y que la última palabra la tiene el mercado, tanto nacional como global.

Al respecto, las proyecciones sobre el crecimiento futuro de Chile son reveladoras e inquietantes. Porque si nos comparamos con los países que están en nuestro mismo nivel de ingreso y que buscan, como nosotros, alcanzar el desarrollo, seguimos dependiendo mucho más fuertemente que ellos de la simple acumulación de capital y trabajo, más que de incrementos en la productividad de estos factores productivos, anclados todavía en un patrón clásico de crecimiento. Y la verdad es que no tenemos posibilidad de sostener este crecimiento en los años venideros si no abrimos camino a la innovación, única fuente duradera de incrementos en la productividad.



El Consejo, sin embargo, es optimista, porque, aunque de manera todavía fragmentada, hay avances muy importantes en cada una de las áreas que resultan fundamentales para pasar a la Economía del Conocimiento. Tenemos, por ejemplo, desde 1967, una entidad especialmente dedicada al fomento de la investigación científica, Conicyt, y contamos con la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) enfocada en la competitividad de nuestras empresas. En los últimos años hemos dado pasos importantes en materias tan fundamentales como la creación del Comité de Ministros para la Innovación, el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) y el impulso de reformas legales que permitirán la certificación de competencias laborales, la acreditación de la oferta educacional y el apoyo para las empresas que agreguen conocimiento a su producción, a través de una franquicia tributaria recién promulgada.

Nos falta, sin embargo, densificar y hacer coherentes todos estos esfuerzos y avances. Sabemos que para ello es necesario promover una nueva cultura de la innovación que cruce a toda la sociedad –comenzando por nuestras empresas–, mejorar las condiciones de entorno en que éstas se desarrollan y perfeccionar el marco de incentivos en que se desenvuelve nuestro sistema nacional de innovación.

También es claro que, en un contexto de creciente especialización internacional, y siendo Chile un país pequeño y en desarrollo, no podemos pretender ser competitivos en todos los sectores. Por ello, a través de un proceso informado, no sesgado por presiones de grupos de interés y dotado de un alto grado de consenso, debemos tomar opciones de especialización de cara al futuro y comenzar a transitar hacia la Economía del Conocimiento enfatizando aquellos sectores más prometedores en términos de crecimiento a nivel mundial y en donde tengamos ventajas o potencialidades para ser competitivos.

De la identificación de estos sectores –mañana *clusters*– y sus necesidades, así como de la determinación de las demandas más generales de la sociedad en materia de conocimiento, habrán de surgir las prioridades estratégicas que nos orientarán respecto de dónde deberemos reforzar nuestros acervos de conocimiento en toda la cadena que va desde la fortaleza de nuestra ciencia, la dotación de profesionales y técnicos y la modernidad de nuestras empresas, hasta la capacitación de nuestros trabajadores.

Así, la conclusión del Consejo de Innovación es desafiante: Chile lo ha hecho bien creciendo a la vieja usanza, pero si queremos dar el salto al desarrollo nuestra tarea es ahora asegurar un buen desempeño con las nuevas reglas del juego de la competencia global y la innovación.

Y para ello, la propuesta estratégica se sostiene en tres pilares fundamentales:

1) Un sistema de aprendizaje para toda la vida, accesible y de calidad.



2) Una plataforma de generación, difusión y aplicación del conocimiento que se funde en un esfuerzo permanente y robusto de investigación científica y tecnológica, coherente con los problemas productivos y sociales del país.

3) Un sistema empresarial innovador, orientado a la creación de valor como estrategia de competencia en los mercados globales, con empresas que estén dispuestas a asumir el rol protagónico que les cabe en las actividades de investigación y desarrollo e innovación.

El primer volumen de esta propuesta planteó qué debía y qué no debía hacer el sector público para apoyar la innovación. En esta segunda entrega, en tanto, se establece más específicamente cómo debe actuar en cada uno de estos tres pilares y, sobre todo, cómo debe organizarse para cumplir estas tareas de manera oportuna y armónica, teniendo siempre como objetivo final que el sector privado maximice su potencial en beneficio del desarrollo del país.

### **1. Un gran desafío en Capital Humano**

Responder adecuadamente a los desafíos de la globalización y la Economía del Conocimiento y avanzar hacia un mayor crecimiento y equidad son tareas que dependen, en gran parte, del capital humano de los países, esto es, de la capacidad de las personas para resolver nuevos problemas mediante el ejercicio de conocimientos, competencias y habilidades adquiridas, elevando su productividad y calidad de vida. Por ello, la propuesta del Consejo de Innovación es que, como lo han hecho los países desarrollados, avancemos hacia la consolidación de un sistema de aprendizaje a lo largo de la vida, abordando los principios de acceso, calidad y pertinencia que permitan dar respuesta a las necesidades de las personas y de una sociedad en transformación permanente.

Esta es una tarea compleja que sólo puede hacerse realidad en la medida que se asegure que el sistema de formación de capital humano funcione de manera coherente y asegure calidad, y por ello el Consejo otorga especial importancia a fortalecer la adecuada articulación y flexibilidad entre sus componentes clave. Consecuentemente, se propone:

i. El fortalecimiento de sistemas de información que permitan orientar y retroalimentar a los distintos actores del sistema de formación permanente: a los estudiantes y trabajadores, para decidir de manera informada los itinerarios formativos que respondan a sus desafíos laborales y vocacionales; a los empleadores, para rentabilizar su inversión en formación de sus trabajadores; a las instituciones de formación, para promover oferta pertinente y de calidad acorde con las necesidades y tendencias del mercado laboral, y al gobierno para fortalecer o modificar sus políticas de desarrollo del capital humano.



ii. La consolidación de mecanismos de articulación dentro y entre los distintos niveles de formación y capacitación y de éstos con los requerimientos del mercado laboral, tales como: sistemas de definición y certificación de competencias laborales, con participación de los actores del mundo productivo, que permitan que tanto la oferta como la demanda de formación y capacitación cuenten con un estándar que dé cuenta de los resultados del proceso formativo; mecanismos de armonización de procesos formativos como los créditos transferibles, que otorguen la flexibilidad necesaria al sistema y permitan que la competencia entre los oferentes sea en función de parámetros de calidad, y mecanismos de reconocimiento del aprendizaje obtenido en instancias no formales, pero que puede mejorar de manera sustancial las condiciones de empleabilidad de las personas.

Todo lo anterior, así como el aseguramiento de la calidad, requiere el fortalecimiento de la institucionalidad que se ha creado tanto para la acreditación de la oferta de pre y postgrado, como para la certificación de competencias laborales en la formación y capacitación técnicas, orientando los modelos de evaluación hacia la medición de resultados en lugar de procesos.

La propuesta del Consejo de Innovación considera, además, una diferenciación clara de tareas: el Ministerio de Educación será el encargado de promover los cambios curriculares y el fortalecimiento de la oferta de formación y capacitación necesarios para atender las necesidades presentes y futuras de capital humano en las áreas estratégicas; en tanto, estarán a cargo de Corfo las iniciativas de corto plazo destinadas a superar déficit coyunturales de dotación de recursos humanos para el desarrollo de *clusters* priorizados.

A la par de estos cambios de orden institucional, es preciso también abocarse a realizar otros importantes esfuerzos. Es necesario, por ejemplo, que elevemos de manera constante el número de personas que tiene acceso a desarrollar sus capacidades a través de la educación terciaria y la capacitación. Incrementar la cobertura ha sido parte importante del esfuerzo nacional y es también un punto relevante entre las recomendaciones de este Consejo, las que apuntan a seguir aumentando significativamente –de aquí al 2021– el número de personas que cuente con un título o grado de educación terciaria (profesional o técnico) e incrementar con decisión la cantidad de trabajadores que participen en actividades de capacitación, acercándose en ambos casos a las tasas que muestran hoy los países de más alto crecimiento en el mundo.

Para conseguirlo, debemos invertir preferentemente en los estudiantes y trabajadores de los sectores con menos recursos, porque el nivel de ingresos de sus familias dificulta su inserción y mantención en el sistema. Así, el Consejo propone el perfeccionamiento del sistema de crédito con aval del Estado para la educación



superior –con ayudas complementarias para los más pobres– y del sistema de franquicia tributaria para la capacitación.

Considerando que existen grandes diferencias en los niveles de formación de los alumnos que ingresan a la educación terciaria y que, en general, dichos niveles están bien por debajo de los exhibidos por nuestros mejores referentes internacionales, el Consejo reitera que para alcanzar el éxito en la implementación de esta estrategia –que se concentra en soluciones para la educación terciaria–, se requiere contar con un sistema escolar de calidad, que cumpla con estándares internacionales y que entregue a los estudiantes las herramientas para seguir avanzando en su formación a lo largo de la vida.

## **2. Ciencia para el desarrollo**

La relevancia que tiene el conocimiento para la competitividad y el crecimiento de los países otorga a la ciencia –que permite manejar, absorber y generar dicho conocimiento– un papel central en nuestro desarrollo. Aunque sus beneficios económicos y sociales son reconocidos, la actividad científica tiene dificultades para acceder al financiamiento privado, las que aumentan mientras menos aplicaciones concretas evidentes parece tener la investigación.

Nuestro país enfrenta, por lo mismo, el reto de fortalecer su sistema de investigación para convertirlo en uno de los motores del crecimiento, tarea que debe contar con el apoyo del Estado, especialmente en lo que se refiere a la ciencia de base, es decir, en aquella investigación de carácter más genérico que provee a la sociedad de las capacidades para entender desarrollos tecnológicos más específicos y aplicados.

Para hacer frente a esta labor se requiere, en primer lugar, reforzar la vinculación entre el tipo de conocimiento que surge de la actividad científica de base y los desafíos presentes y futuros del país. Y para ello –como ocurre en las naciones más desarrolladas– el Consejo propone, por una parte, fomentar y mantener una base científica amplia, robusta y sustentable, y por otra, enfocar cada vez más el apoyo público a la investigación de base según el aporte que ésta puede hacer a la materialización de prioridades estratégicas nacionales, reservando siempre una parte de los recursos para el financiamiento de la ciencia orientada sólo por el interés de los científicos.

Lo anterior supone definir cuáles son los grandes desafíos que el país busca responder a través de la investigación científica, definición que debe ser abordada por el gobierno en diálogo –nacional y regional– con las universidades, las empresas, la sociedad civil y, en especial, los científicos, que son quienes conocen en forma más cercana las oportunidades que la ciencia puede ofrecer. Con este enfoque, el Consejo



recomienda desarrollar tanto programas científicos orientados por misión como programas más amplios que busquen dar respuesta a grandes problemas, los que debieran marcar el presupuesto y el quehacer público, bajo la organización y gestión de Conicyt, considerando desde el desarrollo de proyectos de investigación hasta la construcción de capacidades científicas.

Con todo, una mejor orientación no es suficiente. Necesitamos hacer más ciencia de base, y ello significa invertir más y de manera más eficiente en ella, asegurando transparencia y excelencia en su asignación.

Así, en concordancia con las recomendaciones entregadas a comienzos de 2007, las propuestas contenidas en este volumen apuntan a incrementar la actividad científica aumentando significativamente el aporte público a la ciencia de base durante los próximos 15 años, modificando los mecanismos de financiamiento para conseguir una mayor eficiencia de esta inversión y fortaleciendo las capacidades científicas del país de cara a los desafíos que es necesario enfrentar en los próximos años.

En este marco, el Consejo propone fortalecer la entrega de subsidios directos a quienes producen la ciencia de base y avanzar hacia un modelo que facilite una mejor orientación estratégica del sistema y contribuya a aprovechar las sinergias del quehacer científico, fortaleciendo el desarrollo de grupos de investigación, la investigación colaborativa y el desarrollo de redes locales e internacionales, que permitan abordar de manera multidisciplinaria problemas cada vez más complejos.

Para dar cuenta de estos desafíos, los países más avanzados han tendido a combinar las ventajas del financiamiento a proyectos de investigación y del financiamiento de grupos y centros de investigación. Por ello, se recomienda:

i. Fortalecer y otorgar cada vez más importancia al mecanismo de financiamiento de grupos y centros de investigación –que en Chile es incipiente– que favorece de mejor manera la generación de masas críticas de investigadores que producen en niveles de excelencia internacional, y permite desarrollar programas de más largo plazo y mayor escala.

ii. Mejorar la operación del mecanismo de financiamiento vía proyectos, que es sinónimo de mayor eficiencia en el uso y asignación de fondos, ajustando el aporte público según los costos reales de la investigación, especialmente en el caso de los *overheads*.

Finalmente, una preocupación especial para países en desarrollo como Chile, es contar con una comunidad científica productiva y con el número de integrantes suficiente para abordar las tareas que la sociedad le demanda. Para ello se proponen modificaciones que fortalecen el sistema de becas para investigadores como también medidas para asegurar la calidad de su formación y su posterior inserción laboral, sin



descuidar los esfuerzos de atracción de investigadores formados en el extranjero. Todo ello orientado a incrementar significativamente nuestra dotación de investigadores en relación con la fuerza laboral hacia el año 2021.

El Consejo espera que la materialización de estas recomendaciones impacte significativa y positivamente, en el mediano plazo, tanto en el desempeño de los sectores productivos –en particular los *clusters* con potencial competitivo– que contarán con nuevo conocimiento de base relevante para su desarrollo, como en los índices de producción de conocimiento del país (publicaciones científicas y número de patentes inscritas).

### **3. Un fuerte impulso a la innovación empresarial**

El análisis y la propuesta del Consejo de Innovación se fundan en un acuerdo básico: el epicentro de la innovación está en la empresa, porque es allí donde se termina de convertir el conocimiento en riqueza. Por lo tanto, mientras trabajadores, ejecutivos y empresarios no se constituyan en protagonistas principales del proceso de transformación económica y social, éste seguirá siendo parcial e insuficiente, por no decir estéril.

Pero la innovación no depende sólo del empuje empresarial, ya que es un fenómeno complejo, sistémico, en el que juegan roles clave tanto el marco económico y social en que se desarrolla la actividad empresarial, como la cultura que guía la conducta de los individuos y las compañías.

De poco sirven las buenas ideas si el entorno para desarrollarlas es adverso. Al gobierno le corresponde favorecer un escenario donde coexistan tanto la competencia –regla de oro que hace posible mejorar– como la cooperación y el trabajo en red, con el fin de que las empresas salgan a conquistar los mercados internacionales.

La labor del Estado, sin embargo, debe ir más allá, llenando los vacíos que el mercado no puede cubrir y corrigiendo los problemas de funcionamiento del sistema que hacen que la innovación –tanto de producto como de proceso, gestión o comercialización– no se produzca en los niveles requeridos para que los países puedan ser competitivos y crecer. A ello es preciso sumar la necesidad de incorporar criterios de selectividad, además de privilegiar y potenciar la asociatividad, para aprovechar sinergias tanto entre empresas, como entre éstas y los centros científico-tecnológicos del país.

Consecuentemente con estos criterios, debe desarrollarse finalmente una política explícita de apoyo e incentivo a las empresas y a los emprendedores en su actividad innovadora, generando mecanismos que permitan la búsqueda de conocimiento que aporte soluciones novedosas a los problemas productivos, el



fortalecimiento de la difusión de tecnología y el apoyo especializado para el desarrollo de empresas innovadoras desde sus primeras etapas de vida.

Respecto de la incorporación de conocimiento nuevo a la producción, la evidencia es contundente: en las economías modernas la innovación es la principal fuente de sustentabilidad de las empresas y ello requiere una mayor inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y conseguir que la innovación forme parte del quehacer cotidiano de las firmas.

Las recomendaciones del Consejo apuntan a que la actuación pública impulse –directamente o a través de mejores condiciones de entorno– el aporte privado a la I+D para que este pase desde el actual 0,25% del PIB hasta un 1,25% hacia 2021. Esta actuación pública podrá ser canalizada a través de distintas modalidades como el apoyo individual a una firma, a un grupo de ellas, o bien mediante la conformación de grupos de empresas con centros científicos y tecnológicos.

La evidencia indica que en nuestro país el número de empresas que innovan en productos o procesos (las formas de innovación más intensivas en I+D) alcanza a un 33% del total; de ellas sólo una de cada cuatro genera productos nuevos para los mercados nacionales y/o internacionales. Esta falta de novedad contrasta fuertemente con lo observado en países desarrollados con estructuras productivas similares, donde la innovación forma parte central de su estrategia competitiva. Por ello el desafío para los próximos 15 años es aumentar fuertemente la proporción de empresas que innova, especialmente entre aquellas de menor tamaño.

En relación con la adopción de tecnología, actividad que ayuda a consolidar las rutinas innovativas al interior de las empresas, se propone aumentar de manera significativa el número de empresas que recibe apoyo público por la vía de:

i. Conformar una red de difusión y transferencia de tecnologías integrada por entidades de propiedad pública y privada –centros tecnológicos, universidades o empresas especializadas– con particular atención en las empresas de menor tamaño, ya que estas compañías son las que requieren mayormente del apoyo del Estado, tanto para disponer de información tecnológica como para mejorar el uso de tecnologías en productos y servicios.

ii. Establecer, a partir de los institutos tecnológicos públicos (ITP), una red de servicios tecnológicos o Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec). Esta red será coordinada por una entidad profesional, análoga al Sistema de Empresas Públicas (SEP), encargada de velar por la generación de estándares, información específica respecto de recursos naturales e infraestructura que resultan fundamentales para el desarrollo de la innovación en las empresas. El SNITec definirá los lineamientos estratégicos de los ITP y ejercerá el control de gestión que se requiere para dar seguimiento y evaluar la asignación de los recursos a estos institutos.



Asimismo, tendrá la función de certificar tanto a lo que internacionalmente se conoce como *trusted brokers* o intermediarios confiables, como a los centros de difusión tecnológica.

Finalmente, es necesario también destinar esfuerzos a “empresarizar” la actividad de los innovadores potenciales. Si bien existen muchos ciudadanos emprendedores con nuevas ideas, ello no implica que estos innovadores posean las herramientas técnicas y de gestión para culminar exitosamente su esfuerzo. Así, el fomento al emprendimiento innovador se convierte en un aspecto relevante de cualquier estrategia de innovación y, dados los problemas de riesgo técnico y financiero que conllevan muchos de estos emprendimientos, es central el desarrollo de mecanismos de apoyo a la gestión.

En este sentido, se hace necesario distinguir cuáles son los problemas específicos con los que se encuentran los emprendimientos innovadores –en especial la incertidumbre, que afecta sus posibilidades de financiamiento– de los problemas comunes que enfrenta cualquier aventura empresarial, con el fin de que los instrumentos públicos de apoyo cubran eficientemente las necesidades en cada caso.

#### **4. La apuesta por los *clusters***

El Consejo de Innovación planteó en el primer volumen de esta propuesta estratégica un camino para el desarrollo de Chile que –entendiendo que el crecimiento de los países se juega en los mercados globales– se basa en la competitividad sustentada en el capital humano y en el conocimiento, en la generación de valor por la vía de la innovación en sus diferentes formas y en el aprovechamiento de las ventajas que nos otorgan nuestros recursos naturales.

Pero, como dijimos, somos una economía pequeña con recursos limitados y sabemos que no podemos competir con éxito en todas las áreas del comercio mundial, aunque en algunas actividades hemos sido capaces de escalar a lugares de avanzada. Es necesario, por ello, elegir, para iniciar el camino de la Economía del Conocimiento, aquellos sectores en los que tenemos la posibilidad más cierta para ganar espacio en el mercado internacional, asumiendo los riesgos que ello puede implicar y haciendo apuestas de futuro mediante un apoyo más decidido a esos sectores más promisorios de la economía, porque sabemos que no actuar a tiempo puede significar perder la carrera, incluso antes de haberla iniciado.

A la necesidad de identificar estos sectores respondió el Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena desarrollado durante 2006-2007 con el cual el Consejo dio un paso importante hacia una mayor selectividad en el proceso de definición de políticas públicas, teniendo en cuenta que el desarrollo de cualquier sector productivo requerirá de la provisión de bienes públicos específicos y



del fortalecimiento de ciertas plataformas genéricas (que impactarán también en el resto de la economía).

Tras la identificación de los ocho sectores productivos prioritarios – acuicultura, turismo, minería del cobre, *offshoring*<sup>1</sup>, alimentos procesados, fruticultura, porcicultura y avicultura y servicios financieros<sup>2</sup>– corresponde ahora iniciar la tarea de apoyar su desarrollo como verdaderos *clusters* para construir ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, basadas en conocimientos específicos generados en torno a ellos.

Así, entendiendo que la innovación es un fenómeno que no ocurre de manera aislada, sino que, por el contrario, se hace más probable donde existe un conjunto de empresas que interactúan en forma permanente, impulsadas por el desafío de competir en los mercados globales, el Consejo de Innovación propone desarrollar una política de *clusters* que considera:

i. Conformar directorios público-privados que, bajo la conducción de la Comisión de Ministros para la Innovación, se encarguen de coordinar el desarrollo de cada uno de los *clusters*.

ii. Implementar las hojas de ruta o agendas de tareas surgidas del Estudio de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena desarrollado por el Consejo y presentado preliminarmente al Ejecutivo en la recomendación presupuestaria para 2008.

iii. Incorporar la selectividad de manera explícita como un criterio adicional en los instrumentos de fomento a la innovación empresarial y definir explícitamente los presupuestos requeridos para ello.

iv. Acompañar el desarrollo de las hojas de ruta de los *clusters* con instrumentos orientados, por una parte, a lograr un aumento del capital social o generación de confianzas que se requiere para alinear esfuerzos y para el desarrollo de acciones de colaboración entre ellos y, por otra, a generar y mantener una visión compartida de futuro por parte de los actores del *cluster*.

v. Generar capacidades de investigación que den sustento al desarrollo de los *clusters* de alto potencial.

vi. Atraer capitales extranjeros, con conocimiento y experiencia demostrados, a objeto de que complementen los esfuerzos nacionales en los sectores prioritarios.

---

<sup>1</sup> Servicios prestados desde un país hacia otro, como por ejemplo, servicios de tecnología de información, análisis financiero o *call centers*.

<sup>2</sup> A estos sectores se suman otros tres elegidos, de impacto transversal, pero que aún no han sido completamente dimensionados: logística y transportes, telecomunicaciones y construcción.



## LAS AGENDAS DE LOS CLUSTERS

El Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena que el Consejo llevó adelante en 2007, entregó un conjunto de recomendaciones de acción para impulsar el desarrollo de cada uno de los sectores con potencial identificados. Las principales tareas agrupadas en las hojas de rutas de cada uno de los *clusters* son::

### Minería

Para mantener posición de liderazgo global en minería y desarrollar encadenamiento de proveedores:

- Promover la asociatividad entre los actores del *cluster*.
- Desarrollar un sistema de gestión de conocimiento del *cluster* minero.
- Promover la innovación en el sector, asegurando la competitividad de los incentivos a la investigación y el desarrollo.
- Evaluar incentivos específicos a la exploración minera.
- Impulsar el desarrollo de proveedores, intensificando el esfuerzo para la instalación de empresas de este tipo en Chile y evaluando la creación de centros de prueba para el desarrollo de bienes y servicios de la minería.

### Acuicultura

Para ser el líder mundial en producción de salmones y diversificar matriz de productos:

- Desarrollar alimentos para especies de la acuicultura.
- Identificar y desarrollar opciones de nuevas especies acuícolas no salmónidas.
- Mejorar las condiciones de manejo sanitario de los cultivos.
- Optimizar y/o implementar mecanismos de control medioambiental.
- Modernizar la institucionalidad regulatoria del sector.

### Turismo

Para convertir a Chile en un reconocido y prestigioso destino *top* en nichos e intereses especiales de esparcimiento (ecoturismo, aventura, cruceros, etc.):

- Mejorar el posicionamiento y la promoción turística internacional de Chile.
- Aumentar la oferta de destinos y fomentar el desarrollo de productos turísticos.
- Mejorar la calidad de la educación/capacitación del capital humano que trabaja en turismo.
- Adecuar la institucionalidad regulatoria y de fomento del sector.
- Mejorar la asociatividad del *cluster*.

### Alimentos procesados

Para consolidarse como un productor de alimentos procesados de alto valor agregado:

- Profundizar los sistemas de inteligencia y desarrollo de mercados.



- Fortalecer la imagen país de Chile como exportador de alimentos.
- Mejorar la capacidad productiva, incrementando la articulación entre productores de materia prima y la industria, e implementando mecanismos de transferencia tecnológica a pequeñas y medianas empresas.
- Enfocar e incrementar la inversión en I+D.
- Adecuar la institucionalidad para el sector.

### **Fruticultura**

Para mantener el liderazgo mundial en fruticultura primaria:

- Desarrollar los mercados, apoyando la promoción de exportaciones y fortaleciendo la imagen país de Chile como exportador de alimentos.
- Mejorar la capacidad productiva, desarrollando líneas de crédito específicas para el sector y mejorando la productividad de la mano de obra.
- Adaptar la legislación laboral a las particularidades del sector agrícola.
- Desarrollar programas de I+D para el sector.
- Desarrollar la infraestructura habilitante.

### **Offshoring**

Para convertirse al país en el líder regional en servicios de *offshoring* de alto valor agregado:

- Desarrollar capital humano en áreas de interés para servicios de *offshoring*.
- Alinear los programas de formación a las necesidades del *offshoring*.
- Impulsar el fomento y la promoción de Chile para atraer y facilitar la integración de empresas internacionales en el país.
- Desarrollar la asociatividad del *cluster*.
- Adecuar el marco regulatorio y legal.

### **Porci-avicultura**

Para mantener altas tasas de crecimiento de las exportaciones:

- Mejorar la capacidad productiva, preparando al SAG para abordar necesidades futuras del sector en materia de habilitación, certificación e inspección de plantas de exportación.
- Incrementar la interacción entre el sector privado y la academia para incentivar la I+D aplicada.
- Incrementar las capacidades para el diagnóstico y vigilancia de enfermedades.
- Gestionar proactivamente las relaciones con países de destino de envíos.
- Organizar y sistematizar la compilación de información sobre el mercado mundial relacionada con temas de sanidad e inocuidad.

### **Servicios financieros**

Para aumentar alcance y profundidad del sector financiero chileno como plataforma doméstica y como posible centro regional:

- Mejorar la bancarización, fomentando el desarrollo y uso de medios de pago/canales y



- creando un sistema universal de calificación de crédito.
- Fomentar la profundidad del mercado de derivados.
- Fomentar normas de inversión más progresivas en las AFP, bancos y aseguradoras.
- Perfeccionar el esquema tributario.
- Fomentar la capacitación de profesionales en servicios financieros y exigir el cumplimiento de certificaciones nacionales para profesionales del sector.

### **5. Una renovada institucionalidad pública para la innovación**

Cuando se trata de innovar, el mercado no puede dar todas las respuestas y se requiere, por tanto, del trabajo mancomunado de los sectores público y privado. Y mientras a las empresas les corresponde culminar con éxito la tarea de convertir el conocimiento en riqueza, a los gobiernos les compete tanto la tarea de asegurar condiciones de entorno favorables para el funcionamiento del sistema de innovación, como la de corregir las fallas sistémicas y de mercado inherentes al proceso innovativo.

Por ello el Consejo aborda con especial atención en este documento la forma en que el Estado debe organizarse para cumplir esta misión y propone una institucionalidad pública para la innovación que se haga cargo de los desafíos que involucra.

El primer gran desafío para el diseño de una institucionalidad pública eficiente para la innovación es dar cuenta de la dimensión sistémica del problema. Esto implica el desarrollo de acciones en áreas muy diversas, lo cual trae consigo evidentes problemas de coordinación y, además, dificultades para establecer líneas claras de responsabilidades y rendición de cuentas sobre políticas que en muchos casos son multidimensionales.

La relevancia del problema institucional ha llevado a los países a ensayar diversas arquitecturas de acuerdo a su historia, sistema político y cultura. Para efectos del análisis pueden distinguirse, esquemáticamente: por un lado, el modelo de Jugador Dominante, donde existe una sola entidad del Ejecutivo responsable de la mayor parte de las políticas de innovación, lo que reduce considerablemente los problemas de fragmentación y coordinación, pero puede dejar fuera áreas relevantes, y, en el otro extremo, el modelo Pilarizado, en que un conjunto de instituciones diseña e implementa, separadamente y a través de sus propias agencias, la política de innovación, lo que debilita la aproximación sistémica al problema, importa riesgos de fragmentación y descoordinación y puede resultar particularmente costoso en países menos desarrollados, donde la densidad de bienes públicos transversales es relativamente menor.



Entre ambos modelos, encontramos el modelo de División de Labores, compuesto por dos grandes subsistemas: uno dedicado a la educación superior y la investigación científica de base, y otro a la innovación empresarial y el emprendimiento. Este arreglo, conservando espacios de especificidad para las distintas instituciones, permite conducir temáticas amplias y radicar en forma clara, pero separada, las responsabilidades sobre el conjunto de las políticas. Su riesgo reside en la eventual debilidad de coordinación entre ambos subsistemas.

Reconociendo que no existen soluciones únicas ni perfectas, y que los modelos presentados suelen combinarse en la práctica, la discusión del Consejo se ha movido entre la opción de una estructura más cercana al modelo de jugador dominante y la de avanzar hacia un ordenamiento del tipo división de labores. La propuesta mayoritaria del Consejo se inclina por esta segunda opción<sup>3</sup>, con la recomendación de monitorear y evaluar su funcionamiento en el mediano plazo, y considera la necesidad de asegurar la conducción del sistema desde el más alto nivel del Estado y de conformar los subsistemas de Educación Superior y Ciencia, a cargo del Ministerio de Educación, y de Innovación Empresarial y Emprendimiento, a cargo del Ministerio de Economía.

Esta configuración –que aparece como una evolución natural de nuestro actual sistema de innovación– permite conservar espacios de especificidad en las distintas instituciones y radicar en forma clara las responsabilidades sobre el conjunto de las políticas.

En consecuencia, el Consejo propone mantener la conducción de la estrategia en una instancia interministerial –integrada en su núcleo por los ministros de Educación, de Hacienda y de Economía, y presidida por este último, quien será el responsable final de la innovación en el país<sup>4</sup>–, y recomienda transformar el Comité de Ministros creado en 2007 en una Comisión Ministerial de Innovación (CMI), con el propósito de reforzar su estatus jurídico.

Este grupo sería el responsable de definir la estrategia nacional de innovación –sobre la base de la propuesta del Consejo de Innovación–, de coordinar el presupuesto de todo el Sistema Nacional de Innovación, de definir las políticas públicas de apoyo a la innovación y de hacer el control de gestión de los ministerios y sus agencias ejecutoras relacionadas con la estrategia. Y para cumplir su tarea debe contar con el apoyo de una Secretaría Ejecutiva con capacidad de gestión estratégica,

---

<sup>3</sup> Las opiniones divergentes aparecen registradas en el Capítulo IV de este Informe, dedicado a la institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación.

<sup>4</sup> Esta propuesta específica, y varias otras contenidas en esta sección, no son compartidas unánimemente como se registra en el capítulo referido a la Institucionalidad.



encabezada por un profesional de alto nivel, designado a través del sistema de alta dirección pública.

Con todo, considerando que la conducción de este sistema puede verse amenazada por la tendencia natural de los gobiernos a enfocarse en políticas que tengan rendimientos de corto plazo y la posibilidad de que las múltiples agencias ejecutoras tiendan a operar con agendas de trabajo propias, se reitera la necesidad de que exista una institución con carácter de Estado que asesore al Ejecutivo y que asegure una mirada de largo plazo, que proponga las orientaciones estratégicas de la política de innovación y que evalúe su materialización.

Con este fin, se propone acelerar la existencia legal del Consejo Nacional de Innovación como un organismo permanente del Estado, asesor del Presidente de la República, encargado de proponer las definiciones centrales de una Estrategia Nacional de Innovación de largo plazo por medio de la construcción de consensos que le den legitimidad técnica y política, y que sirva de marco orientador para las políticas públicas. Para ejercer esta función, el Consejo deberá contar con la necesaria autonomía, pudiendo comunicar al Ejecutivo eventuales desvíos de la estrategia que el gobierno define y hace pública a partir de la propuesta del Consejo. También requiere establecer una fluida y permanente comunicación con los actores del Sistema Nacional de Innovación y con la sociedad. Y deberá estar sujeto a mecanismos de rendición de cuentas regular y pública de su labor, a través de informes anuales ante las máximas autoridades del país y la ciudadanía.

La recomendación del Consejo contempla, además, el fortalecimiento de la conducción de los dos subsistemas que conformarán el SNIC y para ello se propone:

i. La creación de una Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia<sup>5</sup> que incorpore las capacidades técnicas destinadas a asegurar la gestión estratégica a las agencias encargadas de la política científica y la formación de capital humano de nivel terciario. Ello, porque se entiende que el Ministerio de Educación tiene a su cargo otras preocupaciones que impactan, pero exceden, el ámbito de la innovación, como la educación primaria y secundaria, las que, en la práctica y por su relevancia, tienden a demandar la mayor parte del quehacer ministerial.

ii. Consolidar a la Subsecretaría de Economía como el principal organismo responsable de conducir el apoyo público a la innovación empresarial en el país. Se recomienda incorporar en este subsistema una renovada institucionalidad para la protección y uso de la propiedad intelectual y un Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec) que dé conducción y seguimiento a la provisión de servicios tecnológicos en el país, y que conforme una red que incorpore a los actuales ITP y

---

<sup>5</sup> Las opiniones divergentes aparecen registradas en el Capítulo 4 de este Informe, dedicado a la institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación.



cualquiera institución que en el futuro suministre infraestructura y capacidades esenciales para las empresas y centros de investigación del país<sup>6</sup>.

Ambas subsecretarías tendrán, además, tareas específicas de coordinación de la implementación de las acciones que deberán llevar adelante las agencias que de ellas dependen.

El Consejo propone también determinar claramente el rol y la jurisdicción de cada una de las agencias ejecutoras del sistema. Para ello, recomienda que el gobierno de cada agencia sea encabezado por un directorio o consejo directivo del más alto nivel profesional, que aporte una mirada de Estado al quehacer de la institución, que esté presidido por el ministro de cuya cartera depende la agencia e integrado por una mayoría de expertos designados por la Comisión de Ministros para la Innovación mediante procesos análogos a los de la Alta Dirección Pública, así como por actores destacados del sistema. El Consejo de Innovación propone, además, que sea este directorio el que designe al ejecutivo máximo de la agencia utilizando para ello los mecanismos del sistema de Alta Dirección Pública.

A ello se agrega la consolidación de comités de expertos públicos y privados que incluyan la participación de empresarios, científicos destacados o consultores, de carácter permanente y consultivo que asesoren con su conocimiento específico tanto la gestión como la evaluación de los programas e instrumentos de las agencias.

Finalmente, un desafío transversal para la institucionalidad es contar con sistemas de evaluación y rendición de cuentas para las políticas y para las instituciones, abarcando tanto el trabajo del gobierno y los consejos de Estado encargados de la formulación de las estrategias y políticas de innovación como el desempeño de los organismos públicos abocados a implementarlas, por lo que se propone incorporar evaluaciones en profundidad cada cuatro años del conjunto de las políticas y agencias.

## **6. Hacia una dimensión regional de la estrategia**

El Consejo de Innovación entiende que es en las regiones donde ocurren los procesos productivos y donde tiene o podría tener lugar una gran parte de la innovación. Esto es especialmente evidente en un país cuya actividad económica depende de manera vital de su dotación de recursos naturales que, en conjunto con otras ventajas competitivas desarrolladas durante los últimos años, conforman la base para que Chile avance por el camino de la Economía del Conocimiento.

---

<sup>6</sup> La coordinación de esta función supone conformar un directorio integrado por expertos, designado por los ministros que hoy son responsables de los ITP, a proposición de la Comisión de Ministros para la Innovación y definir una “agenda de bienes públicos para la innovación”.



El aspecto regional es, por lo mismo, fundamental para la estrategia de innovación, porque determina el entorno en que se desarrollan las empresas y puede afectar de manera importante la disponibilidad de algunos bienes públicos esenciales para su desempeño innovador, tales como la investigación y desarrollo y el capital humano, entre otros. De hecho, el Manual de Oslo de la OCDE, reconociendo que las divergencias del nivel de actividad innovadora entre regiones pueden ser sustanciales, enfatiza la necesidad de identificar los principales factores y características que favorecen la actividad innovadora y el desarrollo de sectores específicos a escala regional, con el fin de ayudar a comprender los procesos de innovación y aportar a la elaboración de las políticas correspondientes.

Esta perspectiva lleva a concluir que la política de innovación debe ser especificada a nivel regional, consideración especialmente importante al momento de definir e implementar programas para el desarrollo de los *clusters*. En efecto, las actividades vinculadas con estos *clusters* o sectores se localizan y tienen impacto, en su mayoría, en las regiones donde se encuentran sus materias primas. Adicionalmente, la responsabilidad por la provisión de bienes públicos que definen condiciones de entorno favorables para el desenvolvimiento de las actividades de dichos *clusters* debiera recaer principalmente en instituciones regionales, que cuentan con un conocimiento más acabado que el gobierno central sobre la realidad de las actividades productivas que tienen lugar en su territorio.

Esto hace necesario que la estrategia nacional de innovación incluya políticas regionales diferenciadas, asegurando la participación de las propias regiones tanto en la definición de cómo se integran en el territorio los diversos tipos de política pro innovación, como en la aplicación de los programas e instrumentos, atendiendo particularmente la vinculación con insumos que dependen de la proximidad física o con el entorno territorial.

Pero esta participación requiere de un marco estratégico que asegure su coherencia con las definiciones nacionales –en aras de maximizar los beneficios regionales y nacionales–, de acuerdos o arreglos institucionalidades que den gobernabilidad a los Sistemas Regionales de Innovación y del fortalecimiento de las capacidades institucionales locales necesarias para atender a las responsabilidades que derivan de la generación y puesta en marcha de las estrategias regionales.

En consecuencia, el Consejo propone:

i. Que, a partir de la estrategia nacional de innovación y aprovechando los avances de las agendas estrategias de desarrollo productivo que realizan las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP), se desarrolle en cada una de las regiones un proceso de elaboración de las estrategias regionales, conducido por los gobiernos regionales, en el que participen tanto miembros del sector público como



representantes del mundo empresarial, académico y científico. Estas estrategias regionales debieran identificar brechas o déficit tanto en las temáticas transversales que son pilares de la estrategia de innovación como en áreas específicas fundamentales para el desarrollo de los *clusters*, y sobre esa base, definir planes de acción para abordarlas y mecanismos de evaluación y seguimiento de sus resultados.

ii. La gobernabilidad en el territorio, en tanto, debe asegurar la expresión de los intereses del nivel desconcentrado del Estado (Seremi y agencias), responsable de las políticas sectoriales sobre el territorio, como del nivel descentralizado (gobierno regional), responsable por las políticas, planes y programas de desarrollo de la región.

Así, se propone articular las prioridades regionales y nacionales a través de convenios marco que materialicen las estrategias regionales y que expresen acuerdos entre los niveles central y regional respecto de acciones, objetivos, recursos y compromisos de descentralización y desconcentración que permitan apoyar la implementación de las estrategias, como una mayor flexibilización en el uso de los recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y del sistema nacional de inversiones.

En forma complementaria, es necesario diferenciar los roles institucionales en el nivel regional, situando en consejos consultivos público-privados la tarea de recomendar políticas, manteniendo en los gobiernos regionales la responsabilidad de decisión y encargando la ejecución tanto a las instituciones del nivel desconcentrado del Estado (Seremi y servicios) como a las corporaciones de desarrollo regional (que pueden incluir la participación privada).

iii. Las recomendaciones anteriores hacen imprescindible fortalecer las capacidades institucionales locales en todos sus niveles, para lo cual se propone: implementar programas que busquen aprovechar y potenciar las redes regionales; orientar esfuerzos a programas que ayuden a la conformación y fortalecimiento de *clusters* dinámicos, y promover una mayor especialización de las universidades y centros de investigación regionales en áreas de interés local (asegurando el acceso equitativo a la infraestructura de investigación nacional).







## **CHILE, POR EL CAMINO DE LA INNOVACIÓN**

Chile se enfrenta a un gran reto. Durante 20 años hemos mantenido una trayectoria de crecimiento económico sólida y sostenida, pero la carrera no está ganada. El mundo evoluciona y Chile debe hacerlo también si quiere alcanzar el Bicentenario transitando por una vía de mayor progreso y equidad.

Decir hoy que las economías modernas se construyen con ideas y conocimiento más que sólo con capital y trabajo es mucho más que un eslogan: no hay duda de que en la era de la globalización el desarrollo se alcanza con más inspiración que transpiración<sup>7</sup>. Y no es casualidad, por ello, que el último encuentro anual de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) – entidad de la cual Chile será miembro cabal próximamente– haya estado dedicado a la reflexión sobre tres aspectos clave para los tiempos que corren: Innovación, Crecimiento y Equidad.

Existe un amplio consenso hoy en el mundo: “En la era de la competencia y del progreso tecnológico, la prosperidad ya no se construye sobre reservas abundantes de mano de obra no calificada y mal remunerada, sino sobre la base de una fuerza de trabajo creativa, calificada, que sabe producir ideas, bienes y servicios intensivos en conocimiento, empleada en empresas privadas capaces de innovar”<sup>8</sup>, de adoptar las tecnologías más modernas, de mejorar sus modelos de gestión y comercialización y de vender en el mundo entero bienes y servicios nuevos o perfeccionados. Y por ello, el capital intelectual es entendido hoy como “la forma última de ventaja comparativa”<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> La ciencia económica se refiere hoy a la “inspiración” como aquella parte del crecimiento explicada por la Productividad Total de Factores (PTF), donde el conocimiento, la innovación, el avance tecnológico y la calidad del capital humano son fundamentales. La “transpiración”, en tanto, es aquella porción del crecimiento sustentada en la acumulación de los factores clásicos: capital y trabajo.

<sup>8</sup> Discurso del secretario general de la OCDE, Ángel Gurría, en la inauguración del Foro de la OCDE sobre Innovación, Crecimiento y Equidad. París, 14 y 15 de mayo de 2007.

<sup>9</sup> Ibid.



Para estar a la altura de los múltiples desafíos que depara este mundo marcado por el cambio y la competencia global “nada es más productivo que una inversión al servicio de la innovación”<sup>10</sup>, entendida ésta de manera amplia como creación de valor y no sólo como sofisticación tecnológica, lo que abre múltiples caminos, según las posibilidades de cada país: desde hacerse fuerte en innovación de servicios, como en el *retail*, hasta desarrollar nuevos productos o procesos, y otros en sectores mucho más cercanos a la ciencia o la tecnología. La clave está siempre, en todo caso, en que es el consumidor el que tiene la última palabra.

### **Agregar inspiración**

Ya lo dijimos en el primer volumen de esta propuesta de Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad: a Chile le ha ido bien en las últimas dos décadas; sin embargo, seguimos siendo un país de grandes desequilibrios. Es verdad que existen áreas en las que podemos compararnos de igual a igual con cualquier nación del mundo, pero hay otras en las que estamos más atrasados de lo que nuestro nivel de ingreso podría predecir. Así, mientras dimensiones como el manejo macroeconómico o el desarrollo institucional muestran importantes fortalezas, precisamente aquellos aspectos que son fundamentales para el éxito en la nueva economía mundial –como la educación terciaria, la innovación y la sofisticación de los negocios– revelan nuestras mayores debilidades<sup>11</sup>.

La conclusión es simple y desafiante: Chile lo ha hecho bien creciendo a la vieja usanza, y la tarea es ahora mantener ese buen desempeño, pero con las nuevas reglas del juego de la competencia global y la Economía del Conocimiento.

Las proyecciones sobre el crecimiento futuro del país son muy reveladoras del reto al que nos enfrentamos. Si nos comparamos con los países que están en nuestro mismo nivel de ingreso y que buscan, como nosotros, alcanzar el desarrollo, seguimos dependiendo mucho más fuertemente que ellos de la transpiración. Y la verdad es que no tenemos posibilidad de sostener el crecimiento en los años venideros si no sumamos más inspiración, abriéndole camino a la innovación.

Tal como afirma la OCDE, la creación, disseminación y aplicación de conocimiento seguirá siendo el principal motor del crecimiento de la economía mundial por muchos años más, y por ello, para subirnos a ese carro, debemos ser

---

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> De acuerdo con las cifras de los últimos índices de competitividad mundial publicados por el Foro Económico Mundial ([www.weforum.org](http://www.weforum.org)), Chile ocupa el lugar 12 en estabilidad macroeconómica, mientras que en Educación superior el 42 y en el subíndice de innovación y factores de sofisticación ocupa el lugar 36.



capaces de desarrollar en Chile un Sistema Nacional de Innovación para la Competitividad<sup>12</sup> que permita extraer lo mejor de nuestras potencialidades.

### **Un fenómeno sistémico**

Cuál es el desafío entonces, si el campo de acción parece tan claro.

La dificultad para avanzar por esta senda radica, en primer lugar, en el hecho de que la innovación es un fenómeno complejo, sistémico, que depende de la confluencia de muchos factores y protagonistas y, por sobre todo, de las relaciones entre los distintos actores del sistema y la densidad con que éstas se dan. La innovación es un fenómeno que no se puede analizar de manera lineal y que –tal como una buena orquesta– es mucho más que la simple suma de sus integrantes, por lo que no se producirá si alguno de sus componentes falla o se ausenta.

Otro problema radica en el hecho de que para llevar adelante con éxito la innovación se requiere de una fuerte cooperación público-privada, porque hay insumos imprescindibles del proceso innovador que el sector privado no tiene los incentivos suficientes para producir en el nivel que el país requiere.

Por lo mismo, la acción pública es necesaria, pero se enfrenta al menos a dos grandes peligros. El primero surge precisamente del hecho de que, por el carácter sistémico de la innovación, quienes diseñan e implementan las políticas públicas orientadas a su fomento son ministerios o agencias distintas, que tienden naturalmente a ver sólo una parte del problema, acarreando consigo importantes dificultades de coordinación que pueden producirse tanto a nivel del gobierno central como en la relación de éste con las regiones.

El segundo peligro es que los beneficios de la acción pública pueden ser capturados por grupos de presión, lo que impone un desafío adicional al desarrollo institucional. Y por ello es importante aclarar desde un comienzo que un rol más relevante del sector público en la innovación no tiene porqué traducirse en un crecimiento desmedido del Estado<sup>13</sup>, ya que una gran cantidad de estas políticas públicas pueden perfectamente ser diseñadas y controladas desde el aparato público, pero ser puestas en práctica por el sector privado. Esta es la dimensión más concreta

---

<sup>12</sup> Red de agentes y sus interacciones que están directa o indirectamente relacionados con la introducción y/o difusión de nuevos productos y nuevos procesos en una economía. Esta red está constituida no sólo por los agentes públicos, los que pueden desarrollar o financiar la innovación, sino que también por todos aquellos que participan en las diferentes etapas de dicho proceso innovativo en el ámbito privado. Consejo Nacional de Innovación (2006) "Lineamientos Estratégicos", Gobierno de Chile, febrero.

<sup>13</sup> El hecho de que el Estado pudiera asumir directamente estas nuevas tareas podría acarrear problemas de agencia y captura. Precisamente una de las formas de controlar la captura es tratar de que el sector público fije políticas, estándares, entregue recursos y controle, mientras el sector privado se haga cargo de implementar.



de lo que el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad entiende por una asociación público-privada para la innovación.

### **El país necesita una estrategia**

Para avanzar hacia la Economía del Conocimiento necesitamos definir una visión de largo plazo que oriente nuestro camino. Y para construirla es necesario recorrer una senda con pasos e hitos intermedios, que permita ir evaluando los resultados con la participación de todos los actores. Esta evaluación indicará los cambios necesarios de implementar tanto en la velocidad como en la dirección de las acciones emprendidas.

El camino por recorrer es largo y las capacidades para transitarlo bien están disponibles, pero no debemos descuidarnos ni creer que existen atajos para alcanzar la meta. La experiencia internacional nos enseña las mejores prácticas para caminar seguros, pero el trayecto demanda perseverancia y constancia en el empeño.

Como se indicó, el Sistema Nacional de Innovación es un todo complejo. Muchos actores participan en él y el rol de cada uno de ellos es indispensable. Le compete al sector público proveer los mecanismos e incentivos que faciliten al sector privado conservar y conquistar nuevos mercados; a los científicos desarrollar su labor a plena capacidad; a los empresarios favorecer un ambiente que estimule la expansión del fenómeno innovativo en las empresas, y a cada chileno definir su propio camino de desarrollo laboral. A cada actor le corresponde desarrollar al máximo sus talentos e invertir en generar nuevos conocimientos y capacidades, en armonía con la estrategia que se propone.

Es importante recalcar que este esfuerzo no comienza de cero. Por más de dos décadas el país ha venido cimentando las bases para disponer de una política que respondiera a los nuevos desafíos para la competitividad, surgidos de la implementación de mejores políticas públicas destinadas a asegurar la responsabilidad fiscal, la plena inserción en la economía global y la modernización de las regulaciones en torno a las cuales operan los mercados. En este contexto se crearon instrumentos de apoyo a la ciencia y la tecnología; a la innovación empresarial, y a la incorporación de los sectores de menores ingresos a la educación terciaria.

No obstante, la falta de una visión y una estrategia para implementarla ha impedido el adecuado desarrollo de la totalidad de los elementos necesarios para dar el salto en competitividad que requiere el país. Tal como señala el informe de la OCDE, todavía queda mucho por avanzar en la innovación en las empresas – especialmente en transferencia y difusión hacia las empresas de menor tamaño–, la investigación aplicada y el capital humano especializado.



### Debemos apostar

Una pregunta fundamental respecto de la innovación es cuál de las sendas que se nos ofrecen es la que debemos tomar, teniendo en cuenta que no podemos ser buenos en todo. En este punto fundamental, el Consejo de Innovación toma clara distancia de dos opciones extremas.

Una afirma que existen algunos sectores donde se concentra la posibilidad de innovar y ser más competitivos, y que son esos los que debemos elegir, sin importar con qué ventajas podamos partir en ellos o cuánto esfuerzo nos puede costar alcanzar los niveles de productividad que nos permitan competir en las ligas mundiales. Y la otra, que ha dominado la acción pública durante los últimos decenios, es la neutralidad, esto es, que el mercado irá contestando naturalmente las preguntas relativas a dónde deberemos concentrar nuestros esfuerzos. Pero el problema es que los bienes públicos<sup>14</sup> no son todos neutrales<sup>15</sup>, como el caso del tipo de capital humano o las condiciones de infraestructura de investigación científica o la normativa sobre derechos de propiedad que requiere un sector altamente demandante de I+D, como la acuicultura, o un sector eminentemente enfocado en los servicios, como el financiero. Por lo tanto, no apostar a nada entraña el riesgo de sacrificar el desarrollo de algunos sectores en los que el país podría tener ventajas especiales, pues se pierde la oportunidad de moverse a tiempo para llegar a competir exitosamente en el mundo, por el hecho de no proveer oportunamente ciertos insumos que son fundamentales para lograr tal desarrollo.

Esa es precisamente la razón que obliga a abordar el problema de la innovación con una mirada prospectiva, con el objetivo de que aquel subconjunto de bienes públicos que no son transversales a toda la economía (como ocurre en el caso de la infraestructura en general o la educación, entre otros), sino específicos para algunos sectores, sean ofrecidos de manera eficiente y oportuna y no sobre la base del poder de presión de los grupos constituidos. Esto ocurre en el caso de las regulaciones, infraestructura y capacidades científico tecnológicas necesarias.

Tal como reconoce la OCDE, en la transición hacia un mayor crecimiento impulsado por la innovación, Chile debe aprovechar sus fortalezas y ventajas comparativas mediante el fortalecimiento de aquellos *clusters* incipientes, principalmente, aunque no exclusivamente, basados en recursos naturales, con el fin de desarrollar prácticas innovadoras que ayuden a transformar en ventajas dinámicas las actuales ventajas estáticas de la economía chilena. Para ello se puede incentivar

---

<sup>14</sup> Entendemos los bienes públicos como aquellos donde no existe conflicto (no exclusión ni rivalidad) para que sean consumidos por distintos actores económicos a la vez y también aquellos bienes o políticas públicas destinados a igualar el beneficio privado y el social donde esto no se produce espontáneamente en el mercado.

<sup>15</sup> Hausmann, R., J. Hwang y D. Rodrik (2006) y Hausmann, R. D. Rodrik (2006).



tanto el desarrollo de nuevas actividades, mediante la incorporación a la base exportadora de productos con alto valor agregado, como la mejora de productos y servicios especializados, originalmente enfocados a los *clusters* basados en recursos naturales, buscando nichos de alto valor en los mercados más exigentes, donde el conocimiento y las capacidades de innovación, y no la escala u otro factor exógeno, constituya la ventaja para el país.

Por ello, la propuesta del Consejo de Innovación apunta a incentivar fuertemente el desarrollo empresarial, la formación de capital humano y la investigación (básica y aplicada) considerando la especificidad de aquellos sectores que sean promesa de un mayor desarrollo para el país con un fuerte impacto en innovación, como son hoy la acuicultura y la minería, ya constituidos y muy fuertes, o la naciente oportunidad que nos dan las nuevas tecnologías de la información para ofrecer desde Chile servicios profesionales de alto valor a empresas localizadas más allá de nuestras fronteras.

### **La estrategia requiere la contribución de todos**

El éxito de nuestra estrategia de innovación para la competitividad requiere dar también un salto en el volumen de recursos destinados a innovación, lo cual implica un esfuerzo significativo en materia de presupuesto público, pero por sobre todo demanda un mayor aporte del sector privado. Esto obliga a asegurar la eficiencia y pertinencia del gasto público, velando en todo momento por introducir los incentivos adecuados para el apalancamiento de recursos adicionales, tanto nacionales como internacionales. Asimismo, los esfuerzos públicos deben ser complementados con inversión extranjera “inteligente” proveniente de empresas y centros tecnológicos internacionales, que, junto a recursos adicionales, aporten conocimiento y capacidades de vinculación con redes globales de innovación.



## **CAPÍTULO I**

### **UN GRAN ESFUERZO EN CAPITAL HUMANO**

La experiencia le ha enseñado al mundo que no hay desarrollo sin capital humano. Para Chile este es un desafío mayor, ya que arrastramos rezagos importantes en esta área, incluso si nos comparamos con aquellas naciones que teniendo un nivel similar de ingreso al nuestro, intentan hoy, como nosotros, dar el salto al desarrollo.

Sabemos que responder adecuadamente a los desafíos de la globalización, la competencia global y la Economía del Conocimiento depende tanto de las posibilidades de las personas para desarrollarse y participar socialmente, como de sus capacidades para resolver nuevos problemas mediante el ejercicio de conocimientos, competencias y habilidades adquiridos a lo largo de la vida, elevando así su productividad y calidad de vida y empujando a los países por sendas de mayor prosperidad y equidad. Por ello, necesitamos seguir avanzando de manera decidida en esta materia.

El país ha tenido en las últimas dos décadas un desempeño económico sobresaliente y ello se ha debido al esfuerzo empresarial y a la actuación del Estado, pero por sobre todo a la capacidad que los trabajadores chilenos han demostrado para desarrollar nuevos procesos productivos, asimilar nuevas tecnologías e, incluso, para apoyar el proceso innovador de sus empresas aportando lo aprendido en su quehacer cotidiano. Este es un gran punto a nuestro favor.

Otra nota de optimismo la aporta el hecho de que las reformas que se han sucedido en las últimas décadas en materia educacional hacen prever que muchos de los indicadores clave en capital humano van a mejorar en los próximos años. No cabe duda, por ejemplo, que los jóvenes tienen hoy más acceso a la educación superior<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> El acceso de los jóvenes de entre 18 y 24 años a la educación superior o terciaria (que incluye lo profesional y lo técnico) subió desde un 15,6% en 1990 a un 38,3% en 2006. Este porcentaje corresponde a las personas asistiendo a educación terciaria sobre la población entre 18 y 24 años, de acuerdo a los datos de la Encuesta Casen realizada el año 2006. Por otra parte, el porcentaje de personas entre 18 y 24 años asistiendo a educación terciaria (Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales y Universidades, incluyendo para estas últimas



que el que tuvieron sus padres y que ello se traducirá en el futuro cercano en un país con más profesionales y técnicos como proporción de la fuerza de trabajo, lo que también se reflejará en que ésta tendrá niveles significativamente más altos de calificación.

Sin embargo, para que Chile dé un salto al desarrollo, teniendo en cuenta lo que está ocurriendo en países que podemos considerar como nuestros principales referentes, no basta con mantener el ritmo actual de generación y renovación de nuestro capital humano. Se requiere acelerar el paso, tanto en calidad como en cobertura de la educación superior y la capacitación.

## 1. HACIA DÓNDE DEBEMOS AVANZAR

La experiencia internacional muestra el camino que han recorrido, en los últimos 15 años, los países más avanzados en aras de fortalecer la formación y capacitación del capital humano como soporte para la innovación, la competitividad y el desarrollo.

Los avances en este sentido apuntan principalmente a:

### a. Establecer un sistema de aprendizaje a lo largo de la vida.

La realidad del mercado laboral cambia hoy de manera vertiginosa y al mismo ritmo mudan también las exigencias respecto de las habilidades, destrezas y conocimiento con que deben contar las personas para integrarse al trabajo de manera productiva y con buenas expectativas de remuneraciones, más aun si las modificaciones de la economía son tan profundas que obligan a muchos trabajadores a cambiar de rubro<sup>17</sup>.

Esta realidad ha generado un consenso global respecto de la necesidad de los países de contar con sistemas que ofrezcan una red flexible de oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida<sup>18</sup> que abra a las personas la posibilidad de trazar e ir adecuando su propio itinerario formativo de acuerdo a sus intereses vocacionales y a la realidad del mercado laboral al que aspiran llegar.

---

estudiantes de postgrado) sobre la población entre 18 y 24 años es de un 27%, de acuerdo a los datos de la Encuesta Casen realizada el año 2006.

<sup>17</sup> Baste citar el impacto que han tenido, por ejemplo, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en materia de flexibilización, o el nuevo escenario que se ha producido por la caída de la contratación en los sectores manufacturero, agroindustrial y de industrias extractivas, en contraposición con el alza de la demanda de mano de obra en sectores de servicios transversales sofisticados.

<sup>18</sup> La meta de “Educación para toda la vida para todos” fue planteada en la reunión de ministros de educación de la OCDE en 1996 y ha sido incorporada también en publicaciones de la Unesco y la Comunidad Europea.



Sin embargo, para que esto sea posible se requiere entender que la formación de capital humano trasciende la educación inicial de corte académico (desde la pre-escolar hasta la terciaria) y se extiende a lo largo de todo el ciclo vital, admitiendo, además, que el aprendizaje puede ocurrir en diversos contextos: por cierto, en la educación formal (programas de educación conducentes a títulos o grados), pero también en la educación no formal (aprendizaje organizado, pero sin “cartón”) e incluso en instancias más espontáneas (como el trabajo u otras actividades cotidianas).

**b. Asegurar la conexión entre los distintos canales de formación superior.**

Para construir este modelo integrado, los sistemas de formación de nivel superior se han ido estructurando en torno a dos canales principales, con múltiples puntos de contacto entre sí: el primero, conformado por programas técnico-vocacionales de corta duración, conduce directamente al mercado laboral y se conecta con la capacitación, y el otro, el canal académico, comprende una formación profesional general inicial y una especialización posterior, con programas avanzados conducentes a postgrados.

Para asegurar la necesaria flexibilidad, movilidad y personalización entre las rutas de formación técnica y académica se ha tendido a incorporar tres tipos de soluciones: valoración académica de los módulos de formación equivalentes en el espacio internacional de la educación superior, de modo de facilitar la movilidad de estudiantes; definición de competencias que deben adquirir las personas tras cursar diferentes programas y niveles, y títulos y grados que informen con mayor claridad al mercado laboral.

**c. Desarrollar un sistema de calificaciones basado en competencias laborales para la formación técnica y la capacitación.**

La clave para estructurar un buen canal técnico-vocacional está en contar con una “moneda de cambio” común que permita reconocer los aprendizajes logrados en distintas modalidades y niveles de formación y capacitación o, incluso, aquellos logrados a través de aprendizajes informales. Esto es lo que se conoce como estándares de competencia que se definen a partir de un perfil laboral que considera cuáles son las habilidades, destrezas y conocimientos que debiera poseer una persona para desempeñarse en una determinada función o posición laboral.

Las reformas implementadas por Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido, Finlandia, Holanda, Estados Unidos y Corea<sup>19</sup> –orientadas a aumentar la oferta de

<sup>19</sup> Para el Reino Unido ver el informe del Department for Universities, Innovation and Skills (2007) Implementing the Leitch Review of Skills in England. Para Corea, ver Jang-Ho Kim (ed) (2005) New Paradigm of Human



profesionales y técnicos con competencias demostradas y relevantes para el mercado del trabajo– han sustentado sus esfuerzos por elevar la disponibilidad, flexibilidad, calidad y pertinencia de las oportunidades de aprendizaje para toda la población sobre la base de sistemas de calificaciones fundados en las competencias laborales. Estos distinguen requerimientos por sectores o áreas ocupacionales, y por niveles de complejidad (desde funciones de nivel operativo hasta gerenciales o de alta especialización) y especifican los estándares de desempeño o aprendizajes que se deben demostrar para cada uno de los niveles formativos del sistema de formación técnica (desde los oficios hasta los técnicos de nivel superior).

Para la implementación de estos sistemas<sup>20</sup> han resultado esenciales la coordinación pública y la participación del sector productivo –a través de consejos sectoriales– en el desarrollo y actualización de estándares que permitan que la formación técnica y la capacitación respondan efectivamente a las demandas presentes y esperadas del mercado laboral (ver recuadros 1 y 2).

#### RECUADRO I.1

#### **ASEGURANDO LA VINCULACIÓN CON EL MUNDO PRODUCTIVO: LA EXPERIENCIA DEL REINO UNIDO**

En 2002 el Departamento de Educación y Habilidades del Reino Unido lanzó formalmente el programa Skills for Business (Habilidades para los Negocios) como parte de la estrategia para lograr habilidades de clase mundial en 2020. Su objetivo es asegurar que el mundo de la formación de recursos humanos disponga de información validada sobre los requerimientos de capital humano de los sectores clave de la economía del Reino Unido y, por ello, se articula con otras instituciones como el Sistema Nacional de Calificaciones y los Sistemas de Financiamiento para la Educación Superior y la Educación Continua.

La red Skills for Business está formada por 25 Consejos de Habilidades Sectoriales (SSC, Sectors Skills Councils) que funcionan como foros donde los empleadores tienen la oportunidad de manifestar las necesidades de habilidades para su sector y así dialogar con el gobierno e influir en las decisiones de política pública en educación, productividad, habilidades e inversión asociada. Cada uno de ellos –que deben ser autorizados por la Secretaría de Estado de Educación– es una organización

Resources Development: Government Initiatives for Economic Growth and Social Integration in Korea. Korean Research Institute for Vocational Education and Training (Krivet).

<sup>20</sup> Sobre sistemas de calificaciones: (1) Young, M (2003) National qualification frameworks as a global phenomenon: a comparative perspective. In Journal of Education and Work Vol. 16, N°3, pp. 223-237. (2) Incual (2003) Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional. Publicación del Instituto Nacional de Cualificaciones de España. (3) OCDE (2003) The role of national qualification systems in promoting lifelong learning. Paris: OCDE Education working paper N°3.



independiente liderada por los empleadores y cubre un sector económico específico.

Las metas de los SSC son:

- Reducir las brechas y carencias en habilidades.
- Mejorar el rendimiento productivo, de negocios y de servicios públicos.
- Aumentar las oportunidades para el desarrollo del potencial productivo y de habilidades de toda la fuerza de trabajo del sector.
- Mejorar la oferta de aprendizaje, incluyendo aprendices, educación superior y Sistema Nacional de Calificaciones.

La red de SSC es coordinada, financiada, asesorada y supervisada por la Agencia para el Desarrollo de Habilidades Sectoriales (SSDA, Sectors Skills Development Agency) y cubre el 89% de la fuerza laboral del Reino Unido. La SSDA representa a los sectores faltantes y para ello mantiene un contacto permanente con sindicatos y gremios profesionales.

#### **d. Adecuar los sistemas universitarios a los nuevos escenarios.**

En el canal académico, en tanto, las tendencias internacionales muestran importantes cambios en relación con el escenario en que se mueven hoy las universidades, las que ya no sólo compiten en sus países sino que a nivel global y a las que se pide responder cada vez con mayor claridad a las demandas de la sociedad civil y el mundo productivo. Hoy a las universidades se las mide por su participación en redes internacionales de docencia o investigación, por la vinculación de su trabajo con las preocupaciones de la sociedad, por su capacidad para atraer tanto a alumnos como a profesores extranjeros de excelencia y por la posibilidad que tienen sus alumnos de insertarse en sistemas académicos, de investigación o profesionales de otros países.

Todo ello impone, por un lado, nuevas exigencias de desempeño y orientación del quehacer universitario, pero también abre para estas instituciones nuevas oportunidades de financiamiento y desarrollo.

En este contexto, la sociedad –representada por los gobiernos– ha buscado asegurar el mejor uso de los recursos públicos, focalizando crecientemente los subsidios para la educación superior en los estudiantes<sup>21</sup> y concentrando los mayores esfuerzos del Estado en exigir y controlar la calidad de las instituciones de formación. Consecuentemente, el financiamiento público directo para las instituciones educacionales, que sigue siendo importante, está cada vez más orientado por prioridades estratégicas nacionales y condicionado a la calidad del desempeño académico, a la buena gestión institucional y al cumplimiento de objetivos de interés

<sup>21</sup> En la lógica de subsidiar la demanda y fomentar con ello la competencia en la oferta.



público, como el desarrollo de la cultura y la ciencia o la formación de profesionales en áreas que el mercado no valora adecuadamente.

**e. Fortalecer la institucionalidad de conducción de la educación y la capacitación.**

A nivel institucional, la tendencia ha sido a:

i. Fortalecer la institucionalidad conductora de la educación superior a través de la construcción de capacidades de gestión en los ministerios de Educación y de la creación de Consejos de Educación Superior que son, en general, organismos públicos autónomos dotados de las capacidades técnicas, presupuestarias y políticas para orientar, con una visión de país, las políticas públicas en esta materia<sup>22</sup>. Con ello se ha buscado asegurar una mirada integrada y de largo plazo, capaz de dar mayor relevancia a este tema dentro de la agenda de desarrollo de los países.

ii. Fortalecer la coordinación a nivel de gobierno para configurar sistemas de aprendizaje a lo largo de la vida, los que deben incluir la capacitación laboral y considerar los intereses del mundo productivo, aspectos que normalmente están fuera del mandato de los ministerios de Educación.

iii. Fortalecer los sistemas que aseguran la calidad y la pertinencia de la formación y capacitación, la eficiencia en el uso de los recursos públicos y la gestión de las instituciones que participan del sistema.

**RECUADRO I.2**

**HACIA UN SISTEMA DE FORMACIÓN ORIENTADO  
POR LA DEMANDA: EL MODELO DE ESTADOS UNIDOS**

En el 2003, el gobierno norteamericano lanzó una iniciativa “estratégica” para asegurar que la fuerza de trabajo tenga las competencias y habilidades para poder aprovechar oportunidades de empleo en sectores de alto crecimiento, potencial y claves para la economía norteamericana.

La iniciativa se denomina High Growth Job Training Initiative e identificó 14 sectores prioritarios ya sea por el volumen de empleos de calidad que generan o por requerir de nuevas competencias a causa de transformaciones tecnológicas o innovaciones de alto impacto. Los sectores seleccionados fueron: Manufacturas avanzadas, Aeroespacial, Automotriz, Biotecnológica, Construcción, Energía, Servicios Financieros, Tecnología Geoespacial, Salud, Turismo, TIC, Retail, Logística y transporte, y Seguridad.

La estrategia de implementación se basa en los siguientes pilares:

<sup>22</sup> Un buen ejemplo es el Higher Education Funding Council for England, <http://www.hefce.ac.uk>



1. Diagnósticos sobre las brechas de capital humano en cada sector y diseño de estrategias específicas, con liderazgo del sector empresarial y otros grupos de interés (*stakeholders*) claves sin potenciales conflictos de interés (oferta de formación).
2. Definición de perfiles críticos por sector.
3. Acreditación de oferta de programas de formación orientados a los perfiles.
4. Diseño y puesta en marcha de nuevos sistemas de subsidio a la demanda para trabajadores (exclusivo para programas formativos acreditados): Individual Training Accounts y Career Advance Accounts.
5. Creación de capacidades en la oferta formativa y construcción de un sistema eficiente de intermediación de capacitación a nivel de cada estado.

## 2. PRÓXIMOS PASOS

El Consejo de Innovación reconoce que durante los últimos años se ha impulsado una serie de iniciativas orientadas a enfrentar los desafíos planteados, que van en la dirección correcta, como el Programa ChileCalifica, iniciativa triministerial (Economía, Educación y Trabajo) encargada de establecer los fundamentos de un sistema de formación permanente en el país y que ha desarrollado las bases del proyecto de ley que crea el Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales (SNCCCL). A ello se agregan, entre otros avances, la aprobación de la ley que establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior –que contempla la acreditación de carreras de pregrado y programas de postgrado–; el apoyo del programa Mecesp a la articulación del sistema a través de proyectos ligados a la renovación curricular y el establecimiento de un sistema de créditos académicos transferibles<sup>23</sup> entre las universidades del Consejo de Rectores, y la implementación del sistema de crédito con aval del Estado que desde su nacimiento ha estado abierto tanto para quienes estudian en las universidades como para quienes optan por la educación técnica.

Sin embargo, todavía es necesario mejorar o avanzar con mayor celeridad para que el sistema de certificación de competencias sea una base sólida sobre la que se articule el sistema de formación y capacitación técnicas, para que la acreditación en la educación superior se concentre en resultados comparables a nivel internacional, para que exista mayor armonización de los procesos formativos o para que los modelos de financiamiento para los estudiantes cubran adecuadamente sus necesidades. En

<sup>23</sup> Los créditos transferibles permiten establecer equivalencias en los procesos de formación basados en la carga real de trabajo de los estudiantes.



definitiva, no obstante los avances descritos, el sistema actual está lejos de ser integrado y flexible.

Por ello, el Consejo de Innovación propone avanzar hacia un sistema articulado de formación y capacitación de técnicos y profesionales de calidad que sea flexible, integrado y conectado con los sistemas internacionales y los requerimientos del mercado laboral. Y sobre esta base, recomienda trabajar en tres grandes líneas:

1. Avanzar hacia un sistema de aprendizaje a lo largo de la vida.
2. Asegurar calidad y pertinencia de la formación y capacitación.
3. Aumentar la cobertura de formación y capacitación con foco en sectores de menores ingresos y técnicos.

El Consejo entiende que abordar estos desafíos requiere de una conducción al más alto nivel político que tenga una mirada de conjunto, que oriente estratégicamente la formación de capital humano en función de las prioridades del país, que asegure la coordinación entre las distintas agencias que actúan en el sistema y que monitoree y evalúe las políticas y programas implementados. La organización de estas tareas se desarrolla en el Capítulo IV de este informe, dedicado a la institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación.

Por último, el Consejo reitera que para alcanzar el éxito en la implementación de esta estrategia se requiere contar con un sistema escolar de calidad, que cumpla con estándares internacionales (ver recuadro I.4). No dar una respuesta pronta y eficaz en este sentido significará hipotecar nuestra competitividad de largo plazo, poniendo en riesgo nuestro desarrollo<sup>24</sup>.

## **2.1 AVANZAR EN LA CONFORMACIÓN DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA**

Avanzar en un sistema que permita adquirir conocimientos y habilidades a lo largo de tiempo, a través de la educación, la capacitación, el trabajo y las experiencias de vida, pasa por permitir una mayor movilidad entre los estudiantes incluso a nivel internacional<sup>25</sup> y facilitar el avance gradual en programas académicos de las personas a lo largo de sus vidas, con salidas intermedias de títulos, grados o competencias, reconocidas en el sistema de educación superior y en el mercado laboral.

<sup>24</sup> Los resultados de la última prueba PISA confirman la persistencia de importantes brechas de calidad entre Chile y los países de referencia. Estos resultados son analizados en detalle en un recuadro de este mismo capítulo.

<sup>25</sup> En América Latina la movilidad de estudiantes extranjeros en la educación superior es relativamente bajo medido como el porcentaje de la matrícula de este nivel correspondiente a estudiantes extranjeros; Argentina 0,2%, Chile 0,9% -similar a España, aunque inferior a Portugal con 3,9%. En cambio en Canadá alcanza a 3,3%, Gran Bretaña 13,4% y Australia 16,6%. Unesco (2006), Global Education Digest.



El establecimiento de este sistema genera las condiciones para aumentar la eficiencia del sistema como un todo, a través de mayores tasas de graduación y menor deserción, al tiempo que aumenta las posibilidades de financiamiento privado, al facilitar la incorporación de los estudiantes al mercado laboral, si este último también es flexible.

Para avanzar en este sentido las vías principales son: la certificación de los resultados de aprendizaje, que está en la base de los sistemas de certificación de competencias laborales; la armonización de procesos de formación, donde un ejemplo emblemático es el acuerdo de Bolonia<sup>26</sup>, y la articulación de los distintos niveles de educación formal, básicamente el nivel técnico y el universitario.

En este marco se recomienda:

**a. Consolidar un sistema de definición y certificación de competencias laborales, con participación de los actores del mundo productivo que oriente los procesos formativos.**

El Consejo reconoce que Chile ha dado pasos decisivos que se traducen en las bases del proyecto de ley que crea el Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales. Este sistema certifica competencias en las personas; establece que la definición de los perfiles de competencia se debe hacer en conjunto con los sectores productivos; separa los roles de capacitación y certificación, e integra los principales instrumentos de apoyo a la capacitación. Sin embargo, no resuelve cómo la oferta de formación y capacitación técnicas existentes se adecuarán a los requerimientos de estos perfiles de competencias.

---

<sup>26</sup> El acuerdo de Bolonia es un convenio firmado por representantes de 29 países europeos que se comprometen a reformar sus sistemas de educación superior de una manera convergente (Bolonia, 1999). Las reformas tenderán a armonizar los sistemas de educación superior respetando la diversidad y heterogeneidad de las instituciones. El acuerdo supone que el nuevo sistema estará funcionando plenamente en 2010.

Los principales objetivos del acuerdo de Bolonia son:

- a) un sistema de grados académicos de fácil comparación y equivalencia, basado esencialmente en dos ciclos: pregrado y postgrado. El pregrado debe tener una duración mínima de 3 años y conducir a una calificación relevante para el mercado laboral. El postgrado debe tener como requisito haber completado satisfactoriamente el pregrado, corresponde a los estudios de maestría y doctorado.
- b) un sistema único de créditos transferible basado en la carga real de trabajo de los estudiantes (ECTS: European Credit Transfer System), clave para la movilidad estudiantil. Los créditos pueden ser adquiridos incluso fuera de la educación superior, en programas de aprendizaje a lo largo de la vida que sean reconocidos por las universidades que reciban a los alumnos.
- c) Promoción de la movilidad removiendo los obstáculos para el libre intercambio de estudiantes y profesores.
- d) Promoción de un sistema de colaboración europeo en materia de aseguramiento de la calidad que tienda a desarrollar criterios y metodologías comparables.
- e) Promoción de los requerimientos europeos para la educación superior, especialmente en términos de: desarrollo curricular, cooperación interinstitucional, movilidad, integración de los programas de estudio, capacitación e investigación.



Por ello el Consejo propone:

i. *Consolidar el Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales y establecer vías para reconocer en forma expedita los estándares de competencia que el mercado haya sancionado a nivel internacional o nacional.*

ii. *Crear un sistema de calificaciones que ordene los perfiles de competencia que requiere el mercado y los asocie a los niveles de formación reglada, constituyéndose en referente para el desarrollo y acreditación de la oferta de formación técnica y capacitación.*

En este sentido, se propone complementar el proyecto de ley que establece el SNCCL, incorporando la función de gestionar el sistema de calificaciones.

**b. Consolidar mecanismos de articulación del sistema.**

En Chile, la articulación a nivel de la oferta universitaria se ha centrado en la armonización de procesos formativos buscando equivalencias, principalmente por la vía de los créditos transferibles, basados en la carga real de trabajo de los estudiantes.

Un estudio de la Universidad Católica de Valparaíso, realizado en 2005, concluyó que de las 44 universidades consideradas, sólo el 50% usaba un sistema de créditos basado en la carga de trabajo de los estudiantes. Este mismo año se inició un proyecto destinado a diseñar un sistema de créditos transferibles para las universidades del Consejo de Rectores, financiado por Mecesus, cuya siguiente etapa es la implementación de este sistema de manera voluntaria.

Respecto de la articulación entre niveles de formación y entre ellos y la capacitación, existen avances pero son insuficientes. El crédito con aval del Estado facilita la continuidad de estudios financiando a aquellos estudiantes que completen una carrera técnica y luego decidan continuar una carrera profesional. Sin embargo, las instituciones de educación superior tienen incentivos para retener a sus estudiantes, ofreciendo formación de diferentes niveles (técnica, pregrado y postgrado), cuando el verdadero desafío está en facilitar la movilidad interinstitucional permitiendo a los estudiantes elegir su propio camino de formación con los énfasis que quieran darle.

Por su parte, un avance en la articulación entre formación técnica y capacitación es que la normativa vigente considera la posibilidad de financiar módulos de formación en la educación superior técnica con la franquicia tributaria para la capacitación.

Por ello, se propone:

i. *Establecer un sistema único de créditos transferibles abierto a todas las universidades, que otorguen la flexibilidad necesaria al sistema y permitan que la competencia entre los oferentes sea en función de parámetros de calidad.*



ii. Consolidar la certificación de competencias como referente de la acreditación en la formación y capacitación técnicas, constituyéndose en un articulador del sistema sobre la base del sistema de calificaciones.

iii. Incentivar acciones tendientes a la articulación interinstitucional del sistema, tales como reconocimiento de aprendizajes, incorporación al sistema de créditos transferibles u otros, a través de una valoración de esta condición en la asignación de fondos públicos a la oferta.

**c. Fortalecer sistemas de información que permitan orientar y retroalimentar a los distintos actores del sistema de formación permanente.**

El análisis del Consejo revela que existen en el país serios problemas de información sobre la oferta de instituciones de educación y carreras<sup>27</sup>, lo que dificulta dar orientación al sistema de formación y capacitación de capital humano e impide que los usuarios tomen decisiones sobre bases confiables y no sólo sobre percepciones de prestigio y calidad. Por ello, existe consenso en cuanto a que la creación de un sistema de información es central para el buen desarrollo y rendición de cuentas de la educación y la capacitación.

En este sentido, se recomienda:

i. Implementar el Sistema de Información de la Educación Superior, en cumplimiento de la ley de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior<sup>28</sup>.

La implementación de este sistema debe tomar como base los avances ya implementados en este sentido: el observatorio del empleo Futuro Laboral y la publicación Índices del Consejo Superior de Educación y avanzar en la integración de los sistemas de información de modo de atender las necesidades de los múltiples tipos de usuarios para facilitar sus trayectorias formativas.

Así, este sistema debe proveer información:

- Sobre la oferta disponible (calidad de aprendizajes, cursos, contenidos, certificados, acreditaciones, precios, promesas asociadas a los productos, entre otros aspectos relevantes) para que estudiantes, trabajadores y empresas puedan rentabilizar su inversión en formación.

- Acerca de la demanda de capital humano (perfiles laborales, nuevos nichos de empleo, sectores en crecimiento) para los oferentes de formación y

<sup>27</sup> La información está dispersa, no es estandarizada ni validada, se encuentra a nivel agregado y no entrega antecedentes por institución.

<sup>28</sup> La ley de aseguramiento de la calidad de noviembre de 2006 estableció la obligatoriedad de generar un Sistema de Información de la Educación Superior cuya creación y mantención, en ausencia de una agencia responsable, se encarga a la División de Educación Superior. Se establece, además, la obligatoriedad de las instituciones de informar sus resultados según los requerimientos que fije la autoridad.



capacitación, con el fin de promover una oferta pertinente y de calidad acorde con las necesidades y tendencias del mercado laboral.

- Sobre el mercado laboral, demanda de capital humano y condiciones de empleabilidad para que las personas (estudiantes y trabajadores) puedan decidir de manera informada los itinerarios formativos que respondan a sus desafíos laborales y vocacionales.

Toda esta información será, además, fundamental para el gobierno, tanto para fortalecer como para modificar sus políticas de desarrollo del capital humano.

ii. *Contar con información para el diseño y evaluación de las políticas públicas en materia de capital humano.*

Se requiere, asimismo, contar con estudios prospectivos, análisis de tendencias y necesidades de recursos humanos para la gestión tecnológica y la innovación en las empresas, con visión de mediano plazo y en sintonía con la evolución de los procesos técnico-sociales que se observen a nivel internacional. Esta información será fundamental para dar conducción al sistema y debería recaer en la Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia, institucionalidad que dará conducción al sistema y que se propone en el Capítulo IV.

## **2.2 ASEGURAR CALIDAD Y PERTINENCIA DE LA FORMACIÓN Y LA CAPACITACIÓN**

Chile necesita que su capital humano reciba una formación y capacitación de calidad y alineada con la demanda de capital humano para el desarrollo y la innovación de las empresas.

En la educación superior, la calidad está determinada por múltiples factores tales como la formación del personal académico de las instituciones de educación superior; la infraestructura y el equipamiento disponibles; y las metodologías de enseñanza y aprendizaje utilizadas, y también por variables académicas y socioculturales previas de los estudiantes en la educación media. Indicadores indirectos muestran que existe una alta dispersión de calidad en la formación de pregrado en instituciones de educación superior. Todos estos factores se verán reflejados en el resultado final del proceso, es decir, en las competencias y excelencia de los profesionales y técnicos que egresan de la educación superior.

En nuestro país existe una alta dispersión de calidad en la formación de pregrado en instituciones de educación superior. Y, aunque el sistema de financiamiento de la educación superior en Chile sea predominantemente privado y con instituciones de gran autonomía en la formación de pregrado y postgrado, el



Estado puede contribuir al mejoramiento de la calidad a través de mecanismos de regulación sin afectar la autonomía académica de las instituciones, por una parte, y a través de un sistema de incentivos, por otra.

Los mecanismos de licenciamiento, y la Ley de Aseguramiento de la Calidad, actúan por el lado de la regulación. Por el lado de los incentivos, se requiere: que el financiamiento público en general esté condicionado a resultados en calidad, pertinencia y eficiencia; que se genere información que dé mayor transparencia y disminuya las asimetrías de información respecto de la calidad de las instituciones, y que se creen incentivos para el fortalecimiento de capacidades de gestión en procesos de aseguramiento de la calidad, con el propósito de consolidar el sistema de acreditación.

En materia de capacitación, la gran mayoría de las empresas, que son las de menor tamaño, no cuentan con la información ni con las capacidades requeridas para reconocer en el mercado las ofertas de capacitación de calidad. Lo mismo ocurre con las personas beneficiarias de los programas públicos de capacitación. La oferta de capacitación adolece de problemas de calidad y no está alineada con los requerimientos de la demanda.

La pertinencia, por su parte, se entiende como un atributo de calidad que refleja la coherencia del sistema con las necesidades del mercado o con las prioridades estratégicas del país, lo que supone identificar estas necesidades e incentivar que se satisfagan. En materia de formación técnica, de capacitación y de formación no reglada, un sistema de certificación de competencias laborales ligado a la acreditación de la oferta –como se ha propuesto previamente– resuelve el tema de garantizar calidad y vinculación con los requerimientos del mundo productivo. A nivel general, ésta puede ser incentivada a través de fondos competitivos.

Para avanzar en estas líneas se recomienda:

#### **a. Fortalecer el sistema de acreditación de calidad de la educación superior.**

Para asegurar la calidad de la formación técnica y profesional es fundamental contar con un sistema de acreditación. Un avance importante en Chile ha sido la reciente ley que establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior<sup>29</sup>, el que, entre otros aspectos, comprende la acreditación institucional y la acreditación de carreras de pregrado y programas de postgrado.

Sin embargo, es necesario fortalecer el sistema de acreditación sobre la base de estándares de calidad internacionales (a nivel de instituciones, programas y

---

<sup>29</sup> Ley 20.129 del 17.11.2007



carreras), asegurando foco en la medición de resultados<sup>30</sup>. Es decir, incorporando como una de las condiciones fundamentales para la acreditación, la calidad de los profesionales y técnicos que egresan de cada institución o carrera de educación superior. Ello, reconociendo que, a nivel de pregrado, la formación técnica y profesional responden a objetivos distintos.

Por ello, atendido que la ley no define los estándares de calidad pero da atribuciones a la Comisión de Acreditación para ir afinando y revisando los criterios de evaluación en un proceso de autorregulación y mejora continua que se refleja en los reglamentos complementarios a la norma<sup>31</sup>, se sugiere que la reglamentación de la ley asegure:

i. *En la acreditación institucional*, la definición de estándares de desempeño de alta exigencia, que permitan consolidar en Chile las mejores prácticas de nivel internacional en calidad, eficiencia y gestión, tales como tasas de deserción, duración efectiva de los estudios y tasas de graduados.

ii. *En la acreditación de carreras profesionales*, la evaluación de estándares de procesos y resultados tiene que aplicar niveles de exigencia internacionales que permitan la comparación con las ofertas de otros países. Esto requiere avanzar en el fortalecimiento de los sistemas de información, al amparo de las exigencias de la propia ley de acreditación de calidad (Ley 20.129), de modo de contar con información más amplia y objetiva para sostener el proceso de acreditación.

iii. *En la acreditación de carreras técnicas*, que el sistema incorpore las orientaciones del sistema de calificaciones basado en competencias laborales, donde se especificará el nivel de los aprendizajes de los distintos niveles del sistema formativo en relación con los estándares de competencias laborales.

iv. *La implementación de los sistemas que permiten la publicación de los resultados de la acreditación de las instituciones y de las carreras* que establece la Ley 20.129, permitiendo un seguimiento sistemático y la obligación de ser informados.

El Consejo recomienda avanzar con decisión para que los sistemas de acreditación institucional, de programas y de carreras, consideren en forma progresiva como criterio fundamental, aunque no único, las competencias adquiridas por los profesionales y técnicos que egresan de las instituciones que participan del proceso, procurando una vinculación cada vez más estrecha entre estos sistemas y el

<sup>30</sup> La acreditación institucional de la ley 20.129 evalúa el cumplimiento del proyecto institucional y verificar la existencia de mecanismos eficaces de autorregulación y de aseguramiento de calidad. En el caso de la acreditación de programas o carreras, ésta determina que el objeto es certificar su calidad en función de los propósitos declarados por la institución que los imparte y los estándares nacionales e internacionales de cada profesión. En ambos casos, se plantea que el reglamento definirá cuáles son dichos estándares.

<sup>31</sup> La Comisión realiza este trabajo con la asesoría de comités consultivos.



sistema de certificación de competencias laborales, entendiendo que el objetivo es lograr una formación de excelencia y pertinente en relación con las necesidades presentes y futuras del país.

**b. Transformar el AFD en un sistema de aportes basales transparente, estable y de largo plazo ligado a contratos de desempeño.**

El Aporte Fiscal Directo (AFD) fue creado en 1981 con el objetivo implícito de contribuir al financiamiento de la producción de bienes públicos o de externalidades generadas en las funciones de docencia, investigación, y difusión. Sin embargo, la norma que lo creó no fue explícita en el tipo de bienes y resultados que el Estado esperaba obtener, ni en la forma de medir dicha contribución de las universidades.

Hoy el escenario difiere considerablemente y la oferta universitaria, tanto pública como privada, es mucho más amplia y diversa. En este contexto, pareciera que actualmente los objetivos de estos aportes están más ligados al desarrollo de la oferta de investigación científica y a asegurar una formación universitaria abierta o que existan espacios para el debate abierto y crítico de los temas relevantes para la sociedad. Sin embargo, esto no está explicitado ni tampoco lo está la forma de evaluar su cumplimiento<sup>32</sup>.

En este contexto, el Consejo de Innovación recomienda que el aporte basal a las universidades esté fundado en la definición y reconocimiento de aquellos bienes públicos o servicios que la sociedad, a través del Estado, demanda de las universidades.

Para ello, se deben considerar:

- La capacidad generadora de bienes públicos y/o con externalidades.
- La capacidad de investigación científica, incluyendo la formación de capital humano avanzado, especialmente investigadores.
- La capacidad para formar capital humano terciario. En este último caso, atendido que el sistema de formación de pregrado es esencialmente competitivo, el financiamiento directo a las instituciones debe estar estrictamente supeditado a la existencia de fuertes externalidades positivas asociadas a la generación de masas críticas de profesionales de excelencia, principalmente en regiones, o a ciertos beneficios sociales.

Por ello se propone:

- i. *Avanzar de manera gradual hacia la definición del AFD como un fondo competitivo y contra resultados para la generación de bienes de interés social*

---

<sup>32</sup> El Consejo de Innovación espera que una profunda reflexión respecto del rol público de las universidades sea parte importante del informe que debe emitir el Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior.



distintos de la investigación científica y la formación de postgrado para investigación, estableciendo con cada una de las universidades que reciban este aporte, contratos de desempeño que especifiquen metas individuales derivadas de dicha asignación<sup>33</sup>.

ii. *En el corto plazo, hacer explícita aquella parte del AFD que va a financiar la investigación de excelencia y la formación de postgrado para investigación y que debe comprometer resultados en el mediano y largo plazo a través convenios de desempeño. Y avanzar para que, en el largo plazo, el aporte basal a la investigación de excelencia sea canalizado totalmente a través programas ad hoc.*

El Consejo entiende que este proceso puede implicar importantes esfuerzos e incertidumbre para las universidades tradicionales y por ello recomienda favorecer el fortalecimiento de capacidades en las instituciones de investigación –como se propone en el Capítulo II–, así como la generación de estrategias regionales –propuestas en el Capítulo IV– que abran nuevas oportunidades de desarrollo o especialización para las instituciones asentadas en regiones.

### **c. Fortalecer el mecanismo de fondos competitivos para incentivar la calidad de educación superior, incluido el atributo de pertinencia.**

En la actualidad opera el fondo competitivo del Programa de Mejoramiento de la Calidad y la Equidad de la Educación Superior (Mecesup) del Ministerio de Educación, con varias líneas de trabajo que han impactado positivamente en el sistema de educación superior e implican un avance en materia de calidad<sup>34</sup>. Sin embargo, es necesario fortalecer el seguimiento y la evaluación de impacto de estas líneas.

Asimismo, se requiere avanzar en la formalización del financiamiento contra resultados, lo cual ha sido abordado en la etapa dos del programa Mecesup, que ha

<sup>33</sup> Actualmente el 95% del AFD se distribuye según criterios históricos. El 5% restante se asigna considerando cinco indicadores de productividad de docencia e investigación (por académico), además del porcentaje de académicos con postgrado. Esta fórmula intenta incorporar incentivos a la calidad y eficiencia, pero su impacto es débil, ya que, por una parte, la distribución es predominantemente histórica (95%) y, por otra, la fórmula mezcla variables que premian los incrementos de productividad de pregrado, posgrado e investigación de una institución en relación al promedio del sistema. Este mecanismo, además, se aplica a todas las instituciones independientemente de su *stock* inicial de producción y orientación, lo cual favorece los mejoramientos marginales de instituciones pequeñas, especialmente aquellas no orientadas a la investigación.

<sup>34</sup> Entre las líneas abordadas están: a) Alcanzar más altos estándares de calidad, innovaciones metodológicas y eficiencia. Para el caso de las universidades de más alta reputación, aproximarse al grupo de universidades de clase mundial en algunas áreas; b) Preparar el sistema de educación superior para enfrentar un incremento de matrícula de estudiantes provenientes de los primeros quintiles de ingresos; c) Mayor articulación en el sistema, especialmente de universidades públicas de más alta reputación con el resto del sistema, como instituciones académicas y de investigación y otros actores sociales, d) Lograr mayor vinculación con el sector productivo, respondiendo a las demandas de desarrollo de los sectores económicos con potencial.



incorporado el uso de convenios de desempeño para algunas líneas, a modo de experiencia piloto.

Por ello, el Consejo recomienda:

- i. *Fortalecer las capacidades de seguimiento y evaluación en la gestión de los programas en el Ministerio de Educación* (ver Capítulo IV referido a la institucionalidad del sistema)
- ii. *Ampliar a todas las líneas de financiamiento el uso de convenios de desempeño que condicionen el financiamiento al logro de resultados.*
- iii. *Abrir la competencia por fondos, en todas las líneas, a todas las instituciones de educación superior, autónomas y acreditadas.*

#### **d. Mejorar la calidad de la oferta de capacitación.**

El principal instrumento de apoyo a la capacitación es la franquicia tributaria que ofrece el Sence. Sin embargo, la gran cantidad de Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC) existentes en el registro del Sence no asegura una competencia por calidad ni genera incentivos suficientes para que los clientes velen por calidad<sup>35</sup>.

El Consejo reconoce que la norma de calidad N° 2728 para OTEC implementada en 2004 es un paso en la dirección correcta, aunque no parece ser suficiente para garantizar calidad de la oferta formativa. Ello, porque, si bien regula la calidad institucional de los organismos que pueden ofrecer capacitación financiable con la franquicia Sence, no establece estándares de calidad para los cursos ofertados, en especial en lo referido a su adecuación con las exigencias del mercado laboral. Un avance es que la propuesta de la Ley del SNCCL considera la creación de un registro especial de cursos cuyo diseño se base en módulos de competencias laborales, elaborados a partir de este sistema.

En este contexto, se propone:

- i. *Fomentar, a través de fondos competitivos, el desarrollo de ofertas de capacitación en módulos según los estándares definidos por el sistema de certificación de competencias laborales.*
- ii. *Condicionar gradualmente que la inversión pública de apoyo a la capacitación, esté condicionada a cursos y programas organizados por módulos que sean acreditados en base a estándares sectoriales y a resultados de aprendizaje.*

---

<sup>35</sup> Existen condiciones regionales y sectoriales que hacen que este mercado sea segmentado, encontrándose nichos muy competitivos, como los OTEC orientados a la capacitación transversal y genérica, y otros muy poco competitivos, como aquellos orientados a las capacitaciones específicas. A modo de ejemplo, en el sector forestal de la Región de la Araucanía no hay más de tres o cuatro OTEC que prestan servicios especializados; en la Región de Aysén hay sólo 15 OTEC, y en la de Magallanes 18. En cambio, en la Región Metropolitana hay 1.092 proveedores de capacitación, muchos de ellos especializados.



**e. Articular los distintos niveles de formación técnica y capacitación con los requerimientos del mercado laboral.**

La formación técnica y la capacitación deben responder a los requerimientos de los sectores productivos, no sólo respecto de la calidad de los programas, sino muy especialmente en la relación con la formación pertinente en competencias generales y específicas de las áreas demandadas, así como en aquellos sectores que el país defina como estratégicos o prioritarios desde la perspectiva de desarrollo nacional.

Para ello será necesario:

i. *Asegurar los cambios curriculares y el fortalecimiento de la oferta de formación y capacitación para atender a las demandas de capital humano de los sectores productivos.*

El objetivo es adecuar los currículos de las entidades formadoras a las necesidades surgidas de las prioridades estratégicas del país –con un énfasis especial en los *clusters* definidos en la Estrategia de Innovación–, fortalecer capacidades en las instituciones de formación técnica, por medio de fondos competitivos tipo Mecesup, y orientar la oferta de capacitación para que éstas puedan atender las demandas del mercado.

Esta tarea, de mediano y largo plazo, le corresponde al Ministerio de Educación cuando se trata de la formación, y a Educación en coordinación con Trabajo cuando se trata de capacitación laboral. En el corto plazo, en tanto, es importante desarrollar a través de Corfo mecanismos de apoyo para atender las demandas específicas y urgentes de técnicos y profesionales por parte de los *clusters* en el marco de sus agendas de desarrollo (ver Capítulo IV).

En materia de desarrollo de capital humano en general, se estima que es clave crear incentivos especiales para la formación de profesores<sup>36</sup>.

### **2.3 AUMENTAR LA COBERTURA CON FOCO EN LOS SECTORES DE MENORES INGRESOS Y EN LA FORMACIÓN DE TÉCNICOS**

Chile ha avanzado de manera decidida en cobertura educacional durante los últimos 25 años, aumentando en un 150% la cantidad de jóvenes entre 18 y 24 años que accede a la educación superior. Sin embargo, hay dos grandes desafíos a abordar en este ámbito: ampliar la cobertura en formación terciaria en los sectores de menores ingresos y aumentar la dotación (con calidad y pertinencia) a niveles de

---

<sup>36</sup> En esta materia el gobierno ha establecido dos líneas de trabajo importantes: una asociada a la Comisión de Formación Docente, donde se trabaja con las facultades de educación de distintas instituciones de educación superior, y la otra asociada a la acreditación obligatoria de las carreras de pedagogía.



técnicos, revirtiendo una tendencia histórica de nuestro sistema educacional de favorecer la formación profesional en desmedro de la técnica, lo que explica la composición actual de nuestra fuerza laboral (10% de profesionales y 3% de técnicos)<sup>37</sup>.

Al respecto, las actuales cifras muestran que la proporción de matrícula en carreras de tipo profesional versus carreras de nivel técnico superior es 3,6 a 1<sup>38</sup>, lo que refleja un cambio de tendencia positivo que estaría influenciado de manera importante por la creación del crédito con aval del Estado y la Beca Nuevo Milenio (que incluyen a institutos profesionales y centros de formación técnica), los que han abierto la puerta a la educación técnica a los sectores de menores ingresos.

Respecto de la capacitación, el desafío es aumentar el número de trabajadores que se capacita en el país y a la vez focalizar el apoyo público, a través de la franquicia tributaria Sence, en aquellos que más lo requieren: las empresas de menor tamaño y los trabajadores de más bajos ingresos, modificando radicalmente los resultados que hoy muestra este instrumento. En materia de formación de postgrado con orientación profesional, existen opciones de financiamiento a través del crédito Corfo y de becas de postgrado. Sin embargo, el desafío es reservar éstas últimas a la formación de postgrado orientada a la investigación, lo cual se aborda en el Capítulo II.

Por ello, el Consejo recomienda:

**a. Fortalecer un sistema de crédito que atienda a toda la educación superior y facilitar el acceso a los estudiantes de los quintiles más bajos de ingresos.**

El Consejo de Innovación entiende que, dados los altos niveles de retorno de la educación superior para los estudiantes, el crédito es el instrumento de apoyo público que corresponde utilizar en un país donde la disponibilidad de recursos públicos es siempre una restricción importante y donde es necesario focalizar el apoyo público en los sectores de menores ingresos si se quiere alcanzar la exigente meta de que dos tercios de la población joven acceda a un título de educación terciaria.

Los datos más recientes indican que, si bien la política pública ha favorecido crecientemente a quienes provienen de los quintiles de más bajos ingresos y tienen mérito académico<sup>39</sup>, la cobertura total actual de la educación terciaria sólo alcanza al

<sup>37</sup> OCDE (2007), "Education at a Glance", OCDE Indicators.

<sup>38</sup> Consejo Superior de Educación (2007), base de datos Índices. Chile.

<sup>39</sup> Datos del Ministerio de Educación indican que en 2007, el 86% de los estudiantes que postularon, recibieron algún tipo de beneficio. De aquellos que recibieron ayuda, ocho de cada diez jóvenes obtuvieron cobertura del 100% del arancel de referencia de su carrera.



38,3% de la población potencial; más aun, sólo el 17,3% de los jóvenes del 20% más pobre de la población accede a ella, mientras que en el 20% más rico la tasa llega al 80%<sup>40</sup>.

Por ello, se propone:

i. *Consolidar el actual sistema de Crédito con Aval del Estado<sup>41</sup> como el principal sistema de financiamiento para la formación técnica y profesional<sup>42</sup> en instituciones acreditadas, estudiando y corrigiendo, cuando sea necesario, aspectos de diseño que podrían limitar su cobertura y velando siempre por la calidad de la formación que se financia* (de acuerdo con las consideraciones que al respecto se plantean en este mismo capítulo).

Entre las dificultades que pueden afectar la operación de este sistema de crédito, el Consejo de Innovación ha identificado:

- La existencia de diferentes capacidades en las instituciones de formación para asumir el riesgo de actuar como garantes del crédito<sup>43</sup>. Este aspecto es fundamental, ya que son estas instituciones las que deciden el número de cupos que ofrecerán en cada período de matrícula y, por lo tanto, son ellas las que definen el número de vacantes disponibles para el sistema.

- La posibilidad de que el mecanismo para garantizar calidad a través de exigencias académicas establecidas por el sistema, sumadas a las que podrían agregar las instituciones de educación superior, se traduzca en que, un estudiante que cuente con recursos propios para financiar su carrera pueda estudiar, mientras que el que postula al crédito, y por tanto se somete a dichas exigencias, podría quedar fuera.

- El arancel de referencia se acerca más a los aranceles reales de las carreras en los CFT e IP (95% a 94%) que a las de las universidades (70% y

<sup>40</sup> Las tasas brutas de Asistencia Superior, CASEN 2006.

<sup>41</sup> El presupuesto público para el 2008 propone aumentar de 22 mil millones a 44 mil millones de pesos el ítem correspondiente a crédito con garantía estatal, por lo que es necesario reforzar que las propias instituciones de educación superior participantes en dicho sistema crediticio avalen el acceso de una mayor cantidad de estudiantes a este crédito.

<sup>42</sup> Atendido el retorno privado que muestran los estudios terciarios y a que la falla de mercado que se pretende corregir es la de intangibilidad del activo, la propuesta considera que el modelo de financiamiento de la educación superior tenga como base los créditos con aval del Estado. Las becas, en tanto, debieran tener dos objetivos: i) servir como apoyo complementario para aquellos sectores de más bajos recursos, para cubrir los costos de oportunidad de estudiar o paliar la mayor aversión a comprometerse con créditos, y ii) atender el financiamiento de estudios donde, junto con el problema de intangibilidad de activos, se presentan fallas de apropiabilidad, como es el caso de los posgrados de investigación. El Fondo Solidario de Crédito tendería a disminuir en el tiempo, debiendo ser sustituido por las becas en los primeros años, y luego por el Crédito con Aval del Estado.

<sup>43</sup> La distribución de la garantía entre la institución y el Estado es la siguiente: en el primer año, 90% la institución, sin aporte estatal; en el segundo, 70 y 20% respectivamente, y desde el tercero en adelante, 60 y 30% y una vez egresado, el Estado se hace cargo del 90%. Hay un 10% que avalan los bancos en todo el proceso.



hasta 50% para las carreras más caras), lo que puede generar discriminación del sistema respecto de las carreras universitarias y, en general, de las carreras más caras.

ii. *Profundizar en el mejoramiento de la cobranza y la disminución de la morosidad del Crédito Universitario Solidario con crédito contingente<sup>44</sup>, además de perfeccionar los criterios de focalización para su asignación y el monitoreo.*

iii. *Mantener y perfeccionar el crédito Corfo y orientarlo al financiamiento de estudios de modalidad no tradicional como educación continua y a la formación de postgrado en áreas profesionales.*

#### **b. Fortalecer el sistema de becas para los estudiantes de quintiles de más bajos ingresos.**

El Consejo de Innovación entiende que el objetivo de incorporar a la educación terciaria a estudiantes de menores ingresos requiere financiar, además del arancel de la carrera, la manutención del alumno e incluso la subsistencia de sus familias.

Asimismo, es necesario considerar que dichos jóvenes pueden experimentar mayor temor a arriesgar una parte significativa de sus ingresos futuros en una “apuesta” como la educación, por lo que el sistema de crédito puede no ser una opción real para ellos.

Por ello, se propone:

i. *Seguir aumentando la disponibilidad de fondos públicos para:*

- Asegurar la cobertura de las becas de manutención en la educación superior para los tres primeros quintiles de ingresos.

- Ampliar las becas de arancel –como la de Excelencia Académica– como mecanismo de discriminación positiva a favor de grupos de la población con más desventajas y para premiar excelencia académica.

- Adecuar el monto de las becas a las necesidades reales de los beneficiarios y los costos de las carreras, asegurando calidad de la oferta de formación.

ii. *Asegurar que las becas Bicentenario estén disponibles para todas las instituciones de educación superior, estableciendo condiciones de elegibilidad de las instituciones en las que los beneficiarios pueden cursar sus carreras, considerando, al menos, exigencias de: transparencia en los procesos de admisión y acreditación de calidad.*

---

<sup>44</sup> Se estima que el bajo nivel de recuperación en este sistema de crédito deriva de la existencia de un subsidio implícito a la tasa de interés, un período muy corto de recuperación y el que las universidades no sean instituciones especializadas en materia de cobranza.



Con ello se pretende contrarrestar la posibilidad de que las mejores condiciones del sistema de Crédito Solidario y de las becas Bicentenario – instrumentos exclusivos para las universidades del Consejo de Rectores<sup>45</sup> – acentúen artificialmente las preferencias de los estudiantes por carreras profesionales respecto de las técnicas o simplemente impidan que alumnos de menores recursos sigan una carrera técnica por falta de financiamiento.

### **c. Focalizar el apoyo a la capacitación destinada a los trabajadores de más bajos ingresos**

En Chile, la política estatal de fomento de la capacitación laboral se implementa a través distintos instrumentos, existiendo una franquicia tributaria para las empresas que operan en primera categoría y subsidios para las microempresas, trabajadores independientes y personas de poblaciones vulnerables en términos laborales. Institucionalmente, el rol subsidiario del Estado es implementado a través del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (Sence), el cual no interviene directamente en el mercado de la capacitación laboral, sino que provee financiamiento para incentivar la incorporación de demanda a este mercado.

Hoy, el apoyo a la capacitación vía franquicia tributaria Sence es utilizado mayoritariamente por grandes empresas, permitiendo el cofinanciamiento de los trabajadores de los segmentos de mayores ingresos de la población<sup>46</sup>. El desafío, por ende, es focalizar la asignación de recursos públicos en quienes más lo requieren: las empresas de menor tamaño y los trabajadores de más bajos ingresos, modificando radicalmente los resultados que hoy muestra este instrumento.

Para ello se propone:

i. *Reorientar el apoyo público a la capacitación, de acuerdo a las necesidades de los trabajadores, en especial de aquellos de menores ingresos.*

El Sistema Nacional de Capacitación posee instrumentos para empresas y para poblaciones vulnerables, pero los trabajadores, especialmente los independientes, no cuentan con apoyo para financiar la capacitación y definir su propia trayectoria

---

<sup>45</sup> Si bien la decisión de acceder a las universidades tradicionales puede incorporar otros factores, las diferencias existentes en las condiciones de crédito incentivan a los estudiantes a optar por carreras ofrecidas por estas entidades. Además, estas diferencias excluyen del sistema a quienes, pudiendo cursar estudios en instituciones de formación técnica, no alcanzaron los requisitos académicos para ingresar a estos programas y no cuentan con los medios para costear sus estudios en otra institución o bien tienen una mayor aversión al riesgo.

<sup>46</sup> En 2005, el 1% de las empresas concentraron el 39,4% de los recursos y representaron el 45% de los capacitados. Casen (2003) muestra que más del 40% de la fuerza laboral capacitada vía franquicia tributaria pertenecía a los dos quintiles más ricos y que en las microempresas o independientes, sólo el 5,4% de los trabajadores declara haberse capacitado en los últimos 12 meses, lo que contrasta con un 18,3% de trabajadores de la pequeña empresa (de 10 a 49 trabajadores) y un 38,6% de trabajadores de grandes empresas (más de 200 personas).



formativa según las posibilidades que observen en el mercado. Por ello se recomienda entregar a los trabajadores opciones de decidir respecto de qué capacitación requieren y contratan. Pero, para que ello sea efectivo, es necesario:

- Condicionar el uso de los instrumentos de apoyo público a la capacitación a aquellos programas y cursos coherentes con el sistema de competencias laborales. Esto permite que la capacitación sea acorde con las demandas del mundo productivo y que el trabajador pueda acreditar los resultados, incrementando así sus posibilidades de acceder al mercado laboral (empleabilidad).

- Establecer un fondo de garantías<sup>47</sup> y otorgar becas de capacitación<sup>48</sup> a las personas de menores ingresos para financiar la capacitación que decidan contratar.

ii. *Mejorar el uso de la franquicia tributaria Sence en términos de eficiencia y focalización en el uso de los recursos públicos.*

Esta propuesta implica:

- Focalizar la franquicia Sence en pequeñas empresas aumentando el beneficio tributario para ellas, permitiendo que financien capacitación mediante descuentos de IVA y evaluar la necesidad de diferenciar el beneficio, en consideración de las diferencias de costos asociados a variables geográficas y/o sectoriales.

- Asegurar que la operación de los Organismos Técnicos Intermedios para Capacitación (OTIC)<sup>49</sup> con recursos públicos se focalice en las pequeñas y medianas empresas, que son las que requieren de servicios de intermediación en el mercado, y no, como ocurre hoy, en las grandes empresas, que no requieren servicios de intermediación, ya que tienen la capacidad institucional de adquirir capacitación en forma eficaz y eficiente.

- Regular eficazmente la integración vertical entre OTIC y OTEC para asegurar calidad y pertinencia de la capacitación que se contrata para las empresas de menor tamaño<sup>50</sup>.

<sup>47</sup> Este sistema debiera operar al estilo del actual Fondo de Garantía para las Pequeñas Empresas (Fogape).

<sup>48</sup> Vouchers no fungibles.

<sup>49</sup> El Estado financia la operación de intermediarios de la capacitación laboral que pueden acceder a franquicia tributaria, permitiendo a los Organismos Técnicos Intermedios para capacitación (OTIC) cobrar hasta el 15% de los recursos.

<sup>50</sup> “La regulación sobre transacciones relacionadas (integración entre OTIC y OTEC) es insuficiente para garantizar que los OTIC sean intermediadores puros (del tipo *broker*, que es lo único que la ley autoriza). De hecho, la mala evaluación que las OTIC reciben de los OTEC se funda que los intermediadores no son instituciones confiables, debido a que privilegian a sus propios OTEC”. En este sentido, la posible integración vertical entre los Organismos Técnicos Intermediarios de Capacitación (OTIC) y los Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), conlleva la posibilidad de conductas monopólicas por parte de estos últimos, ya que actúan



- Establecer que los recursos que administran las OTIC y que no alcanzan a ser invertidos en capacitación (excedentes de capacitación<sup>51</sup>) sean devueltos al Estado al final del año siguiente de la recaudación, con lo que se dispondrá de recursos para reinvertir en el sistema.

- Revisar y fomentar el uso de la franquicia Sence para el financiamiento de módulos con enfoque de competencias laborales de las carreras técnicas de nivel superior e integrar con la capacitación el hecho de que la franquicia puede ser utilizada para la nivelación de adultos<sup>52</sup>.

### RECUADRO I.3

#### EL CAPITAL HUMANO COMO PLATAFORMA TRANSVERSAL

El estudio de competitividad de *clusters* realizado por el Consejo de Innovación en 2007 tuvo por objeto identificar los requerimientos clave de cada sector para expresar su potencial de desarrollo y aportar a la competitividad y crecimiento del país. De este análisis surge como resultado la constatación de que hay requerimientos que son comunes y que pasan a constituir plataformas transversales, es decir, componentes de base cuyo desarrollo será determinante para enfrentar los desafíos de todos los sectores estudiados y, muy posiblemente, de la economía en su conjunto.

En este ejercicio, el capital humano ha surgido como una de estas plataformas, dando prueba de que la calidad y disponibilidad de éste constituye una brecha crítica para capturar valor en los distintos sectores económicos analizados.

La gran demanda que emerge es disponer de competencias específicas en la fuerza laboral para cada sector, lo cual confirma la pertinencia de las medidas propuestas por el Consejo en orden a estimular una oferta de formación y capacitación más ajustada a las necesidades de la industria. Este requerimiento es clave tanto para la expresión del pleno potencial de los sectores más prometedores de la economía chilena, como para abordar el desarrollo de un capital humano comprometido con la competitividad y el desarrollo del país. Lo anterior se ve ampliamente reforzado al constatar que los requerimientos que surgen desde el mundo productivo coinciden con las recomendaciones que derivan del análisis de los desafíos que Chile tiene para lograr un capital humano que le permita insertarse de manera exitosa en la economía del conocimiento.

copando el mercado y relacionándose con los propietarios de algún OTIC. “Informe Económico para la Franquicia Tributaria”, Sence-Ministerio de Economía-Geo Consultores.

<sup>51</sup> Aquella parte del 1% de la planilla de remuneraciones no utilizada en capacitación y descontada de impuestos.

<sup>52</sup> La normativa vigente contempla la posibilidad de financiar módulos de formación en la educación superior técnica con la franquicia tributaria para capacitación laboral, sin embargo, este instrumento no ha tenido el impacto esperado en el nivel terciario por no ser lo suficientemente atractivo para los centros de formación técnica.



Así, las demandas de los sectores han permitido arribar a conclusiones importantes:

1. La primera, aunque parezca obvia, es que, más allá de los aspectos básicos, cada sector tiene demandas específicas. En *offshoring*, es fundamental el inglés; en turismo, el desafío está en temas de atención al cliente y en la profesionalización de las empresas del sector; en acuicultura se requiere mejorar la empleabilidad de los trabajadores costeros, y en fruticultura se necesita mejorar la capacidad de los mandos medios en temas de gestión y liderazgo. Esto refuerza la necesidad de involucrar a los empresarios de los sectores en la definición de los perfiles de competencia requeridos y aparece como una de las primeras actividades a abordar dentro de las líneas de trabajo de cada sector. En fruticultura, incluso, se enfatiza la importancia de la industria en el desarrollo de los instrumentos orientados a mejorar la productividad de las pequeñas y medianas empresas, cuyo capital principal es la mano de obra.

La especificidad de las demandas determina, también, requerimientos distintos dentro de un mismo sector, como en el caso del *offshoring*, en que —ya sea que se trate de servicios expertos en determinados dominios del conocimiento (KPO) o en procesos de negocios (BPO)— las habilidades en inglés, computación y conocimiento específico varían. En alimentos procesados, en tanto, más del 60% de los trabajadores está asignado a operaciones de proceso específicas, lo que por cierto se traduce en requerimientos de habilidades muy particulares.

Los problemas de alineamiento de la oferta actual de formación y capacitación con los requerimientos del sector, se expresan en todos los sectores. En la actualidad, la oferta de formación de los Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales en carreras relacionadas con el área de alimentos es menos de un 1% y, en el caso de la capacitación, sólo llega a cifras importantes en el área de la agroindustria (38%), lo cual es grave para las necesidades de los sectores de fruticultura y alimentos procesados.

2. Para los sectores productivos estudiados es tan importante contar con un capital humano pertinente como el hecho de poder identificarlo. Así, se refuerza la necesidad de la certificación como manera de señalar en quiénes existen las competencias requeridas y facilitar la relación entre oferentes y demandantes en el mercado laboral.

La necesidad de certificación aparece como esencial en el caso del *offshoring*, donde incluso se identifican una serie de certificaciones a nivel internacional que pueden servir de referente a la iniciativa propuesta de avanzar en esta materia para el sector. En turismo, se recomienda definir estas competencias en comparación con otros países y en función de las actuales y futuras demandas derivadas de los servicios turísticos.

Esta conclusión avala la iniciativa del gobierno de promover un Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales y los proyectos pilotos que se han desarrollado en este ámbito, que han permitido contar ya con 30 y 21 perfiles del sector de alimentos procesados y fruticultura, respectivamente, y con 75 y 53 unidades de competencia<sup>53</sup>, también respectivamente.

3. Otra conclusión que surge del estudio de los sectores es que la mayor brecha de

<sup>53</sup> Las unidades de competencia laboral es un estándar de acuerdo a propuesta de ley.

<sup>54</sup> En estas regiones las actividades laborales más masivas son de pequeño productor y recolector pesquero autosustentado.



disponibilidad de perfiles adecuados a las necesidades de la industria se manifiesta a nivel de técnicos.

En *offshoring*, ésta se concentra en técnicos de nivel superior con dos años de formación donde se estima que el sector requerirá el doble de los técnicos que se encuentran hoy matriculados en el sistema. En minería, la brecha de técnicos se expresa a nivel de la actividad minera propiamente tal, así como a nivel de sus proveedores. En esta área, la formación de otros países considera más de un 60% de las horas de formación en actividades prácticas en la industria, lo que supone el involucramiento de los empresarios en los procesos de formación y capacitación. En servicios financieros se requiere un mayor nivel de sofisticación del capital humano en las funciones de “*chartered financial analyst*”, siendo las áreas más deficitarias las vinculadas a estudios financieros avanzados y a la existencia de exámenes normativos que certifiquen conocimientos básicos del personal del sector.

Las brechas a nivel de técnicos son mayores en los *clusters* vinculados al sector agropecuario, porque la temporalidad que caracteriza las contrataciones de mano de obra en fruticultura y alimentos procesados inhibe la inversión en capacitación. En alimentos procesados, el 50% del personal es temporero, y entre febrero y mayo la dotación se duplica. Los trabajadores del campo presentan, además, tasas de analfabetismo mayores que el promedio del país (18% a 20% vs. 5% a nivel nacional) y cuentan con una escolaridad promedio de 6 a 8 años versus 10 a 12 de los trabajadores urbanos. Finalmente, hay un mayor porcentaje de la población rural en los menores quintiles de ingreso: el 65% de los trabajadores del campo pertenece al 40% más pobre de la población. Todo lo anterior redundando en que cualquier esfuerzo de capacitación tiene en esta realidad costos más altos que se deben tener en cuenta.

Cabe señalar que la distribución regional de la mano de obra constituye una fortaleza y una debilidad según de qué sector se trate. En el caso del *offshoring*, dado que se trata de una actividad que se asienta principalmente en la capital, la concentración de trabajadores en la Región Metropolitana constituye una ventaja. En cambio, en el caso de la acuicultura, a pesar de que las empresas se abastecen de materia prima en las regiones Décima, Undécima y Duodécima<sup>54</sup>, las plantas de proceso se han instalado en la Octava, dado que el capital humano de esa región está más acostumbrado a trabajar como empleado, presenta menores tasas de ausentismo y tiene mejores niveles de capacitación.

Finalmente, es necesario destacar aspectos que surgen del estudio de los sectores y que coinciden con el análisis realizado en materia de capital humano en este capítulo. Uno de ellos es el reconocimiento de un menor uso de la franquicia tributaria Sence por las pequeñas y medianas empresas vinculadas al sector de alimentos procesados, situación que, para revertirse, requiere modificar el esquema de financiamiento de la franquicia de modo de generar mayor incentivo a su uso en estas empresas.

Otro aspecto se refiere a la importancia de la tasa de deserción en la educación terciaria, la que se expresa como un factor de preocupación en la formación de ingenieros civiles y de ingenieros de ejecución, en la cual alcanzó niveles de 59% y 63%, en 2002, respectivamente.



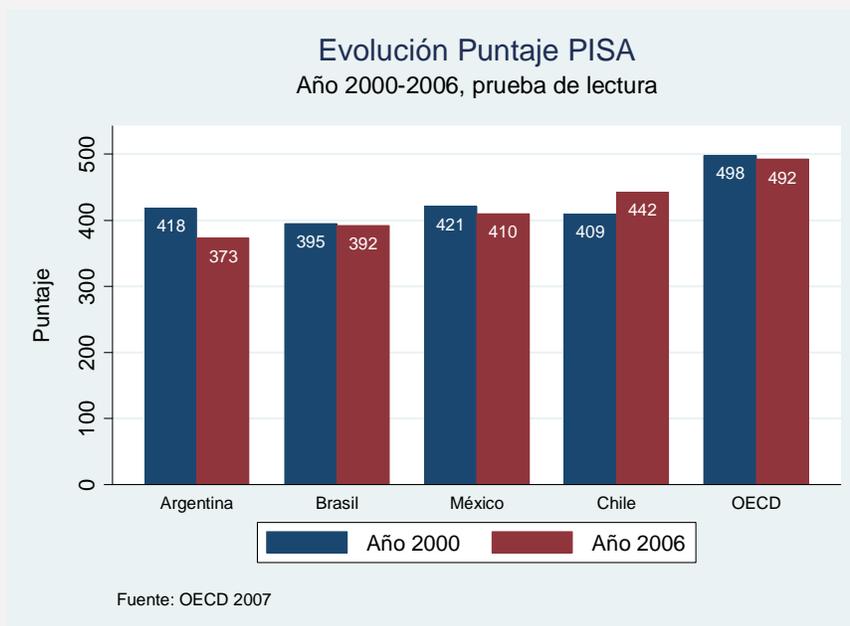
RECUADRO I.4

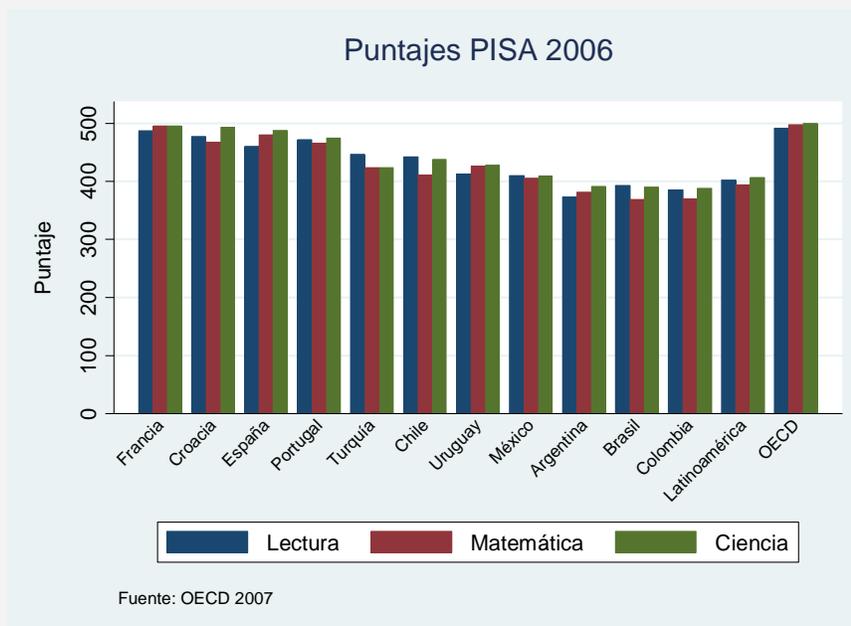
**CHILE, EL MEJOR PUNTAJE PARA LATINOAMÉRICA EN LA PRUEBA PISA, PERO AÚN LEJOS DE LOS PAÍSES LÍDERES**

El Programa Internacional de Evaluación Estudiantil (Programme for International Student Assessment, PISA), conducido por la OCDE, busca evaluar en qué medida los alumnos de 15 años de cada país participante han adquirido las competencias que los capacitan para enfrentarse a los retos de la sociedad del conocimiento. Se mide a los estudiantes en Lectura, Matemática y Ciencias cada 3 años. Chile ha participado en las mediciones realizadas el 2000 y 2006.

En los resultados de la última medición (2006) –donde participaron 57 países que representan el 90% del PIB mundial– Chile se ubicó en el lugar 40, obteniendo el puntaje más alto entre los países latinoamericanos participantes, pero aún está lejos de los países de la OCDE.

Los mejores puntajes de Chile se obtuvieron en Lectura y Ciencias, en tanto que su desafío se radica en Matemática. En Lectura –única área donde es posible comparar los resultados del 2000 y 2006–, Chile está entre los siete países que elevaron sus resultados en el período, y además es el que muestra el mayor incremento a nivel mundial (+33 puntos).





Respecto de Ciencias, PISA 2006 puso especial énfasis en la evaluación de competencias científicas tales como utilizar conocimientos científicos para explicar fenómenos y predecir cambios, identificar problemas que pueden ser objeto de investigación y habilidad para interpretar evidencia científica. En esta área, la OCDE considera como indicadores estratégicos: el porcentaje de estudiantes de cada país que está en los dos niveles superiores de desempeño y el porcentaje de estudiantes que alcanza o supera el nivel 2 de desempeño.

El primer indicador se considera que da cuenta de estudiantes con potencial para contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país, cifra que representa en promedio el 9% en los países de la OCDE, aproximadamente un 2% en Chile y un 1% en Latinoamérica.

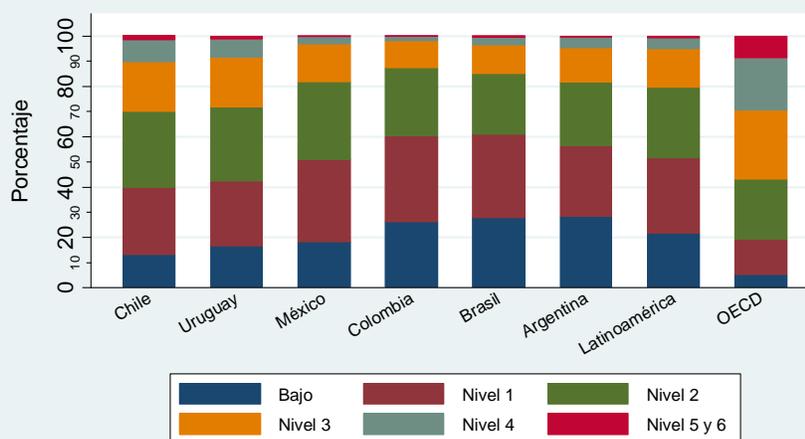
Los resultados de Chile en el segundo indicador, que da cuenta de conocimientos y habilidades básicas para participar en la sociedad, muestran que el 40% de los estudiantes no alcanza el nivel 2 de desempeño. En Latinoamérica, esta proporción se eleva a un 52% y en los países de la OCDE representa un 19%.

Cabe señalar que, si bien el desempeño de los estudiantes en general tiende a ser mejor cuando presentan niveles socioeconómicos más aventajados, existen países donde esta relación es más fuerte. Naciones como Finlandia, Canadá, Japón, Estonia y Hong Kong (que están entre los más altos puntajes) muestran que calidad y equidad pueden alcanzarse simultáneamente. En efecto, en ellas, menos del 10% de la variación del rendimiento entre estudiantes se explica por su nivel socioeconómico.

En Chile, en cambio, aunque los estudiantes del segmento socioeconómico más bajo

obtienen mejores resultados en Ciencias y Lectura que sus equivalentes en los demás países latinoamericanos, el nivel socioeconómico explica gran parte del rendimiento en Ciencias. Asimismo, nuestro país muestra diferencias significativas de rendimiento entre hombres y mujeres, con ventajas considerables para los primeros especialmente en Ciencias y Matemática.

Distribución según nivel de desempeño  
en prueba PISA 2006



Fuente: OECD 2007





## **CAPÍTULO II**

### **CIENCIA PARA EL DESARROLLO**

El conocimiento ha tenido siempre un papel central en el desenvolvimiento económico. Y, si antes tuvo un lugar privilegiado, hoy lo tiene más que nunca, especialmente por la evidencia acumulada respecto de la relevancia de las ideas y el capital intangible en el desempeño económico reciente de los países más avanzados, lo que ha transformando a la ciencia y a la innovación en actividades dominantes y motores del crecimiento.

Este capítulo, nutrido de la experiencia internacional, está dedicado a precisar cuál es el rol que le toca jugar en el desarrollo económico a la ciencia de base<sup>55</sup>, aquella que cimienta nuestra capacidad de adaptar y crear conocimiento, que nos prepara para buscar soluciones a problemas concretos y que, en medida importante, requiere del apoyo del Estado para su desarrollo. También aborda el financiamiento público a algunas áreas adicionales de conocimiento científico que, aún no siendo propiamente de base (porque tienen un mayor grado de aplicación a problemas concretos) presentan grandes dificultades para obtener financiamiento privado<sup>56</sup>.

La generación de conocimiento más aplicado, orientado a generar respuestas a los problemas actuales del mundo productivo, será abordada principalmente en el Capítulo III, sobre innovación empresarial, en la medida que esta investigación se constituya como un insumo directo y crucial de la capacidad de innovación de las

---

<sup>55</sup> En este documento entenderemos como ciencia de base aquella investigación de carácter más genérico, que provee a la sociedad toda de las capacidades para entender desarrollos tecnológicos más específicos y aplicados. Esta, por el carácter fundamental o genérico del conocimiento que captura y desarrolla, no tiene las características que la hagan directamente atractiva para ser financiada por el mercado, lo que en términos técnicos se denomina problema de apropiabilidad.

<sup>56</sup> Esta situación se hace patente cuando sus potenciales usuarios tienen dificultades insalvables para coordinarse y apropiarse sus eventuales resultados, porque estos tienen el carácter de bienes club, es decir en que el conocimiento beneficia a un sector o actividad, lo que puede generar externalidades que impacten en el desempeño de la economía en su conjunto. También puede haber situaciones en que el financiamiento público permite la generación de conocimiento que a su vez origina una serie de demandas más específicas en las que la disposición a pagar de los privados se manifieste con fuerza.



unidades productivas.

## 1. HACIA DÓNDE DEBEMOS AVANZAR

La revisión de la experiencia internacional nos ayuda a dibujar el norte hacia el que debemos dirigir nuestros esfuerzos en materia de ciencia, en particular de la ciencia de base.

Entre los avances al respecto, resaltan las siguientes tendencias:

### **a. Alcanzar un nuevo equilibrio entre actividad científica de base libre y orientada.**

Entender a la ciencia como un factor clave para el desarrollo económico y social ha llevado a los países más avanzados a concluir que una parte mayoritaria de la ciencia –cuya actividad se debe a la disponibilidad de recursos públicos– debe responder de manera más explícita a los desafíos de competitividad de los países<sup>57</sup> y los grandes problemas que preocupan a la sociedad<sup>58</sup>, factores ambos a partir de los cuales cada nación define sus prioridades estratégicas.

Ello se ha reflejado en una mayor selectividad en la asignación de los fondos públicos para investigación, aunque aún se destina una fracción significativa de estos a financiar la investigación libre o movida por el interés de los científicos, pues se reconoce que muchas aplicaciones comerciales y de impacto social derivan de avances científicos que no buscaban ese propósito<sup>59</sup> y porque se entiende también que la actividad científica genera la capacidad de seguir creando y aprehendiendo conocimiento y ese es un activo del que una sociedad no puede prescindir.

De este modo, como ya se plantea en los informes previos de este Consejo, el mundo ha entendido que se hace necesario avanzar en la aplicación de políticas

<sup>57</sup> La estrategia de la Unión Europea ha sido la de establecer polos de competitividad que integran las preocupaciones sociales y económicas y que constituyen grandes ejes de desarrollo a los que la ciencia se ve llamada a hacer su contribución. A modo de ejemplo, se pueden citar los polos de Biotecnología y Salud –que integran como preocupaciones las enfermedades infecciosas y del sistema nervioso, vacunas e instrumentación médica– y el polo de Transporte –que incluye aeronáutica, transporte ferroviario, automóviles y transportes comunes seguros y seguridad marítima–.

<sup>58</sup> Los análisis de la OCDE muestran que las preocupaciones de la sociedad civil (distinguiéndola de la industria) giran en torno a grandes áreas temáticas, como la salud (en un contexto de mayor envejecimiento de la población), el desarrollo sustentable y la seguridad. Surge también el requerimiento de que la ciencia ayude a deliberar respecto de cuestiones éticas y efectos nocivos del desarrollo.

<sup>59</sup> "Innovaciones fundamentales como la World Wide Web y el web browser surgieron no de procesos mercantiles competitivos, sino mayoritariamente de investigación financiada públicamente y conducida en universidades y laboratorios industriales y públicos (...) en algunos casos luego de que el mercado hubo abandonado la investigación". OCDE (2004). "Science and Innovation Policy: Key Challenges and Opportunities".



públicas más selectivas –sin perjuicio de que se mantengan espacios donde opera la neutralidad– con la condición de que se respeten efectivamente los criterios de excelencia, de equidad en el acceso y transparencia en la asignación de recursos públicos y de que los procesos estén siempre abiertos a la discusión pública y a la evaluación rigurosa por parte de personas o entidades competentes externas, nacionales o extranjeras.

Así, la tendencia global ha sido, por una parte, fomentar y mantener una base científica amplia, robusta y sustentable y, por otra, dar mayor orientación a las contribuciones públicas a la investigación, basándose en el aporte que la ciencia puede hacer a la materialización de prioridades estratégicas determinadas a nivel país.

**b. Determinar cuáles son las grandes interrogantes que debieran orientar el apoyo público a la investigación científica.**

La tarea de promover una mayor vinculación entre las necesidades de la sociedad y el quehacer científico requiere definir las grandes interrogantes a responder a través de la investigación científica, desafío que en la experiencia internacional ha sido abordado por los gobiernos en diálogo con las universidades, las empresas, la sociedad civil y, en especial, los científicos, que son quienes conocen en forma más cercana las oportunidades que la ciencia puede ofrecer.

En este contexto, la definición y materialización de estas prioridades estratégicas, ha impuesto dos grandes desafíos institucionales:

i. Una conducción clara al más alto nivel del Estado que permita: agregar, ordenar y definir cómo abordar las demandas de conocimiento surgidas de la sociedad en general y las del mundo productivo en particular. Esta tarea –que exige, sobre todo en una primera etapa, la participación de diversos actores– derivará en decisiones muy relevantes en términos de asignación de recursos y orientación de esfuerzos públicos, por lo que deben radicarse en organismos de alto nivel y representativos de la sociedad, para evitar el sesgo hacia intereses particulares.

ii. La implementación de mecanismos de evaluación que permitan dar transparencia a los procesos de toma de decisiones y la efectiva rendición de cuentas ante la sociedad.

**c. Estructurar un sistema de financiamiento adecuado a los desafíos.**

Los modelos de financiamiento adoptados por los países más avanzados están velando porque la asignación de recursos responda a los siguientes criterios:

i. Financiamiento de los costos reales de la actividad científica. La tendencia internacional muestra que para asegurar eficacia y eficiencia en el uso de los recursos públicos es necesario implementar modelos de financiamiento que reconozcan las



diferentes estructuras de costos<sup>60</sup> con que puede operar la actividad científica según sus diversas formas de organización.

Esto obliga a considerar, por ejemplo, los costos directos asociados a una investigación así como aquellos compartidos entre los distintos proyectos de una misma institución científica. Pero también requiere dar cuenta de los costos asociados a la generación y mantención de una masa crítica de investigadores –capaz de producir conocimiento de relevancia– y del equipamiento asociado a mantener activa esta capacidad. Y esto es válido tanto para un grupo particular de investigadores como para un sistema mayor, como una región o el país (ver recuadro II.1).

ii. Excelencia, asegurada por el juicio de pares. Existe un consenso internacional en términos de que, en aquellas áreas donde no es posible esperar un “pronunciamiento del mercado”, el mejor mecanismo para la asignación de recursos públicos es el juicio de pares en la evaluación técnica de los proyectos, que es también el que da más garantías de transparencia a los participantes<sup>61</sup>. En países con un reducido número de investigadores como el nuestro, se requiere también que, como ya ocurre en diversos programas y disciplinas en Chile, los proyectos de cierta envergadura, sean evaluados por pares internacionales.

iii. Pertinencia respecto de las prioridades estratégicas de cada país. La tendencia internacional ha sido asegurar esta pertinencia incorporando a representantes de la sociedad civil y el mundo empresarial en los procesos de toma de decisión relacionados con el financiamiento de la actividad científica en los que, hasta hoy, predominan representantes del gobierno y la comunidad científica. Con ello se busca generar pesos y contrapesos tanto en los consejos consultivos de alto nivel que asesoran las orientaciones estratégicas (como hace el Consejo de Innovación) como en los órganos colegiados que apoyan técnicamente los procesos de evaluación y asignación de fondos en las agencias.

iv. Asociatividad y vinculación internacional, fomentando el desarrollo de espacios de colaboración entre investigadores. Ello implica que los modelos de financiamiento deben ayudar al fortalecimiento institucional de grupos de investigación y el trabajo en redes abiertas, e idealmente internacionales, que permitan suplementar los problemas de masa crítica, facilitar la importación de conocimiento y *know how*.

v. Multidisciplinariedad para aprovechar sinergias. Este enfoque exige que los mecanismos de financiamiento permitan –y promuevan, cuando sea necesario– el aprovechamiento de las sinergias entre la investigación libre y aquella orientada a la solución de problemas concretos, así como entre la satisfacción de demandas sociales

<sup>60</sup> Entendiendo dentro del concepto de costos, también los de inversión.

<sup>61</sup> Higher Education Funding Council for England (2001), “Research Assessment Exercise (RAE)”, Inglaterra.



y productivas<sup>62</sup>. En especial estas demandas sociales, por su complejidad, obligan a abordar los problemas con enfoques más amplios<sup>63</sup>, tendencia que ha ido atenuando la vieja frontera entre la “ciencia básica”, que aportaría conocimientos fundamentales pero de restringida “utilidad práctica” directa, y la “ciencia aplicada”, más ligada a problemas concretos<sup>64</sup>.

#### **d. Fortalecer las capacidades científicas de los países.**

La comunidad científica juega un rol fundamental en la Economía del Conocimiento, ya que sus integrantes, los investigadores, son los más capacitados para realizar las labores de generación, adaptación y/o difusión del conocimiento, utilizando para ello las tecnologías más avanzadas disponibles, las cuales probablemente ocuparán cada vez un rol más preponderante<sup>65</sup>.

Por ello, y especialmente en el caso de países en desarrollo como Chile, surge la necesidad de contar con una comunidad científica productiva y con el número de integrantes suficiente que permita al país abordar el desafío de avanzar hacia una nueva etapa de desarrollo.

La OCDE plantea que para potenciar los sistemas de investigación y desarrollo se requiere actuar sobre tres aspectos clave en materia de capital humano para la ciencia:

i. Formar capital humano avanzado, donde las universidades, regidas por los más altos estándares internacionales de calidad y en permanente conexión e intercambio con el mundo, cumplen un rol fundamental

ii. Retener a esos investigadores, lo que demanda renovados esfuerzos para proveer financiamiento a la investigación, una mayor dinamización del mercado laboral –tanto en el mundo académico como en el productivo– y una decidida

<sup>62</sup> Dos ejemplos muy claros de estas sinergias son: la demanda por investigación en salud, gran preocupación social, está en la base de la innovación competitiva en el área farmacéutica, y la investigación relacionada con la producción ambientalmente sustentable responde tanto a preocupaciones ético-sociales, en términos de no traspasar los costos del desarrollo a las generaciones futuras, así como a exigencias de orden comercial derivadas muchas veces de los tratados de libre comercio que rigen una gran parte del intercambio internacional.

<sup>63</sup> En "Economic Fundamentals of the Knowledge Society". Paul A. David y Dominique Foray. Policy Futures in Education (revista electrónica), Volumen 1, N° 1, 2003, se afirma que la tendencia de la actividad científica a la fragmentación de saberes dificulta toda visión general e integrada. En consecuencia “el conocimiento que puede contribuir a solucionar un problema particular puede no ser notado por los tomadores de decisiones”. Un ejemplo dramático citado por David y Foray es el efecto invernadero, fenómeno descrito en 1886 por Svente Arrhenius, pero que “no fue considerado por el sistema político en cien años”, y que explica el calentamiento global, como concluye recientemente el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU.

<sup>64</sup> Esta clasificación ha perdido fuerza, en primer lugar, porque resulta imposible predecir las aplicaciones que algunos conocimientos que hoy parecen “inútiles” podrían tener en el futuro, y en segundo término, porque, no importando lo concreto que sea el problema, en la mayoría de las ocasiones es necesario generar una base de conocimiento fundamental antes de avanzar a niveles más aplicados de investigación.

<sup>65</sup> David y Foray (2003) *op cit.*



integración a redes internacionales de colaboración.

iii. Generar incentivos para atraer a científicos extranjeros de excelencia que ayuden a aumentar las capacidades de la comunidad científica local<sup>66</sup> y a fortalecer sus lazos globales.

El desafío de la formación es especialmente importante porque los recursos humanos avanzados, que son un pilar fundamental para la Economía del Conocimiento, toman un tiempo largo en formarse y no se generan de manera espontánea en los niveles que se requiere, ya que el mercado no cuenta con los incentivos adecuados para producirlos<sup>67</sup>. Por ello, las sociedades más desarrolladas se adelantan a las necesidades que, según sus proyecciones, les impondrá el futuro y apoyan decididamente la formación de investigadores, una tarea que es aun más vital para países en desarrollo, donde los recursos humanos altamente calificados son todavía más escasos.

Una revisión de las experiencias de Finlandia, Dinamarca, Australia, Noruega, Nueva Zelandia y Singapur, entre otras, permite concluir que las naciones más avanzadas estiman que la formación científica es altamente beneficiosa para la sociedad en su conjunto y están dispuestas a destinar importantes partidas de recursos públicos para el financiamiento de estudios de postgrado. Más aun, entendiendo que el mercado ofrece expectativas poco alentadoras en materia de salarios a los investigadores, han definido que el apoyo estatal para la formación de este capital humano avanzado debe canalizarse por la vía de becas y no créditos, los que sí son la opción para apoyar la formación de técnicos y profesionales<sup>68</sup>.

El afán por mejorar la vinculación nacional e internacional del mundo científico es otro aspecto que los países desarrollados ponen hoy en el centro de sus estrategias de desarrollo científico. En economías pequeñas, donde es natural que la comunidad de investigadores no pueda abarcar todas las áreas del conocimiento, esta integración a nivel global es un imperativo. Para naciones como Chile, sólo es posible contar con una oferta científica completa mediante la estrecha relación de sus científicos con grupos de investigadores de otras naciones, porque estas redes abren espacios para la fertilización cruzada de ideas y para el desarrollo de esfuerzos conjuntos en la generación o transmisión del conocimiento. Esta capacidad de integrarse con equipos de avanzada a nivel mundial es también una garantía de calidad y eficiencia de la producción científica local.

Ello, en todo caso, no implica desconocer el riesgo de la “fuga de cerebros”

---

<sup>66</sup> Entendiendo que en muchas áreas es clave contar con un número mínimo de investigadores y un ambiente de investigación adecuado para que esta produzca los frutos que de ella se esperan.

<sup>67</sup> Por problemas de apropiabilidad e intangibilidad de activos.

<sup>68</sup> Estudios nacionales e internacionales demuestran el alto retorno privado que tiene la formación técnica y profesional. Por ejemplo ver OCDE (2007), “Education at a Glance”.



que enfrentan los países en desarrollo, ya que las naciones más avanzadas, con fuertes sistemas de investigación, constituyen una clara alternativa para los investigadores de economías cuyo nivel de inversión en I+D es débil (la situación actual de Chile) y que, por tanto, tienden a ofrecer oportunidades de desarrollo menos atractivas para sus investigadores.

## RECUADRO II.1

### HACIA UN MODELO DE FINANCIAMIENTO DE LA I+D

Desde la perspectiva del instrumental público, las maneras de abordar los costos de la actividad científica han sido clásicamente dos.

La primera considera el financiamiento del proyecto de investigación, el cual se dimensiona a objeto de pagar los costos incrementales en que incurre la institución que lo lleva adelante, de modo tal que ésta pueda sustentar los costos directos del proyecto y también los costos conjuntos que enfrenta en el desarrollo de su cartera de proyectos (*overhead*).

La segunda es considerar un aporte directo para generar la capacidad de producir conocimiento cuando ésta no existe –financiando los costos a hundir en la generación de masas críticas– o de mantenerlo cuando ésta ya fue creada. Este mecanismo se conoce como *block grant* o financiamiento a grupos o centros de investigación (institucional). La justificación para financiar la mantención de estas capacidades es el aseguramiento de una mayor eficiencia en la producción de conocimiento, lo que supone aprovechar la disminución de costos por proyecto que se genera mientras mayor es la producción de un centro científico (economías de escala) y la que se verifica en la medida que se producen proyectos con distintas temáticas con las mismas capacidades (economías de ámbito). Además, en la medida que estas capacidades se hacen disponibles al resto de los grupos de investigación, aumenta la productividad del resto de la comunidad científica, generando un impacto positivo adicional al anterior. Esto lleva al Estado a condicionar este tipo de financiamiento a la vinculación a redes y la difusión del conocimiento generado, además de la calidad del mismo.

#### **Ventajas y desventajas de cada modelo**

El financiamiento vía proyectos tiene la fortaleza de permitir vincular mejor los recursos con los resultados. Esto, por cierto, es sinónimo de mayor eficiencia en el uso y asignación de fondos y por ello suele ser el modelo más recomendado cuando las economías de escala y de ámbito no son significativas. Pero su debilidad es que tiende a dispersar los esfuerzos de investigación –dado que fomenta proyectos de corto plazo, menores montos y no relacionados entre sí–, desincentivando los esfuerzos colaborativos. Además, por el tamaño de los proyectos en términos de monto, genera mayor burocracia (costos de transacción) que son pagados por los sistemas de administración y también por los investigadores (más elaboración de propuestas e informes) y no siempre se hace cargo de todos los costos de la investigación.

Por su parte, el modelo de financiamiento directo o institucional tiene ventajas asociadas a la



mayor libertad de disponibilidad de fondos por parte de los oferentes de investigación (en general las universidades) para fomentar la creación y mantenimiento de grupos y equipos de investigación, lo cual es crítico en algunas disciplinas; así como de permitir planear y desarrollar programas de más largo plazo y mayor escala, y de aprovechar economías de escala y ámbito. Como desventajas se le reconoce que puede debilitar los incentivos para que los investigadores mantengan volumen y calidad en su producción, y que genera mayor rigidez en el sistema, dificultando la entrada de nuevos investigadores y/o centros de investigación.

Atendidos los pro y los contra de cada opción, los países han tendido a combinar los dos esquemas de financiamiento, avanzando hacia sistemas cada vez más balanceados,

## 2. PRÓXIMOS PASOS

A la luz de la experiencia internacional, nuestro país debe enfrentar hoy un reto fundamental: fortalecer su sistema de investigación científica y convertirlo en uno de los pilares de su desarrollo. Y el primer paso es conseguir que, en el más corto plazo, el país alcance la utilización plena de su capacidad científica<sup>69</sup>.

Las recomendaciones del Consejo de Innovación apuntan entonces a fortalecer e incrementar la actividad científica y aprovechar al máximo su contribución al desarrollo del país, generando un sistema que integre y financie de manera adecuada a los grupos de investigadores; fortalezca el desarrollo de centros científicos; fomente redes científicas robustas, asociadas a las redes internacionales del conocimiento y capaces de “conversar” tanto con el mundo productivo como con la sociedad civil; pueda crecer tanto en recursos para financiar más investigación como en investigadores de calidad para llevarla adelante, y sea capaz de asegurar orientaciones e incentivos adecuados para cumplir los desafíos que el desarrollo le impone.

Es precisamente esta visión sistémica la que entrega coherencia a las recomendaciones que se presentan en este capítulo con aquellas presentadas en los de innovación empresarial, donde se promueve también la generación y el aprovechamiento del conocimiento científico por parte de las empresas, y de capital

<sup>69</sup> La “lista de espera” de proyectos que cumpliendo con los estándares de calidad no alcanzan financiamiento a través del Fondecyt podría ser una señal de las capacidades disponibles en Chile para realizar investigación científica que podría no estar aprovechando a pleno potencial. La Academia de Ciencias estima que este programa ha dejado de financiar un 30% de proyectos evaluados como buenos o muy buenos y aquellos aprobados sufren reducciones económicas justificadas de 20% a 35% (Academia Chilena de Ciencias (2007): “Medidas para reforzar la ciencia básica en Chile, Pilar del Desarrollo de la ciencia y tecnología aplicadas y la innovación”.



humano, respecto de sistemas que garanticen la calidad de la formación tanto de profesionales como técnicos.

En este marco, las líneas de acción propuestas por el Consejo para el desarrollo de la ciencia de base en el país son las siguientes:

1. Fortalecer e incrementar la actividad científica de base, incentivando junto a ello su orientación estratégica.
2. Ajustar el sistema de financiamiento de la ciencia.
3. Asegurar una dotación de científicos capaz de abordar los desafíos del país.

## **2.1. FORTALECER E INCREMENTAR LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA DE BASE Y DAR ÉNFASIS A SU ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA**

El análisis del Consejo ha concluido que la actividad científica que se desarrolla en Chile es baja en comparación con lo que ocurre en países más desarrollados e incluso en naciones de similar ingreso que el nuestro. Pero además, tal como afirma la OCDE, esta actividad científica, en particular aquella subsidiada directamente por el sector público, no se orienta explícitamente hacia prioridades estratégicas del país<sup>70</sup>, lo que resulta esperable en ausencia de una política explícita de ciencia y tecnología que fije estas prioridades<sup>71</sup>.

Por ello, el Consejo recomienda:

### **a. Aumentar la actividad científica de base e incentivar que una parte importante de ella sea orientada por prioridades estratégicas.**

El Consejo de Innovación propone avanzar de manera decidida en incrementar la actividad científica y lograr que al 2021 una buena parte de los recursos públicos que se destinen a incentivar la ciencia de base en Chile se oriente por prioridades estratégicas nacionales, que surjan tanto de las demandas del mundo productivo, como también de las preocupaciones de la sociedad, incluyendo entre ellas los intereses específicos de las regiones.

Para alcanzar las metas planteadas en el primer volumen de esta propuesta estratégica en relación con la inversión pública en I+D (pasar de un 0,4% a un 0,8% del PIB), este Consejo estima que Chile debe duplicar el gasto público en ciencia de

<sup>70</sup> OCDE (2007) "Revisión de la Política Chilena de Innovación".

<sup>71</sup> Desde fines de los '90, y con mayor fuerza en esta década, han sido las agencias públicas a cargo de la ciencia, la tecnología y la innovación las que han identificado algunas áreas estratégicas e impulsado programas de investigación específicos en dichas áreas.



base, destinándose en forma progresiva una mayor proporción a programas orientados por criterios estratégicos.

Como una forma de sumar más recursos para el desarrollo de ciencia de base orientada a las prioridades nacionales, el Consejo propone:

- *Constituir a los ministerios sectoriales como demandantes de investigación.*

El Consejo estima que los ministerios deben constituirse en demandantes de investigación cuando requieran de ella para resolver problemas específicos o de corto plazo, financiando estos requerimientos con sus propios recursos, lo que podría traducirse en la contratación directa de investigación (cuando se trate de necesidades coyunturales) y/o en la creación de fondos especiales canalizados a través de Conicyt (cuando se trate de necesidades de mediano plazo).

Un ejemplo de ello es el Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud (Fonis), creado conjuntamente por el Ministerio de Salud y Conicyt con el fin de disponer de la investigación necesaria para mejorar la toma de decisiones en salud, desde el nivel de políticas hasta el nivel de decisiones clínicas.

#### **b. Recoger y traducir las demandas para la ciencia que surgen de las prioridades estratégicas definidas por el país.**

La necesidad de establecer prioridades estratégicas exige contar con un método que permita recoger y consolidar las demandas de generación de conocimiento científico que surgen tanto de los sectores productivos como de la sociedad civil.

Teniendo como base aquellas demandas que surgieron de los sectores económicos de punta identificados en el Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena (ver recuadro II.2) se deberán agregar aquellas que son transversales para el desarrollo económico en general (tales como energía, recursos hídricos, calidad de la educación, mejores capacidades matemáticas o masificación de la banda ancha) y aquellas que derivan de las preocupaciones de la sociedad, como salud, seguridad y medio ambiente.

Para recoger estas demandas se propone:

- *Llevar a cabo un diálogo con el mundo científico, así como con las universidades, los sectores productivos, expertos en políticas públicas y la sociedad civil, que aporte una mirada amplia e integral que considere tanto las ciencias naturales, exactas, como las sociales y humanidades.* En esta tarea, el rol de los ministerios sectoriales es fundamental, debiendo asumir el papel de principales voceros de la sociedad en sus respectivas áreas.

- *Que sea el Consejo de Innovación el encargado de agregar todas estas demandas y de elaborar una síntesis de las prioridades estratégicas que surgen de*



ellas para entregar una propuesta al Ejecutivo. Ello, atendida la relación estrecha que el Consejo deberá mantener en el tiempo tanto con el gobierno, como con el mundo productivo y la comunidad científica.

- *Que las prioridades propuestas por el Consejo y definidas por el Ejecutivo sean la base para que se generen programas científico-tecnológicos amplios y/o orientados por misión donde se integren las grandes líneas de investigación y las plataformas científico-tecnológicas a desarrollar*<sup>72</sup>. Estos programas deberán expresarse en los presupuestos y en el quehacer de las agencias, las que deberán recoger el aporte de la sociedad civil y el mundo científico a través de la participación en consejos asesores para apoyar la “traducción” más concreta de las prioridades estratégicas.

## 2.2 AJUSTAR EL SISTEMA DE FINANCIAMIENTO DE LA CIENCIA

El Consejo entiende que uno de los grandes desafíos de Chile es hacer más ciencia de base y que ello significa invertir más y más eficientemente en ella, asegurando transparencia y excelencia en su asignación. Y para ello, además de destinar mayores recursos para el apoyo a la actividad científica, es necesario ajustar los mecanismos de financiamiento, fortaleciendo la entrega de subsidios directos a quienes producen la ciencia de base y avanzando hacia un modelo que facilite una mejor orientación estratégica del sistema y que contribuya a robustecer las capacidades científicas del país y aprovechar las sinergias del quehacer científico, fomentando el desarrollo de grupos de investigación, la investigación colaborativa y multidisciplinaria y el desarrollo de redes locales e internacionales.

Para dar cuenta de estos desafíos, es necesario mejorar la operación de los mecanismos de financiamiento a proyectos de investigación –ajustando el aporte público según los costos reales de la investigación, especialmente en el caso de los *overheads*<sup>73</sup> – y fortalecer y otorgar cada vez más importancia al financiamiento de grupos y centros de investigación<sup>74</sup>.

<sup>72</sup> El desarrollo de plataformas científico tecnológicas comprende la provisión de servicios tales como infraestructura esencial y acceso a información (bases de datos, bibliografía, acceso a redes) que sustentan el desarrollo de cualquier actividad científica. El financiamiento de estos servicios debe velar por que estén disponibles para todo el sistema y consideren las características de monopolio natural de este tipo de inversiones.

<sup>73</sup> Actualmente el financiamiento a proyectos considera un porcentaje para gastos generales y administrativos (*overhead*) que dependiendo del concurso (Fondecyt, Fondef o Innova, por ejemplo) oscila entre un 10% y un 18% del costo total del proyecto.

<sup>74</sup> Existen hoy varios programas radicados en Conicyt y en el programa Milenio. Estos se orientan a distintos niveles de actividad de los grupos, desde los incipientes, para los cuales existe el apoyo a Anillos financiados por



Por ello, el Consejo recomienda:

**a. Consolidar a Conicyt como la agencia de fomento de la ciencia de base en Chile.**

El Consejo propone concentrar la administración de los programas de fomento de la ciencia de base en una agencia, Conicyt, especializada en asegurar la pertinencia técnica de las iniciativas de investigación.

Ello no significa que no pudieran existir iniciativas puntuales y temporales en otros organismos, pero éstas deben estar acordadas con el Comité de Ministros de la Innovación y coordinadas en su operación con la agencia principal.

**b. Fortalecer los subsidios a la oferta como mecanismo de fomento de la ciencia de base en Chile.**

Dada la naturaleza de la actividad científica, se recomienda que el apoyo público a la ciencia de base se realice a través del financiamiento directo a quienes generan conocimiento científico. Es decir, que se subsidie la oferta de ciencia a través del financiamiento a proyectos de investigación y el financiamiento de grupos o centros de investigación. Esta misma modalidad de financiamiento a la oferta también es válida para aquella investigación más aplicada cuando el resultado beneficie de manera transversal a uno o más sectores de la economía y resulte difícil de financiar en forma privada.

El apoyo público para dar soluciones específicas a problemas concretos del mundo productivo, en tanto, se debiera canalizar directamente a los usuarios de ese conocimiento (subsidio a la demanda), con especial énfasis en los sectores prioritarios definidos en la Estrategia de Innovación y asegurando siempre un aporte de quienes son los beneficiarios de ese conocimiento, lo que se plantea y desarrolla en el Capítulo III.

**c. Dirigir el financiamiento en función de programas científicos amplios, que favorezcan un enfoque multidisciplinario y orientado a redes.**

El Consejo entiende que la organización de los fondos públicos de apoyo a la investigación por disciplinas del conocimiento más que por grandes problemas a resolver dificulta la materialización de este nuevo enfoque. En efecto, resulta difícil compatibilizar la tendencia natural y necesaria a la especialización que permite mover la frontera del conocimiento, con el desarrollo de visiones integradas y generales. Esta disyuntiva, presente en los distintos fondos internacionales así como en

---

Conicyt y Núcleos financiados por la Iniciativa Científica Milenio (ICM), hasta los ya consolidados, llamados Centros de Excelencia, en que existe como apoyo el programa Fondap de Conicyt y el financiamiento a los Institutos Milenio de ICM.



Fondecyt, hace que los proyectos interdisciplinarios tengan menor probabilidad de acceder a fondos públicos: en primer término, porque la asignación tiende a reproducir criterios históricos marcados por las disciplinas individuales, y en segundo lugar, porque como la evaluación es efectuada por expertos de una determinada disciplina, se tiende a una subvaloración de aquellos proyectos de carácter multidisciplinario.

Por ello, el Consejo de Innovación propone:

i. *Abordar el presupuesto enfocando la asignación de recursos a programas científicos que integren las iniciativas necesarias para responder a las prioridades estratégicas definidas para la ciencia.*

ii. *Ajustar los mecanismos de discusión y formulación del presupuesto público en la Dirección de Presupuestos (Dipres) del Ministerio de Hacienda, con el fin de hacer posible la aplicación del criterio anteriormente propuesto.*

iii. *Ajustar la operatoria de ciertos procesos en Conicyt, apuntando a:*

- Que la distribución de fondos considere las áreas temáticas a desarrollar y en función de ello la contribución de los distintos programas y disciplinas cuando corresponda.

- Que los concursos en ciencia orientada se basen en grandes preguntas, dejando espacio para que los científicos propongan, a través de sus proyectos y desde su perspectiva, cómo abordarlas, incluyendo enfoques multidisciplinarios.

- Incentivar los proyectos y programas que consideren la vinculación a redes locales y globales, lo que favorece el aprovechamiento de capacidades y la vinculación internacional.

#### **d. Ordenar y asegurar el financiamiento para atender la particular estructura de costos de la ciencia.**

El Consejo entiende que el país debe buscar aprovechar las ventajas tanto del financiamiento de proyectos de investigación (sean individuales o grupales), que es sinónimo de mayor eficiencia en el uso y asignación de fondos, como del financiamiento a grupos o centros de investigación (*block grants*), que favorece de mejor manera la generación de masas críticas de investigadores que producen en niveles de excelencia internacional y permite desarrollar programas de más largo plazo y mayor escala.

Por ello, la recomendación del Consejo es combinar los dos modelos de financiamiento en función tanto de las características propias de cada línea de investigación, como de las capacidades existentes (o faltantes) en el país, incorporando siempre la opción de acceder a recursos disponibles en el exterior donde esto sea pertinente.



Una forma de visualizar este ordenamiento es mediante un esquema que incluye tanto el apoyo a nuevos investigadores como a aquellos que tienen una trayectoria más consolidada, pero entendiendo a los grupos de investigación como las unidades fundamentales que es necesario desarrollar para el fortalecimiento del sistema. Y por ello la preocupación por fortalecer los esquemas de financiamiento a la investigación asociativa, reconociendo desde las etapas más tempranas de formación de grupos hasta la consolidación de centros científicos de excelencia<sup>75</sup>.

La recomendación del Consejo implica:

i. *Realizar los ajustes necesarios para que el financiamiento vía proyectos considere el total de los costos necesarios para realizar la investigación e incluso el pago por acceso a equipamiento y/o capacidades disponibles en el extranjero, cuando esto sea necesario.*

En especial, el Consejo estima necesario ajustar el sistema público de *overhead* para que dé cuenta realmente de los costos conjuntos de la investigación – especialmente aquellos de largo plazo, como la depreciación del equipamiento e infraestructura utilizada– y se coordine con las fuentes de financiamiento más estables que ya se han implementado, como Milenio, Fondap y Financiamiento Basal.

Para ello, se recomienda que Conicyt identifique los costos asociados a la investigación y sobre esta base estructure un sistema de *overhead* de conocimiento público, que se vaya aproximando a los niveles internacionales<sup>76</sup>. Dado que el aporte directo a instituciones considera los costos asociados a la capacidad de producir, se debe evitar la duplicación de financiamiento para ese ítem.

El Consejo entiende que el equipamiento debe ser financiado a través de *overheads* adecuados. No obstante cuando se trate de equipamiento mayor, debe considerarse la generación de instrumentos especiales para facilitar el acceso a equipamiento local o ubicado en el exterior bajo condiciones que permitan un uso eficiente del mismo, como parte de la red destinada a producir I+D en el país.

ii. *Fortalecer los modelos de financiamiento que favorecen el desarrollo de grupos y centros de investigación en sus distintos estadios de desarrollo.*

El Consejo estima que es necesario orientar el financiamiento de estos grupos o centros de investigación preferentemente al desarrollo de capacidades científicas que permitan satisfacer las prioridades estratégicas nacionales.

En este contexto, se propone:

---

<sup>75</sup> Este esquema no implica prelación en el tiempo ni que los investigadores deban moverse por cada una de estas fases. Se plantea esta visión como un mecanismo ordenador del apoyo público a la oferta de investigación nacional.

<sup>76</sup> En el caso de Estados Unidos, por ejemplo, la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) considera tasas de costos indirectos específicas a cada organización ejecutante.



- Apoyar el desarrollo de centros científicos y tecnológicos y grupos de investigación de excelencia, entendiendo que estos son la expresión más avanzada de los grupos de investigación y reconociendo el rol que les cabe en la formación de capital humano avanzado, la generación de conocimiento, la vinculación con los sectores productivos y representantes de la sociedad a nivel nacional e internacional, y el apoyo a las actividades de otros grupos de investigadores en el país.

En el espíritu de esta recomendación, el Consejo sugirió en 2006 al Ejecutivo la creación del Programa de Financiamiento Basal para centros de investigación, siendo su objetivo dar apoyo a ciertos grupos de excelencia por un período determinado (actualmente cinco años, renovable por otros cinco), a fin de que puedan conectarse de mejor manera con la industria y las redes internacionales, además de mantener y expandir las capacidades ya logradas. Esto obliga a apoyar en régimen a un número fijo de instituciones, las que pueden dejar de recibir dicho apoyo al fin del período.

- Concentrar todos estos programas de apoyo en Conicyt, lo que implica cambiar la dependencia de aquellos que radican hoy en la Iniciativa Científica Milenio de Mideplan. Esta propuesta, en todo caso, supone rescatar las buenas prácticas y capacidades de ICM en materia de flexibilidad y mecanismos de entrega de recursos.

- Avanzar hacia un nuevo ordenamiento de los aportes basales que reciben las universidades para investigación.

El Consejo de Innovación entiende que hoy se mezclan bajo el concepto de Aporte Fiscal Directo (AFD) el aporte que el Estado hace a las universidades del Consejo de Rectores en materia de investigación de excelencia y aquél que se entrega para la producción de otros bienes fundamentales para el desarrollo del país. Entre estos últimos se encuentran la particular preocupación por aumentar la movilidad social para las minorías y los grupos de bajos ingresos, el espacio de diversidad y debate que requiere una democracia en desarrollo, el fomento de la cultura y las artes o la formación de profesionales en áreas que el mercado no valora adecuadamente.

Esta falta de claridad tiene dos efectos: en primer término, que resulta imposible para el Estado saber exactamente qué resultados esperar de ese aporte y menos evaluar lo que se está realizando, y en segundo lugar, que deja abierta la posibilidad a que estos recursos sean destinados a usos que no requieren de financiamiento público o bien a subsidiar actividades que no están siendo bien financiadas por otros instrumentos, lo que eventualmente



dificulta que otras instituciones que no acceden al AFD puedan realizar estas mismas actividades.

Así, se propone:

- En el corto plazo, hacer explícita aquella parte del AFD que va a financiar la investigación de excelencia y la formación de postgrado<sup>77</sup>, entendiéndose que este es complementario a los programas de financiamiento basal que se implementen y que, por lo mismo, debe comprometer resultados en el mediano y largo plazo a través del establecimiento de convenios de desempeño.

- En el largo plazo, canalizar el aporte basal a la investigación de excelencia totalmente a través programas *ad hoc*, dejando el AFD, como se plantea en el Capítulo I, de capital humano, para el financiamiento de otros bienes que aportan a toda la sociedad y que sean encargados a las universidades en el marco de su rol público.

### 2.3 ASEGURAR UNA DOTACIÓN DE CIENTÍFICOS CAPAZ DE ABORDAR LOS DESAFÍOS DEL PAÍS

Las recomendaciones que se presentan buscan disponer de capital humano avanzado permanente de calidad que satisfaga la demanda de investigación científica. Para ello, es necesario enfocarse en la formación de calidad de los investigadores chilenos y en su incorporación al mercado laboral. Además, de manera complementaria, es preciso considerar la posibilidad de atraer investigadores internacionales que mejoren las capacidades del sistema nacional.

Por ello, el Consejo recomienda:

#### **a. Fomentar y asegurar la formación de investigadores.**

El Consejo entiende que hoy en el mundo las capacidades científicas de un país se miden principalmente por el número de investigadores con que cuenta, y en ese contexto por la dotación de doctores que produce (como expresión de los *research degrees*)<sup>78</sup>.

<sup>77</sup> Reconociendo la producción conjunta entre investigación y formación de investigadores.

<sup>78</sup> La distinción apunta a aquellos estudiantes que se enrolan en programas cuya tesis sean trabajos originales o novedosos, siendo un aporte al conocimiento de la sociedad y que explícitamente busquen ser publicables en revistas científicas internacionales. Si bien pueden existir algunos casos en que, a pesar de ello, el retorno privado pudiese ser alto no justificándose su apoyo, la exigencia posterior de participar en la enseñanza y/o investigación universitaria fuerza la generación de las externalidades esperadas.



En Chile, las cifras de doctores graduados por año (datos de flujo) y los montos de recursos destinados a financiarlos son de un nivel muy inferior al de países de similar tamaño y perfil productivo<sup>79</sup>. De esta manera y no obstante los esfuerzos realizados en los últimos años, ha continuado aumentando la brecha existente entre el número de doctores disponibles por cada millón de habitantes entre Chile y estos países, pues ya contaban con dotaciones superiores a la nuestra.

Para contar en 2021 con una dotación similar a la de nuestros principales países de referencia<sup>80</sup> –entendiendo que ésta debe crecer en concordancia con la mayor actividad científica que se espera generar– Chile debe impulsar tres grandes cambios en el sistema:

i. *Focalizar el aporte público para becas de postgrado en el apoyo a la formación de investigadores (research degree).*

El Consejo estima que el hecho de que en Chile las políticas de apoyo a la formación profesionalizante y la formación de investigadores no estén diferenciadas a nivel de postgrado genera ineficiencias en el sistema.

Sabemos que contar cada vez con mayor cantidad de capital humano avanzado tiene un alto beneficio social, pero también es cierto que el sistema financiero privado no tiene los incentivos para dar financiamiento a la adquisición de un activo intangible como es la educación a quienes no pueden dar garantías de pago, lo que justifica doblemente la intervención del Estado en apoyo de quienes tienen dificultades para financiar sus estudios. Sin embargo, la ayuda del Estado debe reconocer la diferencia entre quienes siguen la vía profesional o técnica y quienes optan por la investigación científica, ya que los primeros saben que a futuro ese título o grado les traerá altos beneficios económicos que se traducirán en remuneraciones más altas, mientras los segundos tienen expectativas salariales más bajas<sup>81</sup>, porque el mercado no siempre recompensa adecuadamente la actividad científica<sup>82</sup>.

<sup>79</sup> En términos de flujo, en la actualidad nuestro país presenta una tasa cercana a los 13 doctores graduados por año por millón de habitantes en 2006, cifra sustancialmente inferior a la mostrada por países a los que pretende alcanzar Chile. En 2004 en Nueva Zelandia se graduaron 356 doctores por millón de habitantes. El número de doctores graduados en 2004 en los distintos países es: Australia, 4.763; Finlandia, 1.863; Dinamarca, 788; Noruega, 756; Nueva Zelandia, 623; Chile, 244 (incluye sólo graduados en programas nacionales de universidades del Consejo de Rectores).

<sup>80</sup> Tales como Nueva Zelandia, Australia, Finlandia, Dinamarca y Noruega.

<sup>81</sup> Por los problemas de apropiabilidad que la afectan de manera muy fuerte.

<sup>82</sup> Al no estar clara esta división, el sistema nacional ha venido operando en los hechos con un problema de foco, ya que no en todos los programas de becas los aportes han estado enfocados al financiamiento de investigadores, sino que incluyen también el de postgrados profesionalizantes. Además, la mayor proporción de la oferta de estudios de postgrado se concentra en programas de magíster, cuyo crecimiento ha sido 55% en el periodo 2004-2007, superior al crecimiento de los programas de doctorado para el mismo periodo (32%). Ministerio de Educación (2007), “Oferta de post grado 2007 por área de estudio”.



Por ello, el Consejo estima que para la formación de un investigador el apoyo del Estado debe materializarse por la vía de las becas, incluyendo becas de magíster cuando estas tengan una clara orientación hacia la formación científica, dejando el modelo de créditos<sup>83</sup> para la formación profesional. Ello, porque resultaría poco comprensible para un país en desarrollo, entregar dineros de todos los chilenos al financiamiento de postítulos o postgrados que tendrán un alto beneficio económico (en términos de salarios futuros) para quienes los cursen.

ii. *Generar una mayor y adecuada oferta de becas para investigadores.*

El programa de Becas de Conicyt<sup>84</sup>, que es el más grande del país, muestra que sólo el 42% de los postulantes al beneficio lo obtiene efectivamente. Aunque no existe un puntaje mínimo de aprobación, se estima que el 50% de los rezagados están en condiciones académicas de acceder al financiamiento, lo cual indica la existencia de una demanda insatisfecha de financiamiento público.

Además, de acuerdo al informe del Comité de Ministros para la Administración y Adjudicación de Becas de Postgrado, los montos otorgados son distintos por programas e insuficientes respecto de los costos reales de mantención de los estudiantes y aranceles a nivel nacional e internacional.

Por ello, se propone:

- *Aumentar significativamente el número de becados, de modo de contar con un volumen de nuevos investigadores acorde al crecimiento del gasto en I+D esperado para los próximos años.*

- *En concordancia con las recomendaciones del comité de ministros que analizó las becas de postgrado, estandarizar los montos de las becas y beneficios entre los distintos programas, los que deben dar cuenta de los costos reales de los programas.*

Con todo, reconociendo que existe una demanda por becas de doctorado insatisfecha y que aún cerrando esa brecha estamos muy por debajo del número de doctores que forman los países de referencia, el Consejo estima necesario reiterar que si el país quiere alcanzar a otras naciones no sólo tiene que elevar sustantivamente los recursos públicos asignados a becas, sino que requiere de un incremento del gasto de I+D que permita que las nuevas capacidades sean utilizadas y produzcan la actividad científica que el país espera.

iii. *Estimular la graduación de los postgrados en menos tiempo.*

Se recomienda introducir los incentivos que permitan acortar el período de graduación a niveles comparables con los países desarrollados.

<sup>83</sup> Bajo la modalidad de entregar un colateral que permita el acceso a un préstamo en el sistema financiero.

<sup>84</sup> Becas de doctorado, acumulado 1988-2004: 3.251 postulantes y 1.374 seleccionados.



Para esto, se deben combinar mecanismos de premio para quienes se gradúan más rápido y sanción para quienes se demoran en exceso<sup>85</sup>. Respecto de las instituciones, se propone condicionar tanto la acreditación de programas como la entrega de apoyos al desarrollo de la oferta al cumplimiento de estándares de graduación, evitando, al mismo tiempo, el eventual impacto negativo en calidad, mediante la implementación paralela de las recomendaciones formuladas para asegurar una oferta acorde a estándares internacionales.

**b. Fortalecer la institucionalidad del Sistema de Becas<sup>86</sup>.**

El Consejo entiende que el fomento de la formación de investigadores requiere de una institucionalidad fuerte, capaz de exigir calidad a la formación local y elegir sin complejos por calidad cuando se trata de entregar becas para estudiar en el extranjero.

Más aun, hoy la calidad y los resultados del sistema están fuertemente influidos por la falta de planificación nacional y sectorial de largo plazo y, en consecuencia, el modelo actual de asignación de recursos no responde a la búsqueda de resultados estratégicos.

Las recomendaciones para fortalecer esta institucionalidad en el mediano y largo plazo son:

i. *Asegurar la diferenciación de los roles de elaboración de políticas de formación de capital humano con los de regulación y ejecución de becas de postgrado.* Para ello se propone radicar en el Comité de Ministros la función de diseño de políticas; en Conicyt, las funciones de coordinación de los programas de becas, y en la Comisión Nacional de Acreditación, el tema de aseguramiento de calidad de la oferta nacional.

ii. *Diseñar e implementar un sistema de información integrado de la oferta existente de becas y sus mecanismos de postulación, que también dé cuenta de la calidad de programas ofrecidos a nivel nacional y extranjero.* Este mismo sistema de información deberá incorporar antecedentes del sistema de créditos a los que los estudiantes podrían optar para complementar el financiamiento de las becas<sup>87</sup>.

<sup>85</sup> El premio puede ser el financiamiento de una pasantía en el extranjero para aquellos que se gradúen en plazos comparables a los que exhiben los países desarrollados en las mismas disciplinas. Por otra parte, algunos países pasan una cierta proporción del subsidio a crédito en la medida que los becarios no se gradúan en el plazo esperado.

<sup>86</sup> La gobernabilidad del sistema de investigación y desarrollo en general será abordada en el capítulo de gobernabilidad.

<sup>87</sup> Esto supone que los mecanismos de difusión y postulación aseguren un acceso equitativo de los postulantes. Con el fin de dar seguimiento y hacer una correcta evaluación, se debe diseñar e implementar un sistema de información que incluya datos tanto de las becas ejecutadas como de aquellas en ejecución, además de los becarios de postgrado, actuales e históricos.



iii. *Diseñar e implementar un sistema centralizado de selección y asignación de becas, radicado en Conicyt, que permita dar una orientación coherente con la estrategia al sistema de becas y aumentar la transparencia del sistema, a pesar de que sigan existiendo otros programas administrando la entrega de becas.* En el corto plazo, el Consejo de Innovación considera necesario asumir las recomendaciones del comité interministerial que abordó este tema y que se refieren a la estandarización de beneficios (monto, tiempo, cobertura) criterios y procedimientos (definición de disciplinas, requisitos mínimos de postulación, mecanismos de difusión), la generación de un sistema de información<sup>88</sup> y el aseguramiento de calidad.

### **c. Asegurar calidad en la formación de postgrado.**

Si bien desde 1991 Conicyt implementó un proceso voluntario de acreditación para los programas de postgrado nacionales en universidades autónomas, a la fecha sólo el 19% de los magísteres y el 67% de los doctorados están acreditados. La debilidad de este sistema de acreditación impulsó en 2006 a la aprobación de la Ley de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior (Ley N° 20.129), que incluyó la creación de una nueva Comisión Nacional de Acreditación (CNA) y se hace cargo de la función de acreditación institucional, tanto de programas de pregrado como postgrado y que se aborda en el Capítulo I.

En la acreditación de postgrado, la ley establece que el objeto será certificar la calidad de los programas en función de los propósitos declarados por la institución que los imparta y los criterios o estándares establecidos para este fin por la comunidad científica o disciplinaria correspondiente. Sin embargo, la tarea de explicitar dichos criterios o estándares de evaluación de la oferta nacional de postgrado está pendiente, ya que el reglamento que operativiza esta ley está en elaboración.

Para asegurar la calidad del sistema, el Consejo recomienda:

i. *Contar con un sistema nacional de aseguramiento de la calidad de la oferta de postgrado, sobre la base de la Comisión Nacional de Acreditación.*

ii. *Perfeccionar y completar el marco legal existente del sistema de acreditación de la oferta nacional de programas de postgrado (Ley N° 20.129) para establecer en Chile un sistema institucionalizado al estilo de países como Australia, dotado de la suficiente autonomía administrativa y atribuciones para condicionar la entrega de recursos públicos sólo a aquellas instituciones que ofrecen postgrados de excelencia.*

---

<sup>88</sup> Otros temas abordados por el Comité, tales como definición de áreas estratégicas e incentivos para la internacionalización del sistema, han sido integrados dentro de las demás recomendaciones de este capítulo.



iii. *Considerar, en la elaboración del reglamento de la Ley N° 20.129 que el diseño de los procesos para la acreditación y la definición de los criterios considere estándares internacionales, y la comparación con las instituciones que están a la vanguardia en materia de investigación y desarrollo.*

Estos criterios deben homologar los estándares nacionales del proceso de aseguramiento de la calidad de la oferta de postgrados, con las mejores prácticas y estándares internacionales. Para ello, el ente acreditador debiera administrar un sistema público de *benchmark* con programas de postgrados extranjeros, a lo menos para las principales universidades de investigación, transformándolas en motor de todo el sistema.

iv. *Complementando lo anterior, el sistema de becas debe imponer como condición el requisito de la acreditación de calidad para el financiamiento de programas tanto nacionales como extranjeros.*

**d. Estimular y fortalecer el desarrollo de la oferta de programas de doctorado nacionales con orientación estratégica.**

Uno de los desafíos para Chile es fortalecer la formación de postgrados para la investigación en áreas que sean pertinentes con las necesidades o prioridades del país en materia científica. En este sentido, hoy se evidencia un claro sesgo de la oferta de postgrados hacia los programas profesionales y un mayor desarrollo en el ámbito de las ciencias sociales y el derecho<sup>89</sup>.

Por ello, se propone:

i. *Que Conicyt identifique las necesidades de formación de capital humano avanzado para fortalecer las plataformas científicas a desarrollar y que sea el Ministerio de Educación el que promueva el desarrollo de ofertas ad hoc por parte de las universidades, para aprovechar el conocimiento específico que éstas poseen.*

ii. *Que el fomento de estas áreas se haga vía subsidios a las instituciones que ofrecen formación de postgrado, contra el logro de resultados de calidad y cantidad de graduados.*

**e. Apoyar la incorporación de investigadores nuevos al sistema.**

Atendido el propósito de elevar el número de postgraduados en investigación, el Consejo reconoce que es necesario responder también a los problemas que enfrentan los científicos al momento de incorporarse a un mercado laboral restringido y con altas exigencias. Y, aunque confía en que el fortalecimiento de la demanda por ciencia desde el mundo productivo y desde el sector público debiera traducirse en

<sup>89</sup> Las universidades privadas han colaborado de manera sustantiva en este crecimiento, pero con un acento casi exclusivo en las ciencias sociales y administrativas.



nuevos espacios laborales para investigadores tanto en centros científico-tecnológicos como en empresas, cree que es necesario:

- *Mantener y potenciar la modalidad de iniciación del programa Fondecyt, que aparta un monto de recursos públicos exclusivamente para el financiamiento de proyectos de investigadores debutantes.*

- *Que los distintos programas de financiamiento incorporen incentivos para la integración de científicos jóvenes a los equipos de investigación que postulan.*

**f. Favorecer la atracción de investigadores extranjeros como una fórmula para responder de manera oportuna a demandas específicas surgidas de las prioridades estratégicas.**

Se recomienda que los distintos programas financiados por Conicyt incluyan el financiamiento de investigadores extranjeros en la medida que su incorporación en los proyectos o grupos de investigación se oriente a:

i. *Atender prioridades estratégicas que no es posible cubrir con las capacidades disponibles en el país.* En el caso de *expertises* muy puntuales, su desarrollo en el país puede ser excesivamente caro o no responder de manera oportuna a los requerimientos planteados.

ii. *Fortalecer las capacidades transversales del país en áreas prioritarias para la ciencia.* En la idea de aprovechar el conocimiento científico generado en el mundo, es necesario enriquecer la actividad científica nacional incorporando, a través de la atracción de investigadores extranjeros, el mayor avance de otros países en algunas áreas.

RECUADRO II.2

**LA CIENCIA Y LOS CLUSTERS PRIORITARIOS**

El Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena realizado por el Consejo de Innovación confirma que en la mayoría de los sectores estudiados la investigación científica es determinante para su desarrollo competitivo. Consistentemente, desde los sectores surge como diagnóstico común el que existe una baja inversión en I+D y que aquella que se realiza no está suficientemente conectada con las necesidades de dichos sectores. La verificación práctica de esta desconexión sustenta adicionalmente el análisis que se ha desarrollado en este capítulo, en cuanto a la necesidad de orientar el trabajo científico según las prioridades estratégicas nacionales.

El análisis por sectores confirma que el gasto en I+D es bajo y altamente dependiente de la inversión pública en sus etapas tempranas, aun cuando existan posibilidades de apropiación posterior de los resultados por parte de algún sector productivo.



**Grandes conclusiones.** Respecto de la necesidad de establecer prioridades estratégicas basadas tanto en necesidades sociales como en la actividad productiva surgen a lo menos dos constataciones.

La primera es que algunas de las demandas de generación de conocimiento de los sectores productivos surgen de preocupaciones que la sociedad ha impuesto a la actividad productiva. Este es el caso, por ejemplo, del tema medioambiental en el sector minero, y de salud y medio ambiente en la producción de los sectores acuícola, de alimentos procesados y fruticultura. Ello refuerza la necesidad de que la ciencia apoye la generación de alternativas de producción que respondan a estas preocupaciones, y el hecho de que en la generación de conocimiento, sobre todo en las áreas fundamentales, existen sinergias importantes entre las demandas sociales y las productivas.

Una segunda constatación es que los requerimientos de los sectores para la ciencia de base están en el centro de sus desafíos de competitividad. Es decir, no contar con la investigación que se demanda puede significar que estos sectores dejen de ser competitivos en el mediano plazo. A modo de ejemplo, en la acuicultura, la sustentabilidad del sector está en jaque por los crecientes costos de alimentación de los salmónidos, lo que deriva de una mayor competencia por usos alternativos (biodiésel o consumo humano, por ejemplo) de los aceites que componen el 50% de los costos de la dieta de esta especie. En el mismo sector la investigación es fundamental para generar vías alternativas al uso de fármacos en el control sanitario, que pueden afectar tanto la productividad como la imagen del país. En el caso de la fruticultura, la investigación es clave por el incremento de las barreras fitosanitarias y técnicas en los mercados de destino y para desarrollar nuevas variedades para mantener la competitividad de este sector.

**Diálogo para conformar programas de investigación.** En todo caso, cualquier posibilidad de desarrollo de ciencia orientada a las demandas sectoriales supone que exista una vía para constituir dichas demandas y canalizarlas al mundo científico. Por ello, en los sectores de minería, alimentos procesados y fruticultura las recomendaciones apuntan a establecer programas o agendas de trabajo que deben ser elaborados conjuntamente por las empresas (productoras y exportadoras), las agencias privadas de I+D, las universidades y centros de I+D, y los organismos de fomento e investigación, y con fuerte rol coordinador del sector público.

En todos los sectores se recomienda además un diálogo activo con los científicos para definir los contenidos específicos que ordenarán la convocatoria de proyectos de investigación.

**Se requieren más investigadores.** La demanda por un mayor número de investigadores es crucial en los sectores de acuicultura y alimentos procesados, y responde a la necesidad de fomentar y mantener una actividad científica que asegure la capacidad de responder a los actuales y futuros requerimientos en materia de investigación y desarrollo. A modo ilustrativo, el estudio de competitividad señala que en el sector de acuicultura el nivel de I+D actual es insuficiente para desarrollar cultivos de especies nativas o para la adaptación de especies no nativas. Mientras tanto, en el sector alimentos se señala que los incentivos para investigadores no son consistentes con las necesidades de la industria, e incluso como consecuencia de esto último, que las temáticas de las tesis de postgrado están alejadas de las necesidades industriales. En ambos casos, el cierre de la brecha requiere el aumento del número de investigadores relacionados a los problemas industriales.





### **CAPITULO III**

## **UN FUERTE IMPULSO A LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Debemos avanzar, como hemos dicho, en la tarea de construir un consenso en torno al rol clave de la innovación para el desarrollo de Chile. Y ello supone un acuerdo fundamental: que el epicentro de la innovación está en la empresa, incluyendo bajo ese concepto tanto a empresarios como a ejecutivos y trabajadores. Quienes conforman las empresas son los que hacen la innovación, los que deciden la incorporación de I+D o de otros insumos al proceso de innovación, los que terminan por convertir el conocimiento en riqueza y, por lo tanto, mientras las empresas no se constituyan en protagonistas principales, este proceso de transformación económica y social seguirá siendo parcial e insuficiente<sup>90</sup>.

Pero sabemos que la innovación no depende sólo del talento y el empuje de los innovadores o los emprendedores, sino que es un fenómeno complejo, sistémico, en el que juegan roles clave tanto el marco económico y social en que se desarrolla la actividad empresarial como la cultura que guía la conducta de los individuos y las compañías. Por ende, se requiere de un entorno donde la competencia es la regla de oro que permite mejorar, pero donde la cooperación y el trabajo en red ocupan un lugar relevante al momento de salir a conquistar los mercados internacionales. Y esto nos permite afirmar que no son las empresas las que compiten, sino los sistemas en que se encuentran insertas.

La multiplicidad de factores involucrados en la innovación ha llevado también a entender que ésta no puede depender sólo de condiciones de entorno favorables<sup>91</sup>, sino que debe ser estimulada por una política explícita de apoyo a las empresas y emprendedores en su actividad innovadora, sobre todo en países como Chile, donde

---

<sup>90</sup> Informe final del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad asesor del Presidente Ricardo Lagos. Febrero, 2006.

<sup>91</sup> Como una economía estable: la existencia de redes de infraestructura y servicios tecnológicos esenciales para las empresas; la existencia de infraestructura física y digital; el buen funcionamiento de las instituciones y la normativa regulatoria, como aquellas relativas al medio ambiente, el mercado laboral, la propiedad intelectual y el mercado financiero.



la innovación no aparece como parte de las rutinas productivas sino más bien en forma aislada<sup>92</sup>. En ese sentido, la experiencia internacional permite concluir que al sector público le cabe la tarea de llenar los vacíos que el mercado no puede cubrir y corregir los problemas de funcionamiento del sistema<sup>93</sup> que hacen que la innovación no se produzca en los niveles que los países requieren para ser competitivos y crecer.

Así, entendemos que para que la innovación se transforme realmente en el motor de nuestro desarrollo se requiere de una mirada sistémica y de una nueva forma de interactuar, donde el sector público complementa –pero jamás sustituye– al sector privado en la generación de capacidades competitivas, las que, en último término, sólo pueden ser validadas por la generación de mejores bienes y servicios valorados en los mercados. A lo anterior se agrega el rol de las universidades y centros científicos, que con apoyo de las empresas y el Estado, pueden aportar las capacidades necesarias para adaptar y generar el conocimiento que impulse el desarrollo de las empresas.

## **1. HACIA DÓNDE DEBEMOS AVANZAR**

El Consejo de Innovación ha planteado en el primer volumen de esta propuesta estratégica un camino para el desarrollo futuro de Chile. Un camino que, más allá de las circunstancias específicas que nos depare el devenir, se basa en la competitividad sustentada en el capital humano y en el conocimiento, en la generación de valor por la vía de la innovación en sus diferentes formas y, en el aprovechamiento de las ventajas que nos otorgan nuestros recursos naturales. Pero, sobre todo, es la apuesta de seguir conquistando, como hemos hecho en los últimos 25 años, el mercado internacional, porque sabemos que, a excepción de los países que cuentan con grandes mercados internos, el crecimiento de los países se juega en los mercados globales.

Debemos, por tanto, medirnos en términos de nuestra competitividad internacional. Pero somos una economía pequeña con recursos limitados y sabemos que no podemos competir con éxito en todas las áreas del comercio mundial, aunque en algunas actividades hemos sido capaces de escalar a lugares de avanzada. Es

---

<sup>92</sup> Benavente J.M., L. de Mello y N. Mulder (2005) “Enabling Business Innovation in Chile: What can Government do?”. ECO/WKP (2005) 41. OECD, Paris, Octubre.

<sup>93</sup> Al Estado le cabe proveer las condiciones de entorno –que incluyen la corrección de muchas fallas de mercado genéricas, como, por ejemplo, el monopolio natural de la emisión de moneda– y corregir las fallas de mercado más directamente vinculadas a la innovación: insuficiente apropiabilidad, fallas de Información, intangibilidad de activos y fallas de red. La adicionalidad también depende de que no se produzcan fallas de Estado en la actuación pública y, para ello, es fundamental la gobernabilidad del sistema.



necesario, por ello, elegir aquellos sectores en los que tenemos la posibilidad más cierta para ganar espacio en el mercado internacional, asumiendo riesgos y haciendo apuestas de futuro mediante un apoyo más decidido a esos sectores más promisorios de la economía<sup>94</sup>, porque no actuar a tiempo puede significar perder la carrera, incluso antes de haberla iniciado<sup>95</sup>.

La pregunta clave es ¿cómo determinar cuáles son esos sectores?

### RECUADRO III.1

#### LA SELECTIVIDAD ES UNA TENDENCIA MUNDIAL

En Corea un 45,5% de los recursos destinados a la innovación (en 2003) se orientó a mejorar o desarrollar áreas seleccionadas que funcionan como motor de la economía y áreas de la frontera de la ciencia para el siglo XXI.

En Nueva Zelandia, la selectividad del presupuesto fiscal 2007 para innovación llega al 54,7% del total de recursos y se operacionaliza a través de cuatro fondos: Crown Research Institutes Capability Fund, Technology New Zealand, Health Research y Research for Industry (el cual apoya las actividades productivas de bienes y servicios en áreas prioritarias como alimentos, fibras, turismo, comunicaciones, agua o manejo de desechos).

En Finlandia, en tanto, la mitad de los recursos de que dispone el Science and Technology Policy Council (Tekes) –la principal agencia promotora de la competitividad empresarial– es destinada a políticas selectivas, asociadas a las áreas prioritarias determinadas por dicho consejo.

#### Selectividad y asociatividad

Frente a esta pregunta central, planteamos, en primer término, que no basta con saber que necesitamos exportar más valor agregado: la pregunta relevante es dónde y cómo vamos a generar ese valor. Nuestra opción es aprovechar nuestras ventajas, como las que tenemos en recursos naturales, y también aprovechar, cuando existan condiciones excepcionales, ciertos nichos en que se genere valor agregado, en especial en mercados regionales, como es el caso de la industria del *retail*.

<sup>94</sup> El Consejo plantea avanzar hacia la selectividad, entendiendo que la neutralidad total no es posible, porque no todos los bienes públicos son genéricos, lo que deriva que su provisión tenderá a satisfacer de mejor manera a aquellos sectores que tienen mayor poder de presión o más peso histórico -ver Hausmann y Klinger (2006, 2007)-. Se trata de buscar un balance entre políticas neutrales y selectivas, destinando a éstas una proporción significativa de los recursos públicos.

<sup>95</sup> Ser el primero en incursionar en un sector genera ventajas. Por ello, es importante generar a tiempo aquellas capacidades que serán necesarias para aprovechar oportunidades futuras, en especial porque muchas de ellas pueden requerir de bienes públicos de lenta maduración (como el capital humano). Actuar a destiempo, aunque sea en la línea correcta, significa perder la oportunidad.



Y entendemos como requisito esencial para el éxito de esta estrategia de desarrollo que las empresas, particularmente las exportadoras, tengan y/o desarrollen la mayor cantidad de relaciones productivas y de actividades conjuntas (ver recuadro III.2) aprovechando las ganancias que dicha asociatividad genera no sólo a sus asociados, sino al resto de la economía. La evidencia es contundente acerca de los beneficios relacionados con la asociatividad –economías de escala y ámbito, tanto productivo como científico; poder de negociación en los mercados externos, sólo por mencionar algunos–, un aspecto en el que, según el análisis de los datos de la Encuesta de Innovación y el diagnóstico de la OCDE, nuestro país presenta fuertes debilidades, en particular en materia de creación de redes y asociación entre empresas.

Finalmente, creemos que es necesario permitir que actúen las leyes de asignación del mercado, y luego, a través de un proceso transparente y no sesgado a favor de los intereses de algún grupo o sector en especial<sup>96</sup>, identificar cuáles son los sectores en los que el país debe fundar sus apuestas, buscando el equilibrio virtuoso entre el impacto que los diversos sectores productivos pueden tener en el crecimiento del país, como el esfuerzo necesario para que esa promesa de crecimiento se transforme en realidad<sup>97</sup>.

Es con estos criterios que se arribó a la identificación de los ocho sectores productivos prioritarios<sup>98</sup> presentados en el volumen I de esta propuesta estratégica, y estudiados durante 2007: acuicultura, turismo, minería del cobre, *offshoring*<sup>99</sup>, alimentos procesados, fruticultura, porcicultura y avicultura y servicios financieros<sup>100</sup>.

Una vez definidos los sectores prioritarios para la estrategia de innovación, al sector público le corresponde desarrollar dos grandes tareas: por un lado, el desarrollo de bienes públicos que son específicos para estos sectores y, por otro, el fortalecimiento de plataformas genéricas que impactan más ampliamente en la economía y que reducen, aunque no eliminan, el riesgo asumido al “apostar” por algunos sectores.

---

<sup>96</sup> Esto es lo que en término de fallas de Estado se conoce como “captura”, concepto que describimos ampliamente en el volumen I.

<sup>97</sup> Cabe señalar que esta mirada se refiere a selectividad en el margen. Este proceso tiene un carácter complementario a los incentivos que se derivan de la libre interacción entre la oferta y la demanda privada, en la cual se basa la estrategia económica del país de las últimas décadas.

<sup>98</sup> Grupos de empresas relacionadas a un mismo sector de la economía.

<sup>99</sup> Servicios prestados desde un país hacia otro, como por ejemplo, servicios de tecnología de información, análisis financiero o *call centers*.

<sup>100</sup> A estos sectores se suman otros tres elegidos, de impacto transversal, pero que aún no han sido completamente dimensionados: logística y transportes; telecomunicaciones, y construcción.



### RECUADRO III.2

#### CONCENTRAR ESFUERZOS EN LA ASOCIATIVIDAD

La inserción en redes internacionales, abiertas y cerradas (*members only*); el trabajo en grupos, y la cooperación son conceptos fundamentales cuando se trata de llevar adelante la innovación. Y no puede ser de otra manera, si entendemos la innovación como un fenómeno eminentemente asociativo que se beneficia de la sinergia generada por el contacto y la interacción entre empresas, o entre éstas y entidades científico tecnológicas para el desarrollo de I+D.

Así, la tendencia global en este ámbito, como queda reflejado en las recomendaciones que la OCDE propone para el sistema de innovación chileno, apuntan a impulsar el desarrollo de la innovación en forma asociativa, como por ejemplo, grupos de empresas que trabajan en red en búsqueda de innovación. Este esfuerzo se realiza sobre sectores con mayor potencial de desarrollo estratégico, definido por cada país.

Para el caso de Chile, en especial, es importante comprender que, por nuestro nivel de desarrollo, muchos de los grandes problemas que es necesario enfrentar para avanzar en la innovación se relacionan con la provisión de bienes públicos que afectan a sectores completos de la economía o a grupos importantes de empresas, por lo que el foco de la actuación pública debiera estar en lo asociativo.

El objetivo de las políticas en este ámbito debe ser, entonces, el de avanzar en innovación fortaleciendo las relaciones entre las empresas bajo la lógica de verdaderos *clusters* y enfocando el apoyo público en programas con múltiples objetivos y actores –como los consorcios de investigación–, teniendo como punto de partida los sectores prioritarios definidos en la estrategia.

En todo caso, el ingente esfuerzo que en algunos casos requiere la generación de ciertas capacidades para el desarrollo tecnológico parece mostrar que, en especial, para el caso de países como Chile, es necesario aportar desde el sector público infraestructura y servicios tecnológicos esenciales que el mercado no está en condiciones de proveer, lo que podría traducirse en una solución equivalente al financiamiento público para la infraestructura básica para la ciencia. Y en este ámbito pueden jugar un rol relevante tanto los institutos tecnológicos públicos, las empresas estatales y entidades privadas a las que se confiera un rol público, ya que ellos podrían recibir el financiamiento necesario para contar con la infraestructura que se requiere para otorgarle los servicios a las empresas.

## 1.1 LOS EJES DE LA ACTUACIÓN PÚBLICA

Una revisión de la realidad internacional nos indica, además, que es necesario que las políticas de fomento de la innovación empresarial sean desarrolladas con una mirada que abarque más allá de las innovaciones de productos o procesos y que incluya nuevas formas de organización o gestión, nuevos modelos de negocio o



comercialización de productos, como también la innovación en sectores de servicios<sup>101</sup>.

Así, el eje de la estrategia es generar los mecanismos que permitan a) la búsqueda de conocimiento que aporte soluciones novedosas a los problemas productivos; b) el fortalecimiento de la difusión de tecnología como un elemento clave de innovación en las empresas medianas y pequeñas, y c) el apoyo especializado para el desarrollo de empresas innovadoras desde sus primeras etapas de vida. A ello se suman, como criterios transversales a los que deben responder la mayoría de las políticas públicas, la necesidad de incorporar criterios de selectividad y la opción por privilegiar y potenciar la asociatividad<sup>102</sup>.

#### **a. Incorporar conocimiento nuevo a la producción**

En su última evaluación de la innovación en Chile, la OCDE ha sido explícita en señalar “el modesto rol del sector empresarial en el financiamiento y desempeño de la I+D”, el que califica como “la característica más visible y cuantificable que diferencia al sistema de innovación chileno de aquellos de las economías más avanzadas”<sup>103</sup>.

Esto no es un problema menor. En primer lugar, porque la investigación y el desarrollo experimental son sinónimo de búsqueda de nuevos conocimientos y, por lo tanto, precursores de innovaciones que pueden ser muy valoradas en el mercado por su novedad. Pero además, porque la inversión en I+D tiene enormes beneficios sociales<sup>104</sup> y privados<sup>105</sup> en Chile, con niveles de retorno superiores a los que muestran países de alto desarrollo, como Finlandia y Estados Unidos<sup>106</sup>.

---

<sup>101</sup> De hecho, la evidencia muestra que distintos países desarrollan modelos diferentes de innovación, dependiendo de su especificidad productiva, de su disponibilidad de recursos humanos, sus capacidades de investigación científica, su estructura productiva y el entorno internacional en el que compiten, entre otras variables relevantes. Así, por ejemplo, Alemania, un país desarrollado e industrializado, con altos estándares de calidad, presenta importantes niveles de investigación y desarrollo (I+D) que se traducen en una innovación fuertemente enfocada a nuevos productos. En cambio, otras naciones basan su innovación en la compra y adaptación o en la adquisición de tecnología “llave en mano”. Incluso en Estados Unidos existen programas cuya misión es fomentar la innovación a través de la transferencia de tecnología a una amplia gama de empresas, en especial las pequeñas y medianas.

<sup>102</sup> El caso del emprendimiento innovador es probablemente el caso en que la selectividad debe reducirse para dar paso a un apoyo amplio y abierto de las iniciativas, atendido que sólo una mínima parte de ellas logra desarrollarse hasta convertirse en un negocio exitoso.

<sup>103</sup> OCDE (2007) “Revisión de la Política Chilena de Innovación”. Según el documento, esto se debe, en parte, a la especialización de Chile en industrias no intensivas de I+D, pero, también, al hecho que la amplia mayoría de las pequeñas y medianas empresas (pyme), en todas las áreas, no realizan I+D ni actividades innovadoras.

<sup>104</sup> Lederman y Maloney (2003) “R&D and Development”, Banco Mundial. La tasa de retorno social esperada para Chile alcanza a 56%, de la cual el 20% aproximadamente corresponde a la rentabilidad sobre el capital.

<sup>105</sup> Benavente, de Gregorio y Núñez (2005) analiza la rentabilidad que obtienen las empresas manufactureras chilenas en su inversión en I+D; indica que esta rentabilidad privada es positiva y alcanzó a rangos entre un 50% y



El gran problema es que los beneficios de este gasto se producen, en gran medida, en el mediano o largo plazo o sólo se manifiestan a través de la innovación que ayudaron a desarrollar<sup>107</sup>, por lo que aquellas empresas que no han “aprendido” a impulsarlas, suelen evitarlas.

Así, el apoyo público a la I+D con fines empresariales puede ocurrir y se justifica en tres diferentes niveles, teniendo en cuenta que, más allá de las posibilidades reales que pueden tener las empresas de aprovechar los beneficios del conocimiento generado, existe siempre un beneficio para el resto de la economía.

- Un primer nivel de intervención es el apoyo para terminar con la incertidumbre respecto de un problema que puede afectar a un grupo importante de empresas o a un sector completo de la economía<sup>108</sup>. Saber si algo es posible o no es normalmente la pregunta inicial para el desarrollo de un nuevo negocio o una innovación y, mientras esa respuesta no exista, no habrá nadie dispuesto a ir más allá, porque ni siquiera es posible definir cuáles son los riesgos asociados. El problema que justifica que el Estado intervenga mediante subsidios directos es que, aunque los beneficiarios pueden ser muchos, resulta muy difícil coordinarlos para conseguir el financiamiento del primer paso (la I+D de ese problema primordial)<sup>109</sup>. Este es el caso, por ejemplo, de la investigación para la introducción de nuevas especies en la acuicultura chilena, según destaca el estudio de *clusters* desarrollado durante 2007 por el Consejo.

- Un segundo nivel es el apoyo a la I+D sobre temas que, aún sin problemas de incertidumbre e incluso con certeza respecto de su beneficio para un grupo importante de empresas o sector de la economía, no puede ser financiada por sus posibles beneficiarios, porque nadie está dispuesto a dar el primer paso para que después otros se beneficien de él. El apoyo público, en este caso, se justifica más en la medida que haya más beneficios colectivos en el desarrollo de esta investigación y debe realizarse mediante subsidios directos especializados y en forma asociativa. Esta lógica puede ser aplicada también a actividades que no siendo I+D, son aspectos de entorno para la

---

un 30% en la década de los '90, la que es bastante más alta que la del retorno al capital, que alcanza a sólo un 17%.

<sup>106</sup> Ello se explica porque el gasto en I+D varía positivamente de acuerdo al nivel de desarrollo y en los países desarrollados un mayor esfuerzo en I+D muestra tasas de retornos decrecientes.

<sup>107</sup> Los resultados de un estudio realizado por Benavente y Lauterbach (2007), Intelis, Departamento de Economía, Universidad de Chile, sugieren que las innovaciones de producto son generadoras netas de empleo.

<sup>108</sup> Es decir, con la factibilidad técnica de la idea.

<sup>109</sup> Esto puede ser aplicado también al caso de una empresa individual que no se decide a invertir para terminar con la incertidumbre, porque los costos de la investigación son muy altos y no tiene otros proyectos que pudieran permitirle “diversificar el riesgo”.



innovación o el desarrollo empresarial y aportan beneficios a muchas empresas e incluso a toda la economía, pero son difíciles de financiar por unas pocas, como el caso de la imagen país.

- El tercer nivel de actuación pública se dirige al apoyo de empresas individuales que obtendrán beneficios privados del desarrollo de la I+D. Sin embargo, esta actividad puede tener un fuerte impacto no sólo en la compañía que la lleva adelante, sino en la economía en su conjunto cuando se masifica y se transforma en estándar de mercado. La forma de actuación del Estado en este caso puede ser mediante la operación de fondos concursables no específicos o créditos tributarios generales, como ocurre con la ley recientemente aprobada en Chile, que otorga a las empresas un crédito tributario para la contratación de I+D con universidades y centros científicos tecnológicos nacionales.

Junto con la apuesta por las externalidades positivas que puede generar la actividad financiada, el Estado supone que la operación de estos mecanismos de apoyo generales contribuirán durante los primeros años a apalancar mayor actividad innovativa, generando un aprendizaje en las empresas (que sabrán cómo y con quién hacer I+D y cuáles son sus beneficios) y en las instituciones públicas, sobre todo cuando los montos destinados a estos instrumentos son conservadores respecto de las prácticas internacionales.

Con todo, para dar respuesta al desafío de apoyar la I+D, una estrategia de innovación efectiva debe ir más allá del financiamiento. Es necesario que el Estado participe en forma activa en, por ejemplo, ajustar los marcos institucionales a objeto de permitir que la relación empresa-ciencia sea más simple, flexible, permanente y efectiva. Ello implica aspectos formales como la estandarización de contratos, el mejor resguardo de la propiedad intelectual o una mayor información respecto de la calidad de los oferentes de I+D. También es esencial la integración en las compañías de profesionales capaces de llevar adelante la I+D y de gestionar el conocimiento y la innovación<sup>110</sup>, y la generación de incentivos para que los investigadores que trabajan en el mundo académico se enfoquen en la búsqueda de soluciones a problemas del sector productivo. Y, además, establecer un diálogo permanente entre el mundo productivo y la academia, nacional e internacional, que permita responder de manera efectiva a las necesidades actuales y futuras de capital humano especializado para la

---

<sup>110</sup> La OCDE advierte como un problema en Chile el hecho de que “en las disciplinas de ingeniería no se están coordinando en forma efectiva ciencia e innovación, no lo hacen en forma temprana en el sistema educativo ni posteriormente en el lugar de trabajo”. OCDE (2007) “Revisión de la Política Chilena de Innovación”.



I+D, ya sea que ésta se desarrolle en las empresas o en centros científico-tecnológicos universitarios o independientes.

Lo anterior no puede entenderse sin el desarrollo de capacidades en las empresas para interpretar a los consumidores globales. Esta “inteligencia de mercado” debe alimentar la generación de investigación y desarrollo en las empresas.

### **b. Fortalecer la difusión tecnológica**

La evidencia sugiere que en nuestro país, el número de empresas que poseen rutinas de innovación es bajo. Este fenómeno se hace más patente en aquellas de menor tamaño, donde la innovación, en particular la de carácter tecnológico, no forma parte de su estrategia competitiva. Si bien ello puede responder a estructuras de mercado, existe contundente evidencia de que también se explica por problemas relacionados con el acceso a información acerca de los últimos desarrollos tecnológicos (ver recuadro III.3). Esto sucede porque las empresas no conocen las tecnologías disponibles o porque no cuentan con la información necesaria ni la relación tecnológica adecuada con otras empresas para decidir correctamente al momento de adquirirlas o, bien, porque tienen problemas para financiar la adquisición de activos difícilmente colateralizables.

Todo ello entrega al Estado un rol clave de apoyo a la transferencia y difusión tecnológicas<sup>111</sup>, dado que la opción de incorporar conocimientos y tecnologías ya conocidas es una gran oportunidad para Chile, ya que el sólo hecho de acercarse a la frontera tecnológica construida por los países más avanzados podría significar un aumento muy importante de eficiencia de la economía<sup>112</sup>. Lo anterior, creando mecanismos de alcance regional y local para la interacción de los distintos agentes que forman parte del proceso innovativo.

Una tendencia mundial en términos de cómo llevar adelante este apoyo ha sido la creación de redes de centros de servicios tecnológicos con apoyo público, basadas, principalmente, en los llamados institutos tecnológicos públicos. Estas entidades ofrecen al mercado una amplia gama de actividades esenciales para viabilizar procesos innovativos a nivel de empresas: investigación a pedido, administración de equipamiento tecnológico de alto valor al servicio de empresas, universidades u otros centros, asesoría tecnológica (selección de equipos, solución de

---

<sup>111</sup> La transferencia y difusión tecnológicas buscan que una empresa o un grupo de ellas incorpore exitosamente una nueva tecnología en sus procesos o gestión y exigen un contacto fluido y muy cercano con la empresa asistida. Así, estos conceptos se diferencian de la simple divulgación de información sobre tecnología, la que no contempla el objetivo del traspaso efectivo de una tecnología.

<sup>112</sup> El país ha demostrado que tiene capacidades sociales y de absorción para aprovechar dicho potencial, afirma la OCDE. OCDE (2007) "Revisión de la Política Chilena de Innovación".



problemas puntuales a nivel de empresa), difusión de buenas prácticas y capacitación, gestión de proyectos de innovación colectivos y análisis de mercados, entre otras.

Chile cuenta con 15 institutos tecnológicos públicos dedicados a la investigación aplicada, la transferencia tecnológica, la oferta de servicios tecnológicos y la generación de información sobre los recursos naturales del país. Son de propiedad estatal o mixta, dependientes de ministerios o con carácter de corporación privada, sin fines de lucro, pero con facultad para vender servicios. Sin embargo, no se constituyen como una red.

Asimismo, los países más comprometidos con la innovación han optado por incorporar al sistema, intermediarios (*brokers*), de los cuales destacan dos categorías: los tecnológicos, que tienen capacidades para entregar difusión y transferencia tecnológica, y aquellos que tienen conocimiento y capacidades para desarrollar I+D. El rol de ambos es acercar a los productores del conocimiento y la tecnología con los usuarios finales, vinculando a la empresa con el mundo científico.

### RECUADRO III.3

#### LOS PROBLEMAS DE LA DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

Para poder entender qué aspectos de nuestro sistema de transferencia tecnológica debemos mejorar, el Consejo de Innovación realizó durante 2007 un levantamiento de información que ha permitido identificar situaciones específicas de mercado donde los problemas de información impiden la transferencia de tecnología:

1. Las empresas, en especial las pequeñas y medianas, poseen escaso conocimiento respecto de nuevas tecnologías ofrecidas en el mercado. Debido a que las nuevas tecnologías y conceptos innovadores se transmiten a través de fuentes muy diversas y ajenas a las empresas, la adquisición de nuevo conocimiento tecnológico depende hoy de los acuerdos de cooperación y las relaciones de mercado de las compañías (economía de contratos). Según el reporte sobre innovación para Chile realizado por la OCDE, existen muchas pyme que tendrían incentivos para desarrollar vínculos con otras empresas e instituciones que manejan conocimientos tecnológicos. Sin embargo, existen dificultades para diseñar e implementar una estrategia de trabajo de redes, debido, principalmente, a la falta de confianza entre los posibles socios.

2. Existe un bajo nivel de conocimiento tácito y explícito en las empresas. Un indicador del conocimiento tácito es el nivel de capacitación avanzada en ciencia, tecnología e ingeniería del capital humano. Y ese nivel, hoy en Chile, es insuficiente. Según datos de la cuarta Encuesta de Innovación (2004), un 61% de las empresas declara que la escasez de personal calificado es un obstáculo para introducir tecnología y un 31% del total de empresas considera que ése es un obstáculo muy importante.

3. No existe un mercado de consultorías desarrollado y formalizado. Se detecta hoy en Chile



un escaso desarrollo de consultores privados expertos en tecnología. De hecho, los datos de la cuarta Encuesta de Innovación Tecnológica muestran que de las empresas que realizan innovación en producto o proceso, sólo un 3% declara haber recibido cooperación por parte de consultores, laboratorios o institutos privados de tecnología. Contribuye a este escaso desarrollo del mercado de consultores el hecho de que no exista un sistema de acreditación de estos encargados de la transferencia tecnológica.

### **c. Apoyar el emprendimiento innovador**

No basta con estimular la innovación en las empresas, especialmente las situadas en áreas estratégicas, sino que es necesario destinar, también, importantes esfuerzos a “empresarizar” a los innovadores potenciales. Si bien existen muchos chilenos emprendedores con nuevas ideas, ello no implica que posean las herramientas técnicas y de gestión para culminarlas exitosamente. Así, el fomento al emprendimiento innovador se convierte en un aspecto relevante de cualquier estrategia de innovación y, dados los problemas de riesgo técnico y financiero que conllevan muchos de estos emprendimientos, es central el desarrollo de mecanismos de apoyo a la gestión. En este sentido, se hace necesario distinguir cuáles son los problemas específicos con los que se encuentran los emprendimientos innovadores – en especial la incertidumbre, que afecta sus posibilidades de financiamiento– de los problemas comunes que enfrenta cualquier aventura empresarial, con el fin de que los instrumentos públicos de apoyo cubran eficientemente las necesidades de cada caso.

#### **RECUADRO III.4**

#### **EL ESTUDIO DE *CLUSTERS* Y LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

El estudio de ocho sectores productivos con alto potencial de crecimiento realizado por el Consejo de Innovación durante 2007 ha permitido identificar una serie de propuestas para el desarrollo de *clusters* que coinciden con el análisis más institucional, desarrollado también durante este año. Entre los grandes temas coincidentes de ambas miradas se puede destacar: la necesidad de desarrollar acciones a nivel público y privado tendientes a fortalecer las relaciones entre grupos de empresas, así como entre empresas



y centros de investigación, tanto a nivel nacional como internacional.

Así, es posible identificar seis grandes áreas de acción que resultan fundamentales para el desarrollo de los *clusters* estudiados y para el avance de la innovación en el país<sup>113</sup>.

**a. Promover la asociación y densidad de las interacciones entre los distintos actores:**

La promoción de la asociatividad es necesaria para el desarrollo de *clusters* en todos los sectores económicos, y en relación a la priorización establecida por el Consejo en el volumen I de la Estrategia de Innovación, se vuelve primordial para potenciar los sectores destacados.

Existen diferentes tipos de asociatividad y en cada sector económico se evidencian diferentes requerimientos en esta área. Es así que en minería, alimentos procesados y acuicultura es prioritaria la asociatividad entre distintos actores de un mismo sector económico (productores, proveedores, comercializadores, etc.), mientras que en fruticultura es relevante la promoción de asociatividad específicamente entre productores.

La asociatividad entre actores públicos y privados es fundamental, en especial en el caso del turismo, con el fin de generar una estrategia de promoción coherente, y, en el caso de porcicultura/avicultura, para identificar y desarrollar nuevos mercados.

Finalmente, en los casos en que el sector aún no está bien desarrollado, como en *offshoring*, es necesario apoyar especialmente las primeras etapas de las asociaciones empresariales y promover la creación de asociaciones gremiales en el sector.

**b. Fortalecer nuestra imagen país:**

El fortalecimiento de una imagen país es necesario para incrementar no sólo las exportaciones de nuestros productos y la formación de *clusters*, sino que también para el fortalecimiento de redes especialmente a nivel internacional. Sin embargo, se requiere identificar las diferentes necesidades en relación a la imagen país de cada sector económico y velar porque ellas no se contrapongan, para lograr así la mayor eficacia en la promoción del país en su conjunto.

Por ejemplo, es prioritario fortalecer la imagen país en productos del sector acuícola y porcicultura/avicultura, así como, también, generar una estrategia nacional de promoción de los sectores de alimentos procesados y frutícola, junto con la gestión activa de relaciones con los países destino de las exportaciones, procurando que no se entorpezcan estas estrategias entre ellas.

Por otra parte, las necesidades del sector turismo son completamente diferentes, necesitando de un aumento en los recursos destinados a la promoción turística así como de un posicionamiento claro de Chile como destino turístico.

**c. Vigilancia tecnológica:**

El sistema de inteligencia de mercado es una de las herramientas que deben utilizar los *clusters* para aumentar y mejorar la identificación de mercados nacionales e internacionales. Estos servicios, entregados generalmente por consultoras altamente especializadas, tienen como objetivo proveer de

<sup>113</sup> Cabe señalar que estos aspectos también aplican para otros sectores de la economía nacional, pero que resultan ser particularmente claves en los sectores seleccionados.



información relevante, lo que es especialmente útil para los sectores de turismo, frutícola y alimentos procesados.

La información obtenida de la vigilancia tecnológica debe ser difundida dentro de un sector económico y entre sectores, a través de la creación de sistemas de conocimiento e información a nivel nacional, regional y local. Esta iniciativa es importante para el fortalecimiento de los *clusters* en todos los sectores, pero, particularmente, en el minero y el de alimentos procesados, dado que los empresarios chilenos no tienen acceso a información especializada en ellos.

#### **d. I+D pre-competitiva y de *clusters*:**

Para potenciar la estrategia de innovación es primordial fortalecer y promover la investigación y desarrollo como herramienta para la generación y fortalecimiento de *clusters*, así como para incrementar las capacidades de las empresas nacionales para competir en mercados internacionales.

Dentro de los sectores analizados, los que requieren acciones en este ámbito como parte fundamental de su desarrollo, corresponden a minería y porcicultura/avicultura. En minería se requiere la creación de centros de prueba para el desarrollo de bienes y servicios, así como la evaluación de su evolución. En porcicultura/avicultura se necesita incrementar las capacidades de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, a través de la generación de sistemas de información sobre mercados internacionales relacionados con la sanidad e inocuidad.

#### **e. Responsabilidad social:**

El fortalecer la responsabilidad social de las empresas se vuelve relevante en sectores donde la disociación entre empresas y comunidad puede eventualmente perjudicar el desarrollo de un sector económico y la formación de *cluster* dentro de éste. Es el caso del sector acuícola, de gran dinámica económica y capacidad de empleo, pero que es percibido como un sector invasivo con el medio ambiente, por lo que se debe promover y aumentar el acercamiento de las empresas hacia las comunidades en las que se encuentra inserto.

#### **f. Atracción de inversiones:**

La atracción de inversionistas y empresas extranjeras al país debe ser vista como una oportunidad para el crecimiento de ciertos sectores económicos y para la incorporación de mejores prácticas y tecnologías presentes en empresas internacionales. Principalmente, para minería y *offshoring*, facilitar la instalación de empresas extranjeras en Chile resultará fundamental para el crecimiento de los sectores y para potenciar la creación de *clusters*, así como la participación de los mismos en redes internacionales. En el caso de *offshoring*, su potencial de crecimiento está íntimamente ligado al número de empresas internacionales del rubro que decidan instalar una sede en nuestro país, así como las empresas chilenas que se integren a los mercados internacionales. Para esto se deben realizar campañas enfocadas a la atracción de empresas internacionales, facilitar posibles instalaciones de dichas empresas y promover la inserción internacional de empresas nacionales.

<sup>114</sup> Además de las plataformas transversales que se detallan acá, el Consejo realizará estudios adicionales con la finalidad de llegar a propuestas en las de infraestructura digital y biotecnología.



Adicionalmente, es necesario destacar el rol de las redes internacionales en el proceso de fortalecimiento de los *clusters*. Es relevante generar iniciativas para la promoción de estas relaciones, con el fin de desarrollar proyectos transnacionales de I+D con participación de empresas e instituciones de investigación nacionales. También es necesario difundir la información de mercados extranjeros y de iniciativas de ciencia y tecnología nacional e internacional para fomentar las relaciones nacionales e internacionales en este ámbito.

En otro ámbito, la mejora en los estándares de calidad es un esfuerzo del cual no sólo se beneficiarán las pequeñas y medianas empresas, como lo indican las propuestas de acción de este capítulo. La creación de relaciones entre empresas se fortalece con estándares de calidad similares. Además, el incremento de la capacidad exportadora de las empresas y *clusters* nacionales depende, en parte importante, de la adopción de los estándares de calidad y las prácticas utilizadas a nivel internacional. Es necesario promover el intercambio e implementación de mejores prácticas y estándares de calidad, así como la comparación con pares nacionales e internacionales al respecto, para incrementar la productividad en las empresas y la calidad de los productos, aumentando el valor agregado de las exportaciones. Este punto es prioritario en los sectores acuícola, frutícola y agrícola, ya que a través del uso de mejores prácticas es posible evitar enfermedades y mejorar la calidad de los productos.

Finalmente, y de acuerdo a lo explicitado en las propuestas de acción en innovación empresarial, el estudio de *clusters* ha remarcado lo relevante que resulta el fortalecimiento y uso de las normas de propiedad intelectual como palanca para el desarrollo de mayor innovación empresarial. Específicamente, en el sector de *offshoring* es primordial que se fortalezca la protección de los derechos de propiedad intelectual con el fin de atraer empresas extranjeras. El sector frutícola, en cambio, necesita el desarrollo de tecnologías de riego, en especial para incrementar el espacio físico disponible para el cultivo. El uso y fortalecimiento de las leyes de propiedad intelectual fomentan la investigación y desarrollo de tecnologías específicas con fines claros, como el del sector frutícola, para potenciar la innovación empresarial.

#### **Facilitar plataformas transversales:**

El entorno en que se desarrolla la innovación empresarial es relevante para el desarrollo de la misma. Las plataformas transversales constituyen parte del entorno que puede facilitar o entorpecer el desarrollo de la innovación empresarial.

En este sentido, los estudios de *clusters* que ha llevado a cabo el Consejo de Innovación permiten identificar ciertas trabas que debieran ser eliminadas con el objetivo de dar las mayores facilidades a que las empresas innoven. Entre ellas se encuentran<sup>14</sup>:

- *Infraestructura deficitaria y poca eficiencia en la gestión del uso de los recursos energéticos e hídricos. Se requieren estudios en profundidad de los recursos y para desarrollar una gestión eficiente de los mismos.*
- *Mercados financieros poco desarrollados.*
- *Infraestructura de transportes deficitaria especialmente en los clusters de minería y turismo, seguidos por los de acuicultura, fruticultura, porcicultura y avicultura.*



## 2. PRÓXIMOS PASOS

Atendidas las tendencias internacionales y el diagnóstico de nuestra realidad, el objetivo debe ser avanzar hacia un sistema empresarial orientado a la creación de valor como mecanismo de competencia en los mercados globales, que incorpore la innovación como parte central de su estrategia de negocios. Ello significa transformar en rutinas –en forma individual, pero particularmente de manera asociativa– las actividades innovativas, que incluyen no sólo las de investigación y desarrollo, sino también las de gestión y comercialización.

Y es claro que no partimos de cero.

“El éxito de Chile en los mercados de exportación no hubiera sido posible sin alguna forma de innovación. Durante la década pasada, una cantidad importante de empresas y de emprendedores demostró su capacidad de unir oportunidades tecnológicas y de mercado de manera creativa. Chile posee experiencia considerable incrementando el valor agregado en industrias basadas en recursos naturales, a través de la innovación, incluyendo la generación de nueva tecnología científica, especialmente en biotecnología. Esto se relaciona con el desarrollo de competencias empresariales y el apoyo de instituciones como Fundación Chile, ampliamente reconocida como un ejemplo de mejor práctica internacional”, afirma la OCDE.

En este sentido, el rol del Estado es acompañar este esfuerzo, complementando con recursos, reglas, orientaciones y políticas –cuando se justifique–, sin perder de vista que, en definitiva, es la empresa la principal responsable de aprovechar las oportunidades que se abren para generar valor.

El país está avanzando hoy a una nueva etapa de desarrollo innovador en la que no basta con el apoyo neutral a las empresas, sino que es necesario adoptar una política de innovación explícita, con el mayor consenso posible entre los actores públicos y privados, marcada por la definición de una estrategia de largo plazo cuyos principales lineamientos, reflejados en las siguientes recomendaciones, son:

1. Fortalecer el desarrollo de los *clusters*.
2. Incorporar conocimiento nuevo al proceso productivo.
3. Fortalecer la difusión de tecnología.
4. Apoyar el emprendimiento innovador.

### 2.1 FORTALECIMIENTO DE LOS *CLUSTERS*

La innovación es un fenómeno que no ocurre de manera aislada, por el contrario, se hace más probable donde existe un conjunto de empresas que interactúan



en forma permanente, impulsadas por el desafío de competir en los mercados globales. Estas empresas pueden transformar en herramientas para la innovación el intercambio de información y aprendizaje conjuntos (en materia de patentamiento, por ejemplo), sus relaciones contractuales (fijación de estándares o procesos de transferencia tecnológica) y sus acciones colectivas tendientes a lograr la generación de capacidades y bienes que resultan especialmente fundamentales para el conjunto de empresas involucradas. Por ejemplo, la formación de capital humano especializado, la disponibilidad de laboratorios tecnológicos específicos o el diseño de modelos de exportación conjunta, plataformas de negocios para la innovación (instrumento de Corfo actualmente en operación), prospección de mercados y apoyo a la comercialización conjunta, en especial si es hacia mercados externos. En todos los instrumentos de apoyo a *clusters* debe asegurarse que el conocimiento se entregue al *cluster* completo.

Lo anterior es especialmente importante donde existen grupos de empresas o *clusters* capaces de sostener en forma permanente el esfuerzo de innovación, por lo que este lineamiento propone:

**a. Fortalecer los *clusters* mediante la implementación de hojas de ruta por sector.**

El Consejo recomienda llevar adelante las agendas de tareas u hojas de ruta surgidas del Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena y presentadas en forma preliminar al Ejecutivo en la recomendación presupuestaria del Consejo para 2008, entregada en julio de 2007 (ver recuadro III.6).

Para ello, estima necesario:

i. *Conformar directorios público-privados encargados de conducir el desarrollo de cada uno de los clusters, incluyendo la tarea de articular las diversas iniciativas territoriales destinadas a impulsarlos.* Estos directorios serán coordinados por la más alta autoridad sectorial del *cluster* y deberán reportar al Comité de Ministros para la Innovación. Esta tarea ya ha sido iniciada por Corfo.

ii. *Incorporar la selectividad de manera explícita como un criterio adicional en los instrumentos de fomento a la innovación empresarial.* Ello implica entender la batería de herramientas de política pública como un continuo, que incluye desde instrumentos que pueden dedicarse, a priori y casi de manera íntegra, a áreas estratégicas –como generación de bienes públicos para la innovación o atracción de inversiones, destinada a completar los eslabones faltantes del sistema– hasta otros eminentemente neutrales, como el financiamiento de emprendedores<sup>115</sup>.

<sup>115</sup> Se espera, en todo caso, que en estos instrumentos donde domina la neutralidad vayan siendo cada vez mejor aprovechados por iniciativas surgidas de la animación de los *clusters*. De ser así, estos instrumentos irán



iii. *Definir explícitamente la proporción de recursos del presupuesto de innovación empresarial que se destinará a la generación de bienes públicos, la innovación asociativa, la atracción de inversiones, la intermediación financiera y el financiamiento del emprendimiento*<sup>116</sup>.

iv. *Acompañar el desarrollo de las hojas de ruta de los clusters, a partir de aquellas que propone el Consejo en la presente estrategia, con instrumentos orientados, por una parte, a lograr un aumento del capital social o generación de confianzas que se requiere para alinear esfuerzos y para el desarrollo de acciones de colaboración entre ellos y, por otra, a generar y mantener una visión compartida de futuro por parte de los actores del cluster.*

#### **b. Generar capacidades de investigación que den sustento al desarrollo de los clusters de alto potencial.**

Con el fin de disponer oportunamente de las capacidades de investigación y plataformas tecnológicas necesarias para abordar los diversos requerimientos de innovación asociados a los *clusters* priorizados y algunos grandes desafíos que enfrenta la sociedad chilena, se debe desarrollar un plan de inversiones en infraestructura y capacidades de I+D de mediano y largo plazo, que incluya tanto inversiones en capital humano avanzado como en equipamiento mayor.

La elaboración de dicho plan debe considerar las tendencias mundiales, así como las oportunidades de establecer alianzas e integrar redes de colaboración a nivel internacional, a fin de ir cerrando las brechas que Chile presenta en este campo.

Este desarrollo no puede ser entendido de manera aislada, sino como parte de la generación de plataformas científico-tecnológicas con las que nuestro país debe contar para llevar adelante las prioridades estratégicas identificadas. Esto, pues existen grandes sinergias entre el trabajo científico de base y el más cercano a la aplicación práctica. De ahí que sea mucho más eficiente coordinar las decisiones de inversión con un enfoque más amplio, monitoreado por el Comité de Ministros de Innovación, y materializarlas a través de Corfo<sup>117</sup>, Conicyt y los institutos tecnológicos públicos.

Para lograr lo anterior, consistentemente con lo señalado en el Capítulo II, se propone que el Comité de Ministros para la Innovación, con el apoyo técnico de Corfo y Conicyt, integre los requerimientos científicos y tecnológicos provenientes de

---

adquiriendo, sin una decisión *ex ante* de la autoridad pública y en el marco de la competencia por sus fondos, un mayor foco en las áreas estratégicas.

<sup>116</sup> Estas asignaciones (que se definen cada año) pueden ser revisadas con acuerdo del Consejo de Ministros para la Innovación, modificación que debe ser presentada y justificada antes de la ejecución de los recursos.

<sup>117</sup> Australia, a través del *National Collaborative Research Infraestructura Strategy* está creando capacidades de generación de conocimiento con un costo cercano de US\$ 500 millones.



los sectores con potencial y fije el plan de inversiones y de alianzas destinado a proveer las capacidades científicas y tecnológicas, especificando responsabilidades y tareas para Conicyt, Corfo y el nuevo *Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*, SNITec, que se propone más adelante en este capítulo.

**c. Atraer inversión extranjera a los *clusters* de alto potencial.**

Se debe generar los mecanismos necesarios para atraer capitales extranjeros, con conocimiento y experiencia demostrados, a objeto de que complementen los esfuerzos nacionales en los sectores prioritarios. Ello, velando por que se puedan activar la mayor cantidad de externalidades positivas posibles y minimizar los efectos adversos.

Con este fin, se deberá aprovechar la experiencia previa a nivel institucional sobre estas materias (como la del Comité de Inversiones Extranjeras), manteniendo siempre la consistencia de las medidas con el resto de las políticas relacionadas con estos sectores.

Este proceso deberá ser coordinado con los directorios de cada *cluster*.

RECUADRO III.5

**LAS AGENDAS DE LOS CLUSTERS**

El Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena que el Consejo llevó adelante en 2007 entregó un conjunto de recomendaciones de acción para impulsar el desarrollo de cada uno de los sectores con potencial identificados. Las principales tareas agrupadas en las hojas de rutas de cada uno de los *clusters* son:

**Minería**

Para mantener posición de liderazgo global en minería y desarrollar encadenamiento de proveedores:

- Promover la asociatividad entre los actores del *cluster*.
- Desarrollar un sistema de gestión de conocimiento del *cluster* minero.
- Promover la innovación en el sector, asegurando la competitividad de los incentivos a la investigación y el desarrollo.
- Evaluar incentivos específicos a la exploración minera.
- Impulsar el desarrollo de proveedores, intensificando el esfuerzo para la instalación de empresas de este tipo en Chile y evaluando la creación de centros de prueba para el desarrollo de bienes y servicios de la minería.

**Acuicultura**



Para ser el líder mundial en producción de salmones y diversificar matriz de productos:

- Desarrollar alimentos para especies de la acuicultura.
- Identificar y desarrollar opciones de nuevas especies acuícolas no salmónidas.
- Mejorar las condiciones de manejo sanitario de los cultivos.
- Optimizar y/o implementar mecanismos de control medioambiental.
- Modernizar la institucionalidad regulatoria del sector.

### **Turismo**

Para convertir a Chile en un reconocido y prestigioso destino *top* en nichos e intereses especiales de esparcimiento (ecoturismo, aventura, cruceros, etc.):

- Mejorar el posicionamiento y la promoción turística internacional de Chile.
- Aumentar la oferta de destinos y fomentar el desarrollo de productos turísticos.
- Mejorar la calidad de la educación/capacitación del capital humano que trabaja en turismo.
- Adecuar la institucionalidad regulatoria y de fomento del sector.
- Mejorar la asociatividad del cluster.

### **Alimentos procesados**

Para consolidarse como un productor de alimentos procesados de alto valor agregado:

- Profundizar los sistemas de inteligencia y desarrollo de mercados.
- Fortalecer la imagen país de Chile como exportador de alimentos.
- Mejorar la capacidad productiva, incrementando la articulación entre productores de materia prima y la industria, e implementando mecanismos de transferencia tecnológica a pequeñas y medianas empresas.
- Enfocar e incrementar la inversión en I+D.
- Adecuar la institucionalidad para el sector.

### **Fruticultura**

Para mantener el liderazgo mundial en fruticultura primaria:

- Desarrollar los mercados, apoyando la promoción de exportaciones frutícolas y fortaleciendo la imagen país de Chile como exportador de alimentos.
- Mejorar la capacidad productiva, desarrollando líneas de crédito específicas para el sector y mejorando la productividad de la mano de obra.
- Adaptar la legislación laboral a las particularidades del sector agrícola.
- Desarrollar programas de I+D para el sector.
- Desarrollar la infraestructura habilitante.

### **Offshoring**

Para convertirse al país en el líder regional en servicios de *offshoring* de alto valor agregado:

- Desarrollar capital humano en áreas de interés para servicios de *offshoring*.
- Alinear los programas de formación a las necesidades del *offshoring*.



- Impulsar el fomento y la promoción de Chile para atraer y facilitar la integración de empresas internacionales en el país.
- Desarrollar la asociatividad del *cluster*.
- Adecuar el marco regulatorio y legal.

#### **Porci-avicultura**

Para mantener altas tasas de crecimiento de las exportaciones:

- Mejorar la capacidad productiva, preparando al SAG para abordar necesidades futuras del sector en materia de habilitación, certificación e inspección de plantas de exportación.
- Incrementar la interacción entre el sector privado y la academia para incentivar la I+D aplicada.
- Incrementar las capacidades para el diagnóstico y vigilancia de enfermedades.
- Gestionar proactivamente las relaciones con los países de destino de exportaciones.
- Organizar y sistematizar la compilación de información sobre el mercado mundial relacionada con temas de sanidad e inocuidad.

#### **Servicios financieros**

Para aumentar alcance y profundidad del sector financiero chileno como plataforma doméstica y como posible centro regional:

- Mejorar la bancarización, fomentando el desarrollo y uso de medios de pago/canales y creando un sistema universal de calificación de crédito.
- Fomentar la profundidad del mercado de derivados.
- Fomentar normas de inversión más progresivas en las AFP, bancos y aseguradoras.
- Perfeccionar el esquema tributario.
- Fomentar la capacitación de profesionales en servicios financieros y exigir el cumplimiento de certificaciones nacionales para profesionales del sector.

## **2.2 INCORPORACIÓN DE CONOCIMIENTO NUEVO AL PROCESO PRODUCTIVO**

Para potenciar la búsqueda e incorporación de conocimiento que aporte soluciones novedosas a los procesos productivos, se propone:

### **a. Fomentar y mejorar los consorcios de I+D.**

La experiencia internacional sugiere que una de las formas más eficientes de lograr asociatividad en torno al desarrollo de nuevos conocimientos útiles para todo un sector productivo es mediante la figura de los consorcios tecnológicos, que representan la culminación más fehaciente del trabajo asociativo entre empresas y



centros de investigación orientados al desarrollo de conocimiento necesario para crear, potenciar y/o consolidar un sector productivo en el ámbito internacional.

Si bien la experiencia en Chile es reciente, ya se vislumbran avances relevantes, en particular en sectores relacionados con nuestras ventajas comparativas tradicionales. Por ello, el Consejo recomienda:

i. *Que la administración de los consorcios radique en Corfo, en virtud de las economías de escala y ámbito en su gestión.*

ii. *Potenciar el desarrollo de consorcios buscando asegurar que sus participantes representen a una gran parte de su sector productivo (en número y/o mercado), tengan una clara orientación hacia los mercados externos, incorporen empresas extranjeras y se vinculen efectivamente con centros científico-tecnológicos abocados al desarrollo de líneas de investigación relacionadas con el quehacer del consorcio.*

Para llevar adelante esta recomendación se debiera considerar:

- *Acortar los plazos para la creación de los consorcios.*

- *Reconocer distintos niveles de asociación.* Se propone que los grados de formalidad y responsabilidad en su conformación sean acordes a los grados de complejidad o envergadura de las líneas a trabajar.

- *Sustituir la obligatoriedad de incluir a una universidad en la propiedad, por la opción de incorporarla mediante vías alternativas, como la subcontratación de servicios de I+D.*

- *Modificar criterios de evaluación de costos.* Respecto del financiamiento de los proyectos específicos que los consorcios presenten a fondos concursables, es recomendable que su evaluación considere en forma integral la existencia y financiamiento público de dicho consorcio, financiando de manera incremental cada nuevo proyecto, previniendo así el otorgamiento de recursos más allá de los indispensables.

**b. Ampliar la cobertura a la que llegan los fondos de apoyo a la innovación empresarial (en número de empresas y en tipo de innovación).**

Se ha planteado en este informe que este Consejo vislumbra la innovación más allá de su sentido estrictamente tecnológico, entendiéndola más bien como creación de valor. En virtud de ello, y a la luz de lo discutido en secciones anteriores, se propone:

i. *Ampliar el rango de acción de los instrumentos de apoyo a la innovación de Corfo, abarcando además de las innovaciones de procesos y productos, las áreas de gestión y marketing, que se constituyen en espacios de innovación relevantes cuando se trata de empresas exportadoras.*



ii. *Desarrollar un sistema de garantías estatales para créditos, canalizados a través del mercado financiero y destinados a financiar la adquisición de activos intangibles, especialmente para las empresas de menor tamaño, de modo de que los problemas de financiamiento no sean un freno al impulso innovador.* Esta recomendación busca potenciar el apoyo que Corfo entrega hoy a través sus instrumentos financieros.

Este tipo de instrumental debe orientarse principalmente al desarrollo de proyectos innovadores y a la incorporación de tecnologías que respondan a buenas prácticas estandarizadas o debidamente empaquetadas, lo que debe ser calificado por Corfo al momento de aprobar la garantía.

iii. *Mejorar el acceso a los instrumentos disponibles a través de distintas técnicas (perfiles de proyectos, proyectos escalonados, etc.) y desarrollar un sistema de postulación que permita un acceso más oportuno y expedito a los instrumentos disponibles.* En este sentido es coherente el proyecto de “financiamiento de perfiles de Innovación Empresarial” que está llevando a cabo Corfo.<sup>118</sup>

### **c. Incorporar insumos para la innovación en la gestión de la empresa.**

Con el fin de ayudar a cerrar el gran déficit tanto de investigadores como de expertos en gestión de la innovación<sup>119</sup> al interior de las empresas chilenas, se propone:

i. *Poner en marcha un programa de formación en habilidades de gestión de la innovación, a través de créditos con garantía estatal o de otras formas de apoyo que se evalúe pertinentes.* Esta tarea, entendida como una demanda urgente del sistema, debiera ser desarrollada en el corto plazo por Corfo en coordinación con los directorios de *clusters*. La solución de mediano y largo plazo obliga a que el Ministerio de Educación fomente los cambios curriculares necesarios para responder a esta exigencia en la formación que se imparte en universidades, institutos profesiones y centros de formación técnica.

ii. *Apoyar con recursos públicos<sup>120</sup> la inserción de personal especializado en la gestión de la innovación al interior de la empresa –financiando parcialmente sus*

<sup>118</sup> La presentación de un perfil de la idea o proyecto innovador a Corfo permitirá una primera selección de proyectos, a los cuales se entregará asistencia para la confección de la postulación completa. La simplificación en la modalidad de acceso permitiría triplicar el número de empresas que desarrollan proyectos de innovación en las líneas de innovación empresarial individual de Innova Chile.

<sup>119</sup> Se entenderá como Gestión de Innovación las actividades y procesos que contribuyen a identificar oportunidades de mercado y que permiten el desarrollo de nuevos productos, servicios, procesos, así como la modificación de los productos y procesos actuales, aumentando el valor de las empresas por los activos tangibles e intangibles que se crean en el proceso de innovación y mejoran la competitividad de éstas.

<sup>120</sup> El Estado apoya la incorporación de estos recursos a la empresa como factor habilitante para la transferencia y absorción del conocimiento tácito para las actividades de I+D+i en la empresa.



remuneraciones por un periodo acotado no renovable– con el objetivo de permitir a la empresa advertir los beneficios de contar con este tipo de personal. Un programa con este objetivo debería ser complementario al que ya hoy se realiza a través del de inserción de científicos en el sector privado, a cargo de Conicyt, el que debe evaluarse y ser traspasado a Corfo.

**d. Perfeccionar el tratamiento tributario de la inversión en I+D de las empresas.**

En el espíritu de que las políticas públicas sobre innovación apalancen, de la forma más eficiente posible, recursos del sector privado orientados a este tipo de actividades, el Consejo valora la promulgación de la reciente ley N° 20.241, que entrega una franquicia tributaria a las empresas que contraten servicios con centros de investigación registrados en Corfo.

De todas formas, en aras de que esta medida cumpla con su objetivo último de impulsar el gasto privado en I+D de la forma más costo-efectiva posible, se propone asegurar que: a) conforme madure el sistema, se avance hacia la acreditación de los centros de investigación; b) exista competencia efectiva entre diferentes centros (no haya oferentes únicos); c) se efectúe monitoreo y auditorías enfocadas a determinar cómo ha sido su implementación y si los proyectos financiados por esta vía responden a I+D de calidad; d) se incorpore en los criterios de selección de los centros de investigación<sup>121</sup>, a ser considerados para el desarrollo de esta I+D, la participación en redes nacionales e internacionales, y f) se evalúe si esta iniciativa está propiciando el desarrollo de I+D en las empresas y/o la articulación entre centros de investigación y las empresas.

**e. Fortalecer el resguardo y uso de la propiedad intelectual.**

Una nueva política de Propiedad Intelectual debería facilitar la incorporación de Chile a la Economía del Conocimiento y promover la innovación, permitiendo la óptima apropiación de los beneficios de quienes invierten en investigación y desarrollo en el país, facilitando la transferencia tecnológica, la difusión y el uso del conocimiento generado y protegiendo al consumidor. Además, debería fortalecer la imagen de credibilidad del país, asegurando el cumplimiento de los compromisos internacionales.

Para ello, se propone:

i. *Formación de capital humano especializado en Propiedad Intelectual.*

---

<sup>121</sup> Entidades que forman parte o dependen de una universidad o que forman parte de una persona jurídica constituida en Chile, cuya actividad principal es la realización de labores de investigación y desarrollo.



- Desarrollar un programa de capacitación de actores públicos y privados para mejorar el conocimiento y la capacidad de gestión de la PI, con énfasis en los *clusters* y los equipos de Cancillería. Esta tarea debiera ser desarrollada por el futuro Instituto de Propiedad Intelectual (ver Capítulo IV), en coordinación con los directorios de los *clusters*. En el corto plazo, mientras no existe el mencionado instituto, la coordinación con el directorio de cada *cluster* le corresponderá al Ministro de Economía.

- Promover, desde el Ministerio de Educación y por la vía de fondos tipo Mecesus, la creación de, al menos, un centro inter-universitario especializado en Propiedad Intelectual para proporcionar cursos, especializaciones y diplomados, así como estudios en profundidad de la PI (docencia e investigación). Y, además, promover la incorporación de cursos sobre gestión de la propiedad intelectual en el currículo de carreras clave para la innovación.

ii. *Asegurar el uso eficiente del conocimiento protegido.*

- Mejorar los sistemas de generación y difusión de información de los organismos de otorgamiento y registro de derechos de PI y facilitar el acceso a bases de datos virtuales de derechos de PI internacionales de mayor relevancia. Estas tareas deben quedar a cargo del nuevo Instituto de la Propiedad Intelectual que se propone crear.

- Promover el desarrollo del mercado de intermediarios (*brokers*) del conocimiento.

- Difundir conocimiento sobre innovaciones y conocimiento de libre disposición (dominio público).

iii. *Incentivar el uso y protección de la Propiedad Intelectual a través del instrumental público de apoyo a la innovación.*

- Exigir en los concursos por fondos públicos para I+D+i<sup>122</sup> el estudio del estado del arte<sup>123</sup> como un requisito para postular. Promover la incorporación del número de patentes y otros derechos de PI registrados, como un factor a considerar en los procesos de evaluación de los investigadores de las universidades.

- Asignar una mayor valoración al aporte de derechos de PI, como activos intangibles por parte de las empresas y parte del cofinanciamiento en los concursos de I+D+i.

<sup>122</sup> Investigación y Desarrollo e innovación.

<sup>123</sup> El estudio del máximo nivel de desarrollo alcanzado por un bien, producto o marca.



## 2.3 FORTALECER LA DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA

Para un mejor desarrollo de actividades de difusión y transferencia tecnológica se requiere comenzar por fortalecer a las entidades que ya realizan este tipo de actividades en el sistema de innovación y disponer de una institucionalidad que permita la creación de otras que sean requeridas en el futuro.

Para ello se propone:

### **a. Poner a disposición de las empresas una red de centros de infraestructura y servicios tecnológicos.**

El Consejo entiende que si bien las ideas sobre nuevos productos, procesos o formas de gestión y venta se generan al interior de las empresas, éstas necesitan de ciertos insumos fundamentales para llevar a buen puerto estas iniciativas, y estima que le compete al Estado apoyar la creación y mantención de redes de instituciones que otorguen este tipo de servicios<sup>124</sup>.

En consecuencia, se propone:

i. *Crear el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec), bajo una institucionalidad homóloga a que opera hoy para la administración del Sistema de Empresas Públicas (SEP), como una entidad que dé direccionamiento estratégico de largo plazo a los institutos tecnológicos públicos.*

El SNITec debe contemplar entre sus funciones: a) definir los lineamientos estratégicos del conjunto de institutos públicos o semipúblicos; b) definir la inversión pública en infraestructura que se requiera para que efectivamente agreguen valor al sistema nacional de innovación; c) realizar el control de gestión de estos institutos tecnológicos asegurando el adecuado uso de la inversión en infraestructura de acuerdo a sus funciones y roles, y d) certificar a los centros de difusión y transferencia, así como a los *brokers* o intermediarios confiables, de modo de asegurar los servicios entregados.

ii. *Organizar, a partir del SNITec, una red de servicios tecnológicos a la que se integren universidades, centros científico-tecnológicos<sup>125</sup> y empresas consultoras, entre otros.*

---

<sup>124</sup> Ya sea porque los insumos que estos centros producen tienen el carácter de bien público, o bien porque es poco rentable para las empresas generar cierto conocimiento específico que puede tener un impacto importante en el sistema. En particular, es necesario el apoyo público cuando alguna de las instituciones que pertenecen a esta red ofrece bienes y/o servicios en presencia de economías de escala o ámbito que hagan imposible cubrir vía precios sus costos de producción. Para ello será primordial que la CMI se pronuncie sobre la pertinencia de los bienes públicos que se requiere producir y explicitar los criterios con que estos serán tarifados.

<sup>125</sup> Toda entidad que organiza y ejecuta en forma permanente, o al menos por cuatro años, actividades de I+D bajo su propia dirección y responsabilidad.



Las principales funciones de estos centros debieran ser: investigación y desarrollo a pedido; administración de equipamiento tecnológico de alto valor al servicio de empresas, universidades u otros centros (incluyendo servicios metrológicos); asesoría tecnológica (selección de equipos, solución de problemas puntuales a nivel de empresa), servicios avanzados de automatización, optimización, simulación y prototipos, entre otras acciones clave para viabilizar los proyectos de innovación en las empresas.

**b. Generar una oferta de intermediarios (*brokers*) confiables para la transferencia tecnológica y el desarrollo de I+D.**

Se propone generar una oferta de intermediarios imparciales (*impartial brokers o trusted brokers*)<sup>126</sup> que ayuden a la vinculación del mundo empresarial con otros actores del sistema de innovación. Para ello se deberá evaluar la forma más eficiente para que institutos tecnológicos, universidades o consorcios de ellas, o empresas de base tecnológica, ofrezcan servicios de intermediación (*brokerage*) con el requisito principal de contar con excelencia técnica<sup>127</sup> y sin intereses que las desvíen de su función.

Con este fin se propone:

i. *Generar un sistema de acreditación de brokers en función de sus capacidades técnicas y su confiabilidad por parte del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec).*

ii. *Reconocer y estimular el rol de brokers que realizan algunos institutos tecnológicos públicos que cuentan con las capacidades (infraestructura, recursos humanos calificados y conocimiento derivado de sus actividades de I+D) necesarias para cumplir con dicho rol, tales como Fundación Chile y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).*

**c. Crear centros de difusión tecnológica de clase mundial que permitan difundir información y tecnologías relevantes para que las empresas desarrollen procesos innovadores.**

---

<sup>126</sup> *Impartial o trusted brokers* se denominan en la literatura internacional a personas o entidades confiables para el empresario de que la propiedad intelectual de la actividad innovativa o la innovación lograda no le será copiada. En ese sentido una vez lograda la confianza del empresario este puede confiarle (al *broker*) los problemas en los que requiere apoyo para desarrollar un proceso de innovación.

<sup>127</sup> Tanto en las áreas del conocimiento en que se desempeñarán, como en los negocios y tendencias de mercados que enfrentan sus clientes.



Para ello, se propone desarrollar centros de difusión tecnológica orientados a la pequeña y mediana empresa<sup>128</sup>, dando continuidad al esfuerzo piloto que Corfo realiza en ese sentido.

Dentro de sus actividades se debiera contemplar: a) entregar servicios básicos de gestión en especial para las pyme; b) entregar servicios avanzados de procesos, automatización y optimización; c) entregar servicios tecnológicos de simulación de procesos, pruebas y prototipos; d) mejorar la información disponible en el mercado y generar incentivos para aumentar la adopción de nuevas tecnologías y estándares por parte de las empresas<sup>129</sup>, y e) realizar difusión de buenas prácticas y capacitación en gestión de proyectos de innovación.

**d. Implementar un programa de difusión tecnológica que permita aumentar significativamente el número de empresas de menor tamaño que innovan.**

Se propone implementar un conjunto de medidas que incentiven la incorporación de tecnologías mediante el impulso de la adopción de estándares de calidad, políticas de compras públicas más sofisticadas<sup>130</sup> y la masificación de prácticas contractuales que estimulen la transferencia tecnológica entre empresas proveedoras<sup>131</sup> y empresas medianas y grandes.

i. *Facilitar la difusión por medio de la digitalización en las empresas de menor tamaño.* De este modo, se logrará el objetivo de disminuir brechas importantes que existen en este ámbito con respecto a los países más desarrollados.

ii. *Generar señales que incentiven el “upgrade” de tecnología, especialmente en las medianas empresas.* Ello implica: a) establecer y divulgar estándares industriales internacionales y requerimientos futuros en los mercados relevantes; b) estudiar la generación de una política de compras públicas de tecnología<sup>132</sup>, de tal forma que las condiciones contractuales exijan la incorporación de nuevas prácticas y tecnologías en los proveedores, y c) fomentar el desarrollo de prácticas contractuales entre privados que incorporen mejoras en los procesos de innovación individual y conjunta (economía de contratos).

<sup>128</sup> Ejemplo de esto son los MEP (Manufacturing Extension Partnership), de Estados Unidos; los MAS (Manufacturing Advisory Service), de Reino Unido, o los Industry Productivity Centers, en Australia.

<sup>129</sup> Corfo, a través del área de Difusión y Transferencia del Comité Innova, comenzó en marzo del 2005 con programas de financiamiento orientados a hacerse cargo de algunas de estas tareas.

<sup>130</sup> Se trata de orientar a las empresas sobre cómo comprará el Estado en los próximos años, señalando claramente el tipo de estándares que hará exigibles, como por ejemplo el nivel de CMM o certificación equivalente para desarrollo de software.

<sup>131</sup> Se requiere dar un salto en tecnología de contratos, transformando en bien público un conjunto de prácticas, cláusulas y contratos tipo que han probado su eficacia en estimular procesos virtuosos en las empresas.

<sup>132</sup> Como lo hace la agencia gubernamental Small Business Administration de Estados Unidos.



## 2.4. APOYAR EL EMPRENDIMIENTO INNOVADOR

Se propone el fortalecimiento de las líneas de apoyo al emprendimiento innovador, sea éste de base tecnológica o no, como mecanismo conducente a ampliar la frontera del conocimiento productivo nacional, aportar a la diversidad productiva y servir como elemento demostrativo. Es preciso acotar que una de las consideraciones para apoyar al emprendimiento debe ser que este tenga prevista la salida a los mercados externos.

### **a. Fortalecimiento de las incubadoras de empresas<sup>133</sup> para el logro de una mayor eficacia.**

Un objetivo de la política de innovación debe ser elevar significativamente, acercándose a los países de referencia, el número de emprendimientos atendidos por incubadoras de empresas que alcanzan el éxito (escalan en el mercado). Ello exige varios cambios importantes –en la misma dirección en que Corfo ha comenzado a moverse– para perfeccionar el instrumental de apoyo a estos intermediarios.

#### *i. Modificar su rol y funciones.*

Generar los incentivos y mecanismos de control necesarios para que las incubadoras contribuyan de una manera más amplia al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para el emprendimiento. Significa, por ejemplo, poner a disposición de los emprendedores información y servicios que mejoren su capacidad negociadora, soluciones tecnológicas, consultorías avanzadas en gestión de la innovación, protección de la propiedad intelectual, internacionalización y acceso a mercados, procedimientos legales, procesos de certificación, normativas aduaneras, acceso a redes de interés para la empresa y, de manera crucial, acceso a fuentes de financiamiento (sean públicas o privadas).

#### *ii. Abrir la participación de nuevos agentes en las incubadoras.*

El cambio de rol exige también un cambio en la estructura de propiedad de las incubadoras. Hasta hoy sólo se permite que participen de ellas universidades e instituciones sin fines de lucro, no obstante, es recomendable abrir la posibilidad de lograr una mayor profesionalización, mediante la participación de organizaciones con fines de lucro, de propiedad privada o mixta. De especial interés es lograr la incorporación de actores más cercanos al sector financiero y, por ende, al escalamiento competitivo de los emprendimientos. La vocación de estas organizaciones pudiera acercar más a empresarios emprendedores que actualmente no están siendo atendidos.

---

<sup>133</sup> Entidad dedicada a fomentar la capacidad emprendedora, la creación de nuevas empresas innovadoras con alto potencial de crecimiento.



iii. *Introducir incentivos en función de resultados.*

Para que este nuevo modelo opere con los incentivos adecuados, se recomienda establecer un sistema de pago a las incubadoras basado en el costo marginal de los servicios efectivamente prestados, más un premio cuando la empresa incubada logra el apalancamiento por parte de inversionistas. Lo anterior colocaría los incentivos directamente en el éxito de las empresas, por sobre situaciones intermedias, como la creación de empresas o el entrenamiento al emprendedor.

**b. Apoyar el desarrollo de *spin-off*<sup>134</sup> en las empresas.**

Se recomienda implementar instrumentos de apoyo a la obtención de *spin-off* o negocios derivados de una empresa, dada la relevancia que tienen en la creación de nuevas empresas, a partir del conocimiento que tiene una compañía de sus mercados, clientes y procesos involucrados en el producto o servicio con el que se posicionan en el mercado.

A partir de los lineamientos iniciales del Consejo de Innovación, Corfo recientemente ha dispuesto de instrumental de apoyo a este tipo de emprendimiento y la experiencia que se acumule con los primeros beneficiarios debe servir de base para el escalamiento de este tipo de instrumento.

**c. Avanzar en el proceso de tercerización de líneas de capital semilla<sup>135</sup>.**

Se debe escalar la administración de gestión y apoyo de capital semilla para llegar a una mayor cobertura. Para ello es necesario fortalecer el traspaso de la administración de estos fondos a terceros especializados, un proceso que Corfo ya está llevando adelante.

Las incubadoras de empresas podrán constituirse en intermediarios de este sistema de financiamiento al emprendimiento, para lo cual Corfo deberá incorporar los mecanismos adecuados de control necesarios.

**d. Ampliar y desarrollar fondos de capital de riesgo<sup>136</sup>.**

Los fondos de inversión actualmente establecidos en Chile no tienen los incentivos para abordar proyectos de tamaño inferior al millón de dólares<sup>137</sup>, generándose una zona gris entre los subsidios a empresas individuales y este tipo de financiamiento. Asimismo, estas entidades no disponen de incentivos para acometer

<sup>134</sup> Ideas generadas en la empresa que se pueden transformar en un negocio independiente.

<sup>135</sup> Apoyo financiero que se requiere para transformar una idea de proyecto en un negocio potencial.

<sup>136</sup> Fondos destinados a financiar inversionistas privados entregándoles capital para una empresa o proyectos que presentan potencial de crecimiento, con alta rentabilidad y riesgo asociado.

<sup>137</sup> De acuerdo a la información en los sitios web de los Fondos de Capital de Riesgo, un solo fondo declara invertir a partir de US\$ 500.000 por empresa.



proyectos más allá de los siete millones de dólares, generándose también una brecha respecto del financiamiento disponible.

Por tanto, se propone generar los incentivos para que las administradoras de fondos de capital de riesgo cubran los tramos de financiamiento que no atienden actualmente, velando que efectivamente se haga en forma costo/eficiente.

**e. Fortalecimiento de instrumentos para el despegue de operaciones de inversionistas ángeles.**

A diferencia de los capitalistas de riesgo, que necesitan tener empresas con cierto nivel de desarrollo, los capitalistas ángeles están dispuestos a asumir riesgos mayores, a cambio de seguir muy de cerca al emprendedor. El inversionista ángel invierte si le gusta el proyecto y el equipo, y se involucra directamente o bien delega la administración del proyecto. Lamentablemente, este mercado aún está en etapas muy embrionarias en nuestro país.

Para apoyar estas apuestas se propone:

i. *Profundizar el mercado de capitales para facilitar la venta del negocio a los inversionistas ángeles*<sup>138</sup>. Una opción es el desarrollo de las IPO<sup>139</sup>, que permitan a estos agentes recuperar la inversión realizada (y su eventual ganancia) con mayor rapidez y con menores costos de transacción.

ii. *Incorporar buenas prácticas internacionales como créditos fiscales y exenciones tributarias a las ganancias de capital de inversiones ángeles calificadas*<sup>140</sup> o, en su defecto, programas de subsidios a las inversiones ángeles por similares porcentajes (hasta 20%).

iii. *Desarrollar un sistema de pago a las redes de inversionistas ángeles en función del éxito o logros, al igual que lo que ya se indicó para las incubadoras.*

**f. Agilizar el sistema de quiebras para facilitar el re-emprendimiento.**

La quiebra se constituye también en una barrera a la entrada del emprendedor a un nuevo negocio. Por lo tanto, siguiendo el espíritu de la reforma legal a la Ley de Quiebras del 2007, se hace necesario determinar claramente la responsabilidad institucional y los procedimientos adecuados para hacer el seguimiento y supervisión

<sup>138</sup> Aquel que invierte en una idea de negocio, transformándose en dueño de una parte del mismo e involucrándose en su gestión y desarrollo.

<sup>139</sup> Initial Public Offering (IPO) es la primera venta de acciones de una empresa privada en bolsa.

<sup>140</sup> En Inglaterra, uno de los mercados ángeles más desarrollados de Europa, el mismo año que el inversionista ángel invierte, recibe un 20% de crédito de impuesto y, si tiene pérdidas en el nuevo negocio, recibe un 40% de crédito de impuesto adicional sobre el monto de la pérdida. En USA, más de 20 estados ya tienen una legislación que otorga crédito de impuestos a inversionistas ángeles que apoyan nuevos emprendimientos y se ha presentado recientemente un proyecto de ley federal con este mismo objetivo.



de la calidad de servicio de los Síndicos de Quiebra que tienen el carácter de privados. La ley actual modificada permite establecer convenios más ágiles entre acreedores y el deudor, de modo de disminuir el tiempo total del proceso.

En orden a lograr disminuir los plazos que toma la quiebra para una empresa en Chile, se requiere definir procedimientos rápidos de reorganización y de quiebra, lo que debe ser liderado por la institucionalidad a cargo, dejando como fiscalizador del buen proceder de los síndicos y de los administradores de la continuación del giro, a la Superintendencia de Quiebras del Ministerio de Justicia.

### 3. UNA RADIOGRAFÍA DE LA INNOVACIÓN EN CHILE

Con los datos de la última encuesta sobre Innovación en las Empresas<sup>141</sup> Chilenas, el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad pudo contar, durante 2007, con interesantes análisis que permiten tener un diagnóstico mucho más acabado del fenómeno en el país. Con ello, también, hemos podido compararnos con el mundo en esta materia, y, en muchos casos, hemos corroborado las evaluaciones de nuestra realidad que han realizado distintos organismos internacionales en los últimos años, como por ejemplo, la débil relación que aún existe en Chile entre el mundo de la ciencia y los sectores productivos, el bajo nivel de asociatividad o de trabajo en red de las empresas o los problemas de financiamiento de actividades innovadoras derivados del insuficiente desarrollo de los mercados financieros<sup>142</sup>.

#### 3.1 ¿Cuánto innovamos?

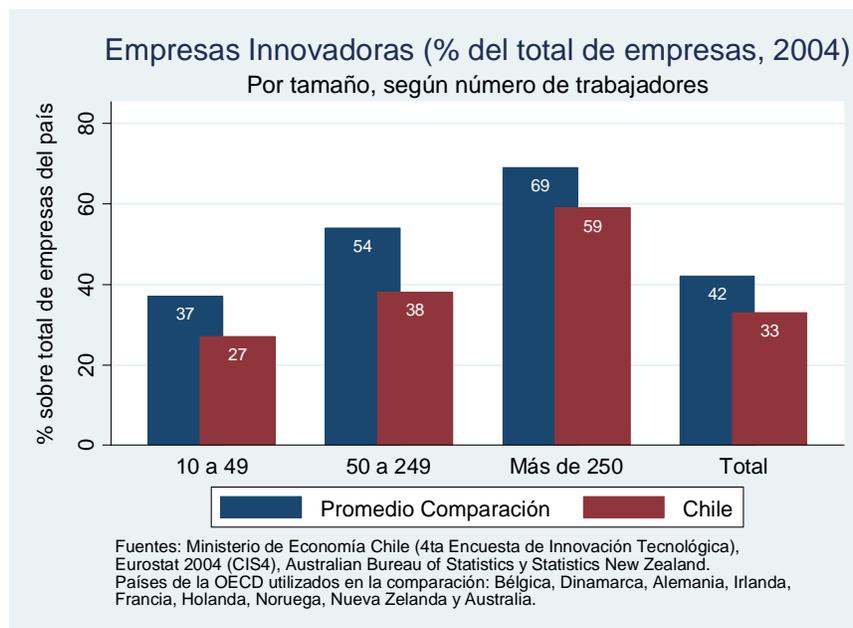
Quizás la primera y más importante de las conclusiones que podemos sacar de las cifras revisadas es que, contrariamente a lo que muchos creen y pregonan, la tasa de innovación de las empresas en Chile es importante, aunque, eso sí, todavía es inferior a la que muestran hoy los países de la OCDE. Más aun, dicha tasa sigue siendo menor a la que un país de nuestro nivel de desarrollo debiera mostrar, toda vez que existe mucho espacio que aprovechar entre nuestra realidad y la frontera del conocimiento en la que se mueven las naciones más avanzadas.

---

<sup>141</sup> La encuesta se realizó durante 2005 y es representativa de toda la industria manufacturera, censo para minería y energía, junto a una muestra aleatoria del resto de los sectores económicos. Es representativa por tamaño de firma, por sector productivo y por región geográfica y sigue los lineamientos documentados en el Manual de Frascati (I+D) y el Manual de Oslo (Innovación), lo que la hace comparable con resultados en otras latitudes (especialmente Europa).

<sup>142</sup> OCDE (2007) "Revisión de la Política Chilena de Innovación", mayo.

GRAFICO III.1



En los países de la OCDE, es común observar una actividad innovativa de producto (servicio) o proceso mayor que aquella identificada en Chile. La diferencia es mayor si se analizan las empresas medianas que presentan entre 50 y 249 empleados.

Según los datos de la Encuesta de Innovación, en Chile al menos 38 de cada 100 empresas innovó en alguna de las categorías medidas en el estudio: gestión (30%), innovación en procesos (28%), servicios (22%) y producto (20%), dejando muy atrás las innovaciones en diseño (10%), y en empaque y embalaje (5%). En tanto, si tomamos los datos de la industria manufacturera –que la evidencia internacional muestra como la más activa en innovación en comparación con otros sectores de la economía–, las tasas suben considerablemente en proceso (35%) y en diseño (20%), y mejoran también en gestión (32%), producto (24%) y en empaque y embalaje (10%).

Además, al analizar el comportamiento de las empresas frente a la innovación de acuerdo a su tamaño, se observa que las compañías chilenas más pequeñas evidencian una mayor distancia con las tasas de innovación de sus similares de la OCDE, lo que se traduce en que cualquier política dirigida a mejorar nuestros niveles de innovación debiera hacer un foco especial en ese tipo de empresas.



### 3.2 ¿Por qué no innovamos más?

La Encuesta de Innovación entrega luces importantes respecto de cuáles son los principales obstáculos que los empresarios chilenos perciben para profundizar la innovación, y, por lo mismo, orienta en qué áreas puede actuar el sector público<sup>143</sup>.

El alto costo que demanda un proyecto de innovación y el largo tiempo que pueden tardar en llegar los beneficios –potenciados por una alta aversión al riesgo que muestran las empresas en Chile– son los principales factores que explican el bajo nivel de inversión en innovación en el país. Pero a ellos se suman, también, la falta de personal con calificación y experiencia adecuados para enfrentar estos desafíos y la debilidad de las vinculaciones que existen tanto entre las empresas, como entre éstas y el sector público, dos aspectos sobre los cuales la OCDE ha puesto especial énfasis en su última revisión sobre el sistema de innovación chileno (ver Tabla 1).

TABLA III.1  
OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN EN CHILE (2004)

Obstáculo	Empresas que consideran obstáculo de importancia alta o muy alta (%)
Costos de innovación muy elevados	52%
Periodo de retorno demasiado largo	34%
Dificultad para conseguir financiamiento adecuado	33%
Falta de personal calificado	31%
Escasa cooperación con instituciones públicas	30%
Escasa cooperación con otros establecimientos	27%
Falta de información sobre tecnologías o mercados	24%
Innovación muy fácil de imitar	21%

Fuentes: 4ta. Encuesta de Innovación Tecnológica en Chile

La encuesta nos muestra que el esfuerzo de las empresas chilenas es menor al de los países de referencia, tanto en I+D (ver recuadro III.6) como en actividades que son innovaciones en sí mismas o que contribuyen a generar innovaciones, como la adquisición de patentes, licencias, *know how*, la capacitación, la puesta a punto de nuevos equipos o la puesta en marcha de nuevos modelos de producción.

Además, el foco de nuestra inversión no está en la I+D, lo que explicaría el menor desempeño nacional en innovaciones de productos o procesos<sup>144</sup>.

<sup>143</sup> Esto supone, tal como se explica en el volumen I de esta propuesta estratégica, que el Estado participa para corregir fallas de mercado, es decir, actúa con un rol subsidiario y en ningún caso reemplazando al sector privado en aquellas áreas donde tiene los incentivos adecuados para actuar.



En tanto, si vemos qué sucede con aquellas actividades innovativas que no son I+D, encontramos que las empresas chilenas de mayor tamaño están en el mismo nivel que las extranjeras, mientras las más pequeñas muestran una brecha mucho más grande.

### **3.3 Mecanismos de financiamiento e impacto del apoyo público**

Un 68% de las empresas sólo utiliza fondos propios internos o externos para financiar sus proyectos de I+D, una cifra que no es distinta a lo que se observa en otros países, aunque la diferencia está dada por el destino de esos fondos, que en el país se concentran en mayor medida en el desarrollo de estas actividades al interior de la empresa, con poca cooperación con universidades. En tanto, el 14,4% de las empresas recibe apoyo público, cifra que está por debajo de la que muestran los países de referencia. Pero existe al respecto otra diferencia importante: en esos países las empresas de mayor tamaño son atendidas en mayor proporción que las pequeñas y medianas.

Hasta el momento, el apoyo público ha traído frutos y efectivamente ha conseguido sumar recursos privados a la I+D (por cada peso público, el sector privado gastó 1,59), pero es claro que, frente al desafío de alcanzar el 2020 con una inversión en I+D del 2,3% del PIB, todavía nos encontramos en niveles insuficientes.

---

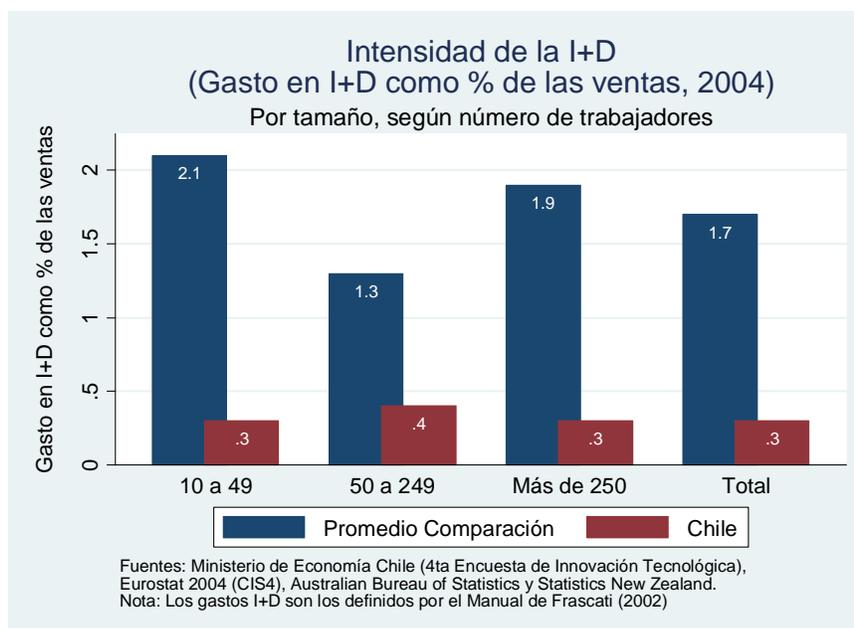
<sup>144</sup> El caso de Chile se asemeja a los de Irlanda y Bélgica, en que la inversión en I+D es inferior al gasto en compra de conocimiento y actividades conexas.



**RECUADRO III.6  
LA I+D EN LAS EMPRESAS**

Al analizar el desempeño de las empresas innovadoras en Chile, se observa que éstas invierten sólo el 0,34% de sus ventas en I+D, muy por debajo de lo que hacen en promedio los países de la OCDE, que destinan el 1,72% de sus ventas. En la comparación con la OCDE, Chile supera levemente a Turquía y Polonia, por ejemplo, mientras que se encuentra por detrás de Hungría y la República Checa. Si, en todo caso, realizamos esta comparación sólo con Irlanda, país que muestra una estructura de gasto en innovación empresarial similar a la chilena, la diferencia se acorta, pero sigue siendo importante: 0,66% para Irlanda versus el 0,34% de Chile.

GRAFICO III.2



Todo ello se condice con el hecho de que, en términos de gasto total en I+D, Chile también muestra un esfuerzo comparativamente muy inferior respecto de aquellos países que presentan un mayor nivel de desarrollo, aunque sigue superando a la mayoría de las naciones de América Latina.

En todo caso, es necesario poner atención en el hecho de que los países más exitosos han logrado que las empresas financien gran parte del gasto en I+D (más del 60% de acuerdo al cuadro anterior), lo que permite asegurar que la investigación sea productivamente pertinente y tenga efectos



económicos reales<sup>145</sup>. En Chile, en cambio, el aporte empresarial se acerca al 46% (37% de las empresas privadas y 9% las estatales), mientras que un 44% es financiado por el Estado<sup>146</sup>.

Y un aspecto clave: más allá de que la encuesta confirma que las empresas más grandes y aquellas que han tenido experiencia previa muestran probabilidad de invertir en I+D, “la participación de las filiales extranjeras en el total de la I+D empresarial está actualmente en un nivel considerablemente inferior si se compara con otros países tales como Brasil, México y Argentina”, afirma la OCDE. Y lo mismo ocurre con las empresas de orientación exportadora.

TABLA III.2  
FINANCIAMIENTO DE LA I+D

País	Gasto en I+D (% del PIB)	Empresas (% del total)	Gobierno (% del total)	Otro* (% del total)
Chile	0.68	37	53	10
Argentina	0.42	26	69	5
Brasil	1.04	38	60	2
México	0.39	30	59	11
Finlandia	3.46	70	26	4
Nueva Zelanda	1.16	37	46	17
Irlanda	1.13	67	25	8
Estados Unidos	2.6	63	31	6
Israel	4.9	70	25	6
Suecia	4.27	72	21	7
Japón	3.12	74	18	8
Corea del Sur	2.64	74	24	2
Singapur	2.15	50	42	8
Turquía	0.66	41	51	8
Polonia	0.59	31	61	8
Hungría	0.95	31	58	11
República Checa	1.34	51	42	7
Portugal	0.94	32	61	7
España	1.03	49	39	12

\* Otras fuentes nacionales y financiamiento exterior.

Fuente: OECD MSTI, RICYT y CONICYT.

<sup>145</sup> “Dado que en el sector empresarial hay un bajo nivel de actividades de innovación basadas en I+D, la investigación científica ha experimentado por largo tiempo una menor presión por demostrar su relevancia económica, lo cual difiere de la mayoría de países de la OCDE. El portafolio chileno de actividades científicas, determinado por las políticas de unas pocas universidades dominantes y las posibilidades de cooperación internacional dentro de la comunidad académica, no se ha modificado significativamente como respuesta a los dinámicos cambios que ha experimentado la economía chilena durante los últimos 20 años”. OCDE (2007) “Revisión de la Política Chilena de Innovación”.

<sup>146</sup> Otro 9% es financiado por el sector internacional y el 1% restante, por otros sectores.



### Los recursos humanos para la innovación

Por mucho tiempo se ha estimado que la empresa en Chile, dado que realizaba poca I+D, no contaba con recursos humanos dedicados a esta actividad. Sin embargo, las cifras de la Encuesta de Innovación 2004 indican que existe una proporción de doctores, magíster, ingenieros, técnicos y administrativos dedicados a esta actividad en la empresa. Cabe destacar que se requiere de una participación mayor de este tipo de profesionales al interior de la empresa si ésta va a desarrollar I+D por sus propios medios.

TABLA III.3  
PERSONAL PARA LA I+D EN EMPRESAS

	Total 2003	Total 2004	Jornada total Equivalente 2003	Jornada total Equivalente 2004
Doctorados	1294	1348	1090	1108
Magíster	1444	1447	1205	1251
Ingenieros	8220	9380	5241	5984
Técnicos	7272	7911	4721	4863
Administrativos	3733	4305	3056	3397
TOTAL	21962	24392	15314	16604





## **CAPÍTULO IV**

# **UNA INSTITUCIONALIDAD PÚBLICA EFICIENTE PARA EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

En la era de la globalización el desarrollo se alcanza con más conocimiento aplicado a la producción y con más innovación que con la simple acumulación de capital y trabajo. Para Chile este es un desafío mayor, pues si bien hemos sido exitosos para impulsar el crecimiento a la vieja usanza, ahora debemos mantener ese buen desempeño bajo las nuevas reglas del juego de la competencia global y la Economía del Conocimiento.

La innovación es un proceso complejo, sistémico, que involucra a diferentes actores y, por lo tanto, para encauzarlo se requiere, primero, el convencimiento nacional de que éste es el camino a seguir para el desarrollo del país y, luego, una visión amplia y equilibrada desde el Estado para guiarlo por esta senda. En efecto, si hay algo que la experiencia internacional nos enseña, y que este Consejo ya hizo notar en el primer volumen de su propuesta, es que cuando se trata de innovar, el mercado no da todas las respuestas y se requiere, por tanto, del trabajo mancomunado de los sectores público y privado.

Para que esta cooperación rinda frutos debe definirse claramente el rol que le cabe a cada actor del sistema de innovación. Así, mientras a las empresas les corresponde culminar con éxito la tarea de convertir el conocimiento en riqueza, es decir de innovar, al gobierno le compete tanto la tarea de asegurar condiciones de entorno favorables para el funcionamiento del sistema de innovación, como la de corregir las fallas sistémicas y de mercado inherentes al proceso innovativo que impiden que el país alcance todo su potencial.

En los capítulos previos se ha identificado cuándo debe intervenir el Estado y qué debe hacer para empujar la innovación. En este capítulo se aborda la forma en que debe organizarse para cumplir esa misión. Para ello se propone una institucionalidad pública eficiente para la innovación, entendiendo ésta no sólo como una estructura coherente de instituciones, sino como una guía para la interacción humana en los distintos espacios de la sociedad, como un conjunto de reglas, escritas o informales, que gobiernan las relaciones entre los miembros de las organizaciones<sup>147</sup> que componen el Sistema Nacional de Innovación.

---

<sup>147</sup> A partir de North, Douglass C. (1990) "Institutions, Institutional change, and Economic Performance". Cambridge University Press, New York.



## A. MIRADA NACIONAL

### 1. DESAFÍOS DE GOBERNABILIDAD

Hemos dicho que la dificultad mayor para abordar la innovación está precisamente en su complejidad, en el hecho de que es un fenómeno sistémico, no lineal, que depende de la confluencia de diversos factores y protagonistas y de las relaciones que se establecen entre ellos. Esto significa que, tal como una orquesta, la innovación da frutos sólo después de muchos ensayos y errores, y que su resultado es más que la simple suma de sus integrantes. Por ello, además, es imposible determinar cuánto del éxito o el fracaso se debe a cada uno de los músicos, aunque es claro que si alguno falla o está ausente, la música no se producirá con la calidad que se espera<sup>148</sup>.

Precisamente por el hecho de que la complejidad estará siempre en el centro del problema, es relevante reiterar que la comprensión más moderna del fenómeno innovador no lo limita sólo al desarrollo o la difusión de nuevos productos o procesos, ni menos a los avances en alta tecnología, sino también al plano organizacional o de modelos de negocio. Esta nueva mirada obliga también a considerar los esfuerzos necesarios para desarrollar el capital humano y el conocimiento, que son insumos básicos de la innovación, pero cuya producción es onerosa, lenta y de resultados inciertos. Y a preocuparse también por la creación y mantención de condiciones favorables de entorno para la innovación, tales como los equilibrios macroeconómicos, un adecuado marco regulatorio y una adecuada organización del mercado laboral.

El diseño de una institucionalidad pública para la innovación debe dar cuenta de todas estas complejidades. Su primer desafío es enfrentar el proceso con una mirada de conjunto que asegure claridad tanto en el diagnóstico como en los objetivos y la estrategia para su consecución. De hecho, éste es uno de los principios que plantea el Banco Mundial como clave para una gobernabilidad efectiva (ver Recuadro 1). Tal principio debe traducirse en una institucionalidad pública que otorgue conducción al sistema, considerando la participación de diferentes ministerios y agencias estatales (cada uno con culturas muy disímiles) y que exprese

---

<sup>148</sup> En Teoría de Sistemas, el concepto Propiedad Emergente alude a la idea de que existen ciertas características que se pueden adscribir al sistema como un todo, pero no a cada una de las partes que lo conforman. Ello implica que no existe manera de distinguir el efecto de cada parte sobre algunas de las propiedades que presenta el todo. Un corolario de ello es que si una de las partes no funciona bien, el sistema se ve afectado en forma completa y la propiedad emergente puede ser afectada o incluso eliminada. El problema es que es muy difícil saber en qué medida cada parte aporta al resultado final del sistema. Por ello, cuando se trata de un problema sistémico, es fundamental asegurar que cada parte funcione bien y esperar que esta característica general o global realmente emerja y en la forma deseada.



adecuadamente a las regiones y los demás actores del proceso, como las empresas y las universidades. Por su parte, dicha institucionalidad ha de sustentarse en el compromiso visible y permanente del gobierno al más alto nivel, para asegurar así una mirada amplia y no comprometida con intereses particulares, y con un responsable claro de las acciones y resultados de la política de innovación, capaz de guiar al conjunto de actores que intervienen en el sistema.

El segundo desafío institucional es el de la gobernabilidad, ya que a la cabeza conductora de este sistema la acechan siempre dos grandes peligros: por un lado, la tendencia natural de los gobiernos a enfocarse en políticas que tengan rendimientos de corto plazo, contraria al largo plazo que caracteriza a la innovación<sup>149</sup>; y, por el otro, la natural propensión de las agencias encargadas de ejecutar las políticas a establecer agendas propias, ya sea porque conocen con mayor detalle los problemas de su sector –pero no los del conjunto– o bien porque están expuestas a la presión de sus beneficiarios<sup>150</sup>.

Así, para enfrentar la amenaza de la miopía y asegurar que los intereses de largo plazo de la sociedad estén bien representados, la experiencia internacional muestra que se han creado organismos de Estado que asesoran al Ejecutivo al más alto nivel, lo cual permite separar –en coherencia con el principio de una jurisdicción clara– la responsabilidad de proponer y evaluar las políticas para la innovación de las tareas de decidir, formular y ejecutar los programas específicos, que le corresponden al Ejecutivo.

En tanto, para evitar la posible desviación de los múltiples agentes encargados de materializar la política, es necesario asegurar la coordinación entre la cabeza y las partes del sistema, estableciendo con claridad los espacios de responsabilidad de cada uno. Esto, a su vez, ha llevado a un alejamiento de las agencias ejecutoras de las tareas de definición de políticas<sup>151</sup> y, como contrapartida, a una mayor coordinación entre ellas (de acuerdo a roles bien definidos), al fortalecimiento de sus capacidades ejecutoras, a una mayor cercanía con sus clientes (lo que ha elevado su eficiencia) y al desarrollo de inteligencia y dispositivos que les permitan aportar su conocimiento específico a quienes toman las decisiones de política.

---

<sup>149</sup> En el volumen I se define esta situación como la falla de Estado denominada inconsistencia dinámica, referida a la dificultad que enfrenta una autoridad para perseverar con una acción de política que puede tener costos en el corto plazo y cuyos beneficios se ven en el largo plazo. Esta se relaciona con la coherencia temporal que apunta a que las políticas consideren el futuro y sean efectivas en éste,

<sup>150</sup> Esto es lo que se ha definido dentro de las fallas de Estado, como las fallas de agencia y captura, respectivamente. La falla de agencia es la que se produce porque existe asimetría de información en las relaciones jerárquicas y el “superior” no es capaz de controlar al ejecutor. La falla de captura es la que se produce cuando una persona o grupo logra extraer un beneficio particular de algún instrumento público.

<sup>151</sup> Ello no significa desconocer y menos desaprovechar el conocimiento específico de las agencias para el diseño de detalle de instrumentos.



En este marco, las naciones más adelantadas han buscado:

i. Reducir la fragmentación que en general muestran los sistemas en sus primeros estadios de desarrollo, tendiendo a la consolidación de agencias relevantes encargadas de los grandes pilares de la innovación (capital humano, investigación científica e innovación en las empresas), con miras a lograr masas críticas que aseguren el impacto de las políticas públicas.

ii. Fortalecer, o crear si es necesario, consejos asesores integrados por científicos, empresarios y expertos en políticas públicas, que aporten conocimiento específico a las agencias tanto en su operación, para alinearlas claramente con las estrategias nacionales de innovación, como en el mejoramiento de su relación con los beneficiarios.

iii. Crear o fortalecer organismos intermedios que den seguimiento y/o coordinen a las agencias implementadoras de políticas pro innovación. Esto, incluso, ha abierto espacios para la creación de nuevas agencias intermedias, dedicadas a fijar y hacer seguimiento de las políticas<sup>152</sup>, lo que contribuye a la rendición de cuentas, asunto clave para una gobernabilidad efectiva.

Finalmente, un desafío transversal es contar con sistemas de evaluación y rendición de cuentas para las políticas y para las instituciones, abarcando tanto el trabajo de los gobiernos y los consejos de Estado encargados de la formulación de las estrategias y políticas de innovación como el desempeño de los organismos públicos abocados a implementarlas. Todo ello se ha traducido en sistemas que conjugan la transparencia, rigurosidad y oportunidad en la entrega de información a la sociedad con evaluaciones transversales y sistemáticas de todas las políticas públicas (que normalmente realizan los ministerios de finanzas) y evaluaciones más específicas de las políticas de innovación (a través de los consejos de Estado asesores del Ejecutivo, la autoridad de gobierno encargada de la innovación y los consejos asesores de las agencias). Estos procesos, además de permitir una adecuada rendición de cuentas, deben considerar mecanismos de retroalimentación y aprendizaje del sistema, para su corrección o ajuste en el tiempo.

---

<sup>152</sup> Un buen ejemplo es el Consejo Nacional Asesor de Política para la Empresa, Comercio, Ciencia, Tecnología e Innovación (Forfas) establecido en 1994 en Irlanda, que entre sus funciones presta apoyo a la coordinación de un conjunto de agencias que promueven la innovación empresarial en ese país.



#### RECUADRO IV.1

#### PRINCIPIOS DE GOBERNABILIDAD EFECTIVA

El estudio respecto de la institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación realizado por el Banco Mundial durante 2007 resume los principios de gobernabilidad que debieran caracterizar cualquier arreglo institucional al que aspire el país.

– **Claridad de visión, objetivos y estrategia:** No basta con tener un diagnóstico de la situación del país, sino saber a ciencia cierta hacia dónde es necesario dirigir los esfuerzos para mejorar aquello que hoy es insatisfactorio. Esto supone definir los productos y resultados esperados, los insumos requeridos y las líneas de acción e iniciativas estratégicas para conseguir esas metas.

La existencia de **consensos de carácter nacional** en el plano político y social permite mitigar en parte el riesgo de inconsistencia dinámica de los gobiernos, contribuyendo a contar con visiones de largo plazo que trascienden a las autoridades temporales, otorgando legitimidad y estabilidad a las decisiones adoptadas, facilitando también su accionar cuando la implementación de la estrategia corra el riesgo de ser afectada por conductas orientadas a resultados de corto plazo.

Por ello es importante separar nítidamente la función de formular la estrategia, que debe tener una mirada de mediano y largo plazo y recaer en organismos de Estado, de la tarea de implementar las políticas, que es prerrogativa del gobierno.

– **Jurisdicción y mandato claros sobre los objetivos y la estrategia:** Una vez definidos los objetivos y el camino para alcanzarlos, se deben fijar nítidamente las responsabilidades, asegurando que cada institución contará con las herramientas o las condiciones para cumplir su rol.

– **Mecanismos de coordinación a varios niveles:** La complejidad del problema de la innovación exige la participación de muchas instituciones. Pero, para que la acción pública genere valor se debe tener una mirada sistémica que evite la duplicación de esfuerzos, reduzca los costos de transacción y los problemas de información, y aproveche las sinergias en la aplicación de políticas. Por ello, la institucionalidad debe facilitar la interdependencia y el trabajo coordinado, tanto dentro de las instituciones como entre ellas.

– **Transparencia y rendición de cuentas:** Hoy más que nunca ésta es una condición fundamental para un gobierno efectivo, tanto por el valor que tiene en sí misma como por el grado creciente de exposición y escrutinio en que se desenvuelven las instituciones públicas.

Los siguientes son mecanismos de rendición de cuentas más comúnmente empleados:

- La introducción de terceros independientes a las instituciones, que no participan del proceso de toma de decisiones, pero que son afectados por ellas, de modo que tengan atribuciones para exigir mayor fundamento de aquellas, cuidando que el costo sea inferior al beneficio.
- En especial, la participación transversal del sector privado aporta información, visiones y experiencias para el diseño de programas e instrumentos. Asimismo, al ser éste el público objetivo de la operación del sistema, pueden proporcionar una valiosa retroalimentación del desempeño institucional, teniendo el debido cuidado respecto de los cruces de intereses y



- posibles peligros de captura.
- El establecimiento de mecanismos formales de monitoreo y evaluación a distintos niveles que retroalimenten efectivamente a los mecanismos de toma de decisiones, cuidando siempre que no haya captura por parte de algunos grupos con mayor poder de presión.
  - La independencia de las entidades que realizan el monitoreo y evaluación.
  - La entrega de información al Congreso y/o al público en general, en especial respecto de los procesos de toma de decisiones, los criterios y procedimientos para la asignación de recursos y las evaluaciones de gestión y desempeño.

– **Aprendizaje y ajuste del sistema:** Es importante para un buen gobierno que el sistema tenga la capacidad de adaptarse a los constantes cambios en las condiciones del entorno, así como la posibilidad de aprender tanto de los éxitos como de los fracasos.

## 2. SITUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN EN CHILE

Durante las últimas décadas, Chile ha ido avanzado gradualmente, a través de diversas iniciativas y esfuerzos, en la conformación de un Sistema Nacional de Innovación. De hecho, hasta fines de los años '80 las herramientas de política para el fomento de la innovación consistían principalmente en una agencia –Conicyt– enfocada en el apoyo de la investigación académica y en el financiamiento de becas y de institutos tecnológicos que tenían una misión pública y suministraban algunos servicios tecnológicos básicos a un número limitado de empresas en diversos sectores industriales y agrícolas.

A principios de la década de los '90 comenzaron a adoptarse las primeras políticas destinadas a fortalecer la capacidad de innovación tecnológica en los distintos sectores productivos del país<sup>153</sup>, reflejando la madurez alcanzada por el sistema y la mayor fortaleza institucional de sus principales agencias, Corfo y Conicyt. Luego, a partir de 2000, la política de innovación comenzó a adquirir

---

<sup>153</sup> Como parte de estas iniciativas pioneras, el gobierno puso en marcha el Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) del Ministerio de Economía, cuyo principal objetivo fue incentivar la innovación tecnológica en las empresas chilenas y fortalecer las actividades de I+D. Y es en el marco de este nuevo foco de política que nacerían posteriormente el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef, 1991), dependiente de Conicyt; el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (Fontec, 1991), y el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI, 1994), dependientes de Corfo, enfocados cada vez con mayor precisión al fomento de iniciativas que contribuyeran a la generación y gestión de procesos de innovación, cambio tecnológico, emprendimiento y creación de nuevos negocios en el sector productivo nacional.



importancia nacional<sup>154</sup>, marcándose un hito con la creación de Innova Chile (Corfo) en 2005.

En los últimos tres años, este proceso de aprendizaje se ha fortalecido con un consenso cada vez mayor en cuanto a que la innovación es el camino que Chile debe seguir para alcanzar el desarrollo. Ello se expresa en la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) en 2005 y en los primeros pasos para la construcción de una nueva institucionalidad y una estrategia de innovación, entre los cuales destacan la constitución del Consejo de Innovación y el establecimiento de un Comité de Ministros, conformándose entre ambas instancias una orgánica en condiciones de contribuir a la conducción del Sistema Nacional de Innovación.

Como señalan la OCDE y el Banco Mundial, la consolidación del Consejo de Innovación ha sido un paso importante en la dirección de asegurar una mirada sistémica, de largo aliento, para la innovación. Especial importancia reviste por lo mismo el proyecto de ley que actualmente se tramita en el Congreso Nacional, destinado a generar la institucionalidad definitiva para este Consejo, iniciativa que debiera aprovechar los aprendizajes alcanzados hasta la fecha por este organismo<sup>155</sup> y por el Comité de Ministros, permitiendo fijar sus formas definitivas, mandatos, autoridad, mecanismos de rendición de cuentas y permanencia en el tiempo.

El fortalecimiento de esta institucionalidad conductora será clave para establecer jurisdicciones y mandatos claros sobre los objetivos y la estrategia, uno de los aspectos más necesarios de corregir en nuestro sistema, donde en ocasiones, precisamente por la ausencia de una estrategia y conducción claras, las prioridades son determinadas de una manera relativamente autónoma por las agencias ejecutoras<sup>156</sup>.

La propuesta del Consejo de Innovación entregada en enero de 2007 representó un primer avance. Respondió a la necesidad de contar con una visión de conjunto para el desarrollo de la innovación en Chile, definiendo objetivos y un camino a seguir para los próximos 15 años, proponiendo grandes metas, avanzando

---

<sup>154</sup> En 2000 surge el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT) del Ministerio de Economía. Luego en 2005, nace el Comité Innova Chile de Corfo, que surge a partir de la fusión de Fontec y FDI y tiene como misión contribuir a elevar la competitividad de la economía chilena, por la vía de promover y facilitar la innovación en las empresas, estimular el desarrollo emprendedor, así como fortalecer el Sistema Nacional de Innovación (SNI).

<sup>155</sup> La existencia del Consejo actual está sustentada legalmente en el Decreto Supremo N°1408 del 5 de diciembre de 2005, del Ministerio de Hacienda, que crea la Comisión Asesora Presidencial "Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad" y sus modificaciones.

<sup>156</sup> La OCDE insiste en que entregar "funciones políticas a las agencias de financiamiento no es una buena idea, que muchos países de la OCDE han luchado o luchan todavía con las consecuencias de esta confusión de roles y que, por lo tanto, es acertado separar rigurosamente la definición de política de la distribución de los recursos". En OCDE (2007) "Revisión de la Política Chilena de Innovación".



en la selectividad de las políticas públicas y promoviendo el desarrollo de *clusters* y redes empresariales para la innovación. Hasta el momento, sin embargo, la ausencia de una estrategia ha permitido, como señala la OCDE, que exista un conjunto de políticas desbalanceadas en materia de innovación<sup>157</sup>.

El presente volumen completa la propuesta del Consejo. Falta conocer aún cuál será el compromiso del Ejecutivo, ya que éste es la única autoridad para decidir con legitimidad la senda que habrá de seguir el país en materias de innovación. Una señal importante, en cualquier caso, fue la creación del Comité de Ministros para la Innovación en mayo de 2007 como organismo encargado de la implementación de la estrategia, integrando a las distintas carteras involucradas y radicando la responsabilidad en el Ministro de Economía, recomendación contenida en el primer volumen de la propuesta realizada por este Consejo.

El Consejo reconoce el enorme esfuerzo realizado hasta ahora –que nos permite hacer las sugerencias contenidas en este volumen–, al tiempo que reitera que para hacer frente a la magnitud de los desafíos que tenemos por delante, se requiere dar nuevos pasos e introducir cambios adicionales a nivel institucional. Nuestra propuesta en estas materias da cuenta de lo aprendido durante los últimos años así como también de lo que falta en un proceso dinámico de construcción institucional en el cual el sistema como un todo –universidades, empresas y Estado– debe evolucionar de forma conjunta.

### 3. PRÓXIMOS PASOS

#### 3.1 UNA INSTITUCIONALIDAD BASADA EN EL MODELO DE DIVISIÓN DE LABORES

Resolver los desafíos de gobernabilidad que la innovación impone al Estado no es asunto fácil. No existen soluciones únicas y menos recetas instantáneas para el diseño de una institucionalidad eficiente que consiga dar conducción, coordinación y coherencia en el tiempo a un sistema de innovación. Por ello, cada país ha ido aprendiendo al recorrer su propio camino, poniendo diferentes énfasis de acuerdo a su cultura, su sistema político y su historia, incorporando principios de gobernabilidad

---

<sup>157</sup> Una primera expresión de este problema es el énfasis en la I+D versus la menor preocupación por la difusión tecnológica y el emprendimiento, aún cuando la acción de Innova Chile ha sido mucho más activa en estas áreas en los últimos años. Y otra, que la acción pública se ha enfocado al apoyo a proyectos, más que a programas, representando el primero el mayor porcentaje del gasto público en I+D. Finalmente, en comparación a la mayoría de los países de la OCDE, el conjunto de instrumentos para promover la I+D en el sector empresarial en Chile ha estado inclinado hacia el apoyo gubernamental directo.



que consideren la complejidad de las instituciones públicas y definiendo modelos flexibles capaces de ir nutriéndose tanto de su experiencia como de la evidencia internacional.

Atendido a lo anterior, una revisión de la experiencia internacional permite identificar esquemáticamente tres modelos estilizados que han servido para organizar la institucionalidad de los sistemas de innovación<sup>158</sup>. Cabe señalar que en todos ellos se da cabida a un consejo de Estado que asesora al Ejecutivo en materia de innovación.

En países como Irlanda, Suecia o Singapur, donde la innovación se ha instalado ya en el centro de sus estrategias de desarrollo –y, por lo tanto, es una preocupación fundamental de sus gobiernos– opera el llamado **Modelo de Jugador Dominante**, donde existe una sola entidad gubernamental responsable de la mayor parte de las políticas de innovación. Frecuentemente se materializa a través de un ministerio de la innovación (o de ciencia y tecnología). Este arreglo reduce considerablemente los problemas de coordinación para las áreas que se encuentran administradas por el jugador dominante. Sin embargo, aumenta el peligro de perder la mirada sistémica que exige la innovación y, además, aunque parezca una contradicción, tiende a diluir la responsabilidad respecto del éxito del conjunto de la estrategia de innovación, ya que siempre quedarán fuera de la jurisdicción del jugador dominante algunas áreas que, si bien pudieran no estar en el corazón de la innovación, sí resultan decisivas para su éxito (como los aspectos regulatorios, por ejemplo)<sup>159</sup>. Por ello, en la mayoría de los países que han adoptado esta fórmula –que en general tienen regímenes políticos parlamentarios– se observa que la responsabilidad política por la innovación la asume la más alta autoridad del gobierno, que normalmente es también quien preside el consejo (de Estado) para la innovación<sup>160</sup>.

Un segundo diseño institucional, conocido con el nombre de **Modelo Pilarizado**, tiene a Corea del Sur como su ejemplo más claro. Consiste en una aproximación fragmentada hacia la política, donde existen instituciones específicas responsables de diferentes temáticas, como por ejemplo las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) o la agricultura. Este modelo –donde cada institución diseña e implementa separadamente su política de innovación– conduce a una alta especialización de las agencias, pero puede generar vacíos y superposiciones

<sup>158</sup> Tekes (2002) “Benchmarking innovation systems: Government funding for R&D”, Finlandia.

<sup>159</sup> Incluso algunos temas que se entenderían como centrales para la innovación podrían ser difíciles de articular en un solo ministerio, como la formación de capital humano, y el desarrollo y difusión de la tecnología, porque tienen filosofías y culturas legítimamente diferentes.

<sup>160</sup> Esto significa que, en la práctica, el ministerio de la innovación cumple más bien el rol de una secretaría ejecutiva y que el responsable ante el país por la estrategia de innovación es el jefe de gobierno.



tanto en programas como en capacidades. Al final el resultado suele ser una estructura desintegrada, vulnerable a los problemas de coordinación y con una aproximación sistémica débil, opción que no parece indicada para países en desarrollo donde los problemas de entorno y la baja disponibilidad de bienes públicos son barreras todavía relevantes para la innovación. Más aun, se trata de un modelo costoso, porque tiende a perder las sinergias de las políticas de innovación y, por lo tanto, sólo puede aplicarse en naciones con suficiente fortaleza financiera (como las altas tasas de ahorro de Corea del Sur) para asumir dichos costos<sup>161</sup>.

El tercer arreglo institucional, conocido como **Modelo de División de Labores**, es probablemente el más extendido en el mundo y se caracteriza por contener dos grandes subsistemas paralelos destinados a apoyar la innovación: uno, desde la educación y la investigación científica de base, y otro, desde la innovación empresarial. Este arreglo permite conservar espacios de especificidad en distintas entidades del Estado que por historia y cultura parecen difíciles de fundir, como las áreas de educación y economía. Pero, entendiendo que la innovación es un problema esencialmente sistémico, este modelo obliga a una buena conducción y coordinación respecto de temáticas más amplias y a arreglos institucionales que impidan la dilución de responsabilidades respecto de las políticas pro innovación en su conjunto. Estos son precisamente los principales desafíos que han debido enfrentar las naciones que funcionan con él –como Alemania, Holanda y Finlandia–, lo que se ha traducido en la creación de Consejos de Innovación con carácter de Estado que participan en la definición de las estrategias nacionales de innovación y contribuyen al liderazgo del Estado en su ejecución.

El Consejo estima que la estructura de División de Labores debiera ser la base sobre la que se reformule la institucionalidad nacional para la innovación, lo que da cuenta, por una parte, de las tendencias y buenas prácticas internacionales y, por otra, de la historia y características propias de nuestro SNIC (*ver opiniones de minoría sobre este y otros aspectos de la propuesta al final de este capítulo*<sup>[A]</sup>). De hecho, el país muestra hoy un arreglo muy cercano a este modelo –con el Ministerio de Educación a cargo de la mayoría de las temáticas de formación de capital humano y ciencia de base y el Ministerio de Economía a cargo de la innovación e investigación en las empresas<sup>162</sup>–, aunque con importantes grados de fragmentación y falta de foco respecto de las políticas de innovación, pues como la preocupación por ésta o sus

<sup>161</sup> Sin embargo, la cultura ética de Corea del Sur, así como la fortaleza de la sanción social, hacen que estos problemas se vean disminuidos.

<sup>162</sup> Sin embargo, existen algunos casos en los que la realidad nacional pareciera asemejarse mejor a un modelo pilarizado. Por ejemplo, el Ministerio de Agricultura ha definido una política de innovación propia para su sector, implementada a través de instituciones y programas que dependen directamente de dicha cartera.



insumos más directos no es la única labor de los ministerios a cargo de los dos subsistemas encargados de apoyar la innovación, lo urgente tiende a tomar mayor atención que las políticas de innovación, cuya trascendencia, como se ha repetido a lo largo de este informe, amerita se les otorgue una alta relevancia en el quehacer de estas carteras<sup>163</sup>.

Así, el Consejo propone como tarea para Chile en este plano:

**Consolidar un Modelo de División de Labores conformado por dos subsistemas paralelos e interdependientes: el subsistema de fomento al capital humano y la investigación científica y el subsistema de innovación y emprendimiento empresarial.**

Para abordar este desafío es necesario un esfuerzo amplio tendiente a definir las áreas de acción de cada uno de los subsistemas descritos y a fortalecer las instituciones públicas involucradas, entendiendo que éste es un proceso gradual que debe partir por la cabeza para ir desplegándose luego por el resto del sistema.

El Consejo entiende que este proceso requiere, en algunos casos relevantes, impulsar modificaciones legales, entre las que destacan aquellas que deben consolidar la existencia del Consejo de Innovación, ayudar a mejorar los gobiernos corporativos de Corfo y Conicyt y crear una institucionalidad encargada de la conducción de las políticas de capital humano. Pero, atendida la urgencia que reviste para el país abordar el problema de la innovación, se propone que el Ejecutivo fije una agenda legislativa para implementar los cambios institucionales necesarios en un horizonte que no supere los próximos cuatro años.

### **3.2 CONSOLIDACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

La necesaria articulación entre los subsistemas que conforman el modelo institucional propuesto pasa principalmente por el fortalecimiento de los órganos conductores del Sistema Nacional de Innovación: el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) y la Comisión de Ministros para la Innovación (CMI), además de los ajustes de gobernabilidad en las principales agencias encargadas del apoyo a la innovación, las que deben seguir dependiendo políticamente de los

---

<sup>163</sup> En el caso de Educación, el ministerio también vela por la educación primaria y secundaria, y en el caso de Economía, se ocupa del fomento productivo, del marco regulatorio aplicable a las empresas de servicio público y de las políticas de promoción de la sana competencia en el país, entre otras tareas.



ministerios que hoy las acogen, siendo éstos los responsables de su actuación frente a la Comisión de Ministros para la Innovación.

La complejidad propia del SNIC obliga a asegurar una política de Estado y a situar la institucionalidad destinada a su conducción al más alto nivel.

En el primer volumen del Consejo se delineó un modelo que diferencia claramente dos tipos de funciones: la de orientación de políticas y evaluación, radicado en el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, y la de definición y ejecución de políticas, a cargo del Gobierno. Además, se establecieron los criterios para la composición de los órganos de conducción del sistema y se definieron las funciones específicas de estas instancias y de las principales agencias ejecutoras.

Sin embargo, el análisis del sistema obliga, en algunos casos, a avanzar con mayor detalle.

### **3.2.a CONSOLIDAR Y FORTALECER EL CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN**

En el entendido de que existe un proyecto en tramitación en el Congreso que aborda la creación por ley del Consejo de Innovación, se analizan a continuación aquellos aspectos que conviene considerar en la discusión de esta iniciativa.

**a. Definir al Consejo Nacional de Innovación como un organismo permanente del Estado, asesor del Presidente de la República, encargado de proponer las definiciones centrales de una Estrategia Nacional de Innovación de largo plazo que sirva de marco orientador para las políticas públicas en este ámbito para la operación de los mecanismos de apoyo a la innovación empresarial, la formación de capital humano, la investigación científica y la transferencia de tecnología.**

Para ello es necesario que este Consejo:

i. Opere bajo un modelo que le permita actuar con independencia frente a los intereses particulares y de grupos de presión.

ii. Disponga de las capacidades humanas y técnicas necesarias para proponer políticas y formular estrategias, en especial de prospección en materias de competitividad y tecnología, y de seguimiento del desarrollo del Sistema Nacional de Innovación así como de los modelos de referencia en otros países.

iii. Cuenten con instrumentos adecuados de evaluación de las políticas pro innovación y de las instituciones públicas que actúan en el ámbito de la innovación.



iv. Posea un nivel de autonomía que le permita comunicar al Ejecutivo un eventual desvío de la estrategia comprometida por éste, facilitando la adecuada rendición de cuentas ante la ciudadanía.

v. Mantenga una comunicación fluida y permanente con los agentes del Sistema Nacional de Innovación y con la sociedad, con el propósito de enriquecer la estrategia de innovación por una parte y, por la otra, construir un consenso técnico y político en torno a la relevancia de la innovación para el desarrollo del país, que sea el sustento para la adecuada rendición de cuentas del Ejecutivo frente a la sociedad en estas materias.

vi. Disponga de las facultades para realizar consultas y dar lugar a la participación pública/ciudadana, así como para organizar instancias que proporcionen la información requerida por el Consejo para sus procesos de deliberación y adopción de acuerdos.

vii. Asimismo, el Consejo debe disponer de un presupuesto propio para el desarrollo de los estudios y evaluaciones que corresponden a su misión, para lo cual debe contar con una secretaría ejecutiva conformada por un equipo de profesionales de alta capacidad técnica que sea efectiva contraparte frente a los consultores especializados que deberían realizar dichas evaluaciones y estudios. El Consejo requiere también contar con la facultad de solicitar información de las instituciones y programas públicos del SNIC.

Las tareas de evaluación del Consejo de Innovación y las que realice el Ejecutivo deberían ser abordadas de manera complementaria. Ello permitiría al Consejo, además de contar con un sistema de evaluación que dé cuenta del desempeño del sistema en su conjunto, actuar en forma selectiva respecto de instituciones y programas<sup>164</sup>.

**b. Definir que el ámbito de recomendación del Consejo abarca todo el SNIC y no sólo los programas directamente financiados con el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).**

En particular, las recomendaciones presupuestarias que emanen del Consejo deben referirse a la totalidad del SNIC y tener el carácter de orientaciones estratégicas de mediano plazo (cuatro años) con el fin de facilitar la gestión de corto plazo del Ejecutivo. Además, el Consejo deberá evaluar anualmente si las prioridades presupuestarias se hallan alineadas con la estrategia y aseguran los equilibrios generales que ésta requiere.

---

<sup>164</sup> Esta complementariedad implica, necesariamente, algún grado de superposición entre las evaluaciones que realice el Consejo y aquellas que decida realizar el Ejecutivo, toda vez que los roles de ambos se encuentran claramente diferenciados.



**c. Encargar al Consejo el diseño e implementación de un sistema de evaluación para todo el SNIC, que considere metodologías y estándares de referencia para el resto del sistema y que asegure la consistencia entre los distintos roles institucionales de evaluación (a nivel nacional, regional, ministerial, institucional y de programas)<sup>165</sup>.**

Esta propuesta debería ser presentada al Ejecutivo y servir como base de los sistemas de evaluación del gobierno en materia de innovación. Además, debería considerar la revisión, cada cuatro años, de la totalidad de la estrategia, incluyendo la evaluación en profundidad, con apoyo de expertos internacionales, de las principales agencias del sistema.

**d. Entregar al Consejo la tarea de acompañar los procesos de elaboración e implementación de las estrategias regionales de innovación.**

Para ello debería asegurarse que exista una comunicación fluida entre el Consejo Nacional y las instancias regionales de diseño y recomendación de políticas, con el fin de asegurar así la coherencia de la estrategia nacional. Además, supone evaluar y dar seguimiento a los acuerdos que se lleven a cabo entre el gobierno central y las regiones.

**e. Establecer la obligación del Consejo de informar sobre la marcha de la estrategia y rendir cuenta sobre su labor.**

Se propone que el Consejo emita anualmente un informe escrito de su labor y exponga ante el Senado de la República el cumplimiento de sus objetivos. Con el fin de asegurar la transparencia de sus deliberaciones y acuerdos se propone que las actas del Consejo sean públicas.

**f. Establecer la necesidad de que el Ejecutivo defina y haga pública la Estrategia Nacional de Innovación a partir de la propuesta del Consejo.**

Es sobre la base de este compromiso del Gobierno que el Consejo podrá evaluar la marcha de la estrategia.

**g. Reducir el número de consejeros y aumentar su especialización y dedicación.**

Se propone reducir el número de consejeros con el que hoy opera el Consejo, contemplando una dedicación acordada, reglada y debidamente remunerada de sus miembros.

---

<sup>165</sup> El modelo debiera evitar demandas innecesarias de información a las instituciones y sus beneficiarios.



Tal como se planteó en el primer volumen de esta propuesta estratégica se reitera la necesidad de que el Ejecutivo esté representado en el Consejo, con derecho a voz, por los ministros de Economía, Hacienda y Educación<sup>[B]</sup>, y se recomienda incorporar a los máximos ejecutivos de Corfo y Conicyt como invitados permanentes al Consejo<sup>166</sup>. Lo anterior a objeto de asegurar la debida sintonía entre el Consejo y el Gobierno, más allá de sus roles diferenciados, lo que permitirá dar viabilidad práctica a las orientaciones generales que emanen del Consejo.

Sin perjuicio de los mecanismos de diálogo y consulta que el Consejo implemente para enriquecer su trabajo, la designación de los consejeros debiera reflejar la diversidad de actores del SNIC, incorporando a personas con liderazgo en los ámbitos empresarial, científico, académico, del capital humano y de la gestión pública, capaces de actuar como referentes para el sistema.

**h. Establecer la obligación de que la labor del Consejo sea enriquecida periódicamente con las opiniones de un grupo de expertos internacionales.**

Este mecanismo permitiría aportar conocimiento y experiencia respecto de mejores prácticas y tendencias internacionales, tanto en materias técnicas como de política pública, siendo especialmente útil para apoyar el desarrollo de capacidades nacionales y para evaluar la marcha del propio Consejo.

**3.2.b CONSOLIDAR Y FORTALECER LA CONDUCCIÓN DEL SNIC EN EL EJECUTIVO**

Entendiendo que es fundamental que exista un compromiso del Ejecutivo con la innovación al más alto nivel, y que es el gobierno el encargado de decidir cuáles son los compromisos que adopta y de definir el diseño de las políticas pro Economía del Conocimiento, el Consejo de Innovación propone:

**a. Elevar el estatus jurídico de Comité a Comisión Ministerial de Innovación (CMI) y definir claramente su rol.**

El Comité de Ministros ha significado un avance en la plena localización de las responsabilidades públicas en el sistema, así como en la instalación de una instancia de coordinación entre los principales ministerios que intervienen en la implementación de las políticas de innovación.

<sup>166</sup> Atendida la reducción en número de consejeros, es recomendable que la participación de otros ministros del Consejo de Ministros (CM) se verifique según requiera la temática que se discuta.



La recomendación del Consejo es fortalecer el estatus jurídico de este organismo, transformándolo en una Comisión Ministerial de Innovación (CMI), a la manera como se ha hecho con la Comisión Nacional de Energía y la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Permitiría además reducir la burocracia (costos de transacción) y la incertidumbre administrativa y jurídica respecto de los alcances de la nueva arquitectura institucional.

A esta Comisión correspondería:

- Definir, sobre la base de la propuesta del Consejo de Innovación, la estrategia nacional de innovación, estableciendo énfasis y prioridades, y criterios generales para la actuación pública en el Sistema Nacional de Innovación.
- Conducir la materialización de la estrategia de innovación, asegurando la coordinación a las diferentes instituciones y reparticiones públicas involucradas en el SNIC, definiendo sus tareas específicas y evaluando su desempeño.
- Definir el diseño de las políticas públicas de apoyo a la innovación, contando para ello con el conocimiento específico de las agencias ejecutoras, las que deben tener la flexibilidad necesaria para definir cómo se ejecutan las políticas.

**b. Esta Comisión debería estar integrada por los Ministros de Economía, Educación y Hacienda, como responsables directos de las principales agencias y programas vinculados con la estrategia nacional de innovación.**

A ellos podrían agregarse otros ministros que el Presidente de la República indique o que asistan temporalmente dependiendo de los temas tratados.

Consistentemente con lo recomendado en el volumen I, la presidencia de esta Comisión debiera recaer en el Ministro de Economía, quien sigue siendo el CEO o gerente de la Innovación en el país, responsable directo, y como tal quien debe rendir cuentas de la implementación de la estrategia de innovación.

Con este esquema institucional se corrige la falta de enfoque sistémico derivado de la tradicional amplitud y fragmentación de las políticas, se asegura la coordinación de alto nivel para la operación de un modelo institucional del tipo División de Labores y se enfrenta la complejidad asociada a que, para algunas agencias y ministerios, las tareas vinculadas a la estrategia de innovación correspondan sólo parcialmente a su misión<sup>[C]</sup>.



**c. Asegurar la responsabilidad de la Comisión de Ministros sobre la definición presupuestaria del conjunto del Sistema Nacional de Innovación y no sólo del FIC, evitando así la segmentación artificial de las políticas.**

Se propone que esta instancia ejerza el control presupuestario de todos los recursos destinados a la innovación.

Esto supone que:

- Esta Comisión Ministerial sea el interlocutor que, a través de su presidente, discuta los énfasis presupuestarios con la Dirección de Presupuestos (Dipres) del Ministerio de Hacienda.
- La Dipres deberá reconocer esta interlocución en sus procesos regulares de elaboración presupuestaria, los que deberán dar cuenta además de la visión sistémica que se requiere para abordar la innovación.
- Cada ministerio convendrá con la agencia de su dependencia el destino y resultados esperados de los recursos de la innovación, a través de convenios de desempeño u otros mecanismos, de acuerdo con las definiciones de la Comisión de Ministros para la Innovación.

**d. Conformar directorios público-privados para la materialización de políticas selectivas tendientes al desarrollo de *clusters* en los sectores con potencial definidos por la estrategia.**

Se propone avanzar, al alero de la Comisión Ministerial, en la conformación de directorios público-privados para cada sector o *cluster* definido por la estrategia<sup>[D]</sup>.

Esta modalidad, ya iniciada por el Ejecutivo, considera que los directorios estarán integrados por representantes de los sectores productivo, científico, académico y público relevantes para el desarrollo de dicho sector o área estratégica<sup>167</sup>. En especial, se propone que se integren también a estos directorios representantes del gobierno local de aquellas regiones más involucradas con el desarrollo del *cluster*, y se recomienda tener especial cuidado en lograr una representación regional de los integrantes provenientes de los sectores científico, académico y productivo.

Estos directorios por sector deben asegurar la plena integración de los ministerios sectoriales en la estrategia, previniendo el establecimiento de políticas de innovación particulares a cada uno de ellos, y aclarar los roles y espacios de liderazgo sectorial que aseguren la plena sinergia de esfuerzos. Este es el caso de los

---

<sup>167</sup> Esta recomendación es aplicable tanto para la selectividad de sectores, plataformas transversales como para las plataformas científicas necesarias de potenciar en el marco de la estrategia.



Ministerios de Agricultura y Minería, respecto de la conducción de las políticas orientadas a los sectores vinculados al ámbito alimentario y minero, respectivamente.

Es de especial relevancia que estos directorios sean presididos por la máxima autoridad sectorial, que será la responsable última de sus resultados<sup>168</sup>.

El Consejo considera apropiado que Corfo apoye administrativamente el trabajo de los directorios de *clusters*, pero cree necesario que la Comisión de Ministros asegure que dichos directorios puedan abordar en forma efectiva materias como regulación, infraestructura y otras temáticas de entorno que exceden los instrumentos de política pública administrados por Corfo. Asimismo, dicho apoyo administrativo debe mantener el principio de que las decisiones políticas sean fijadas por los ministerios articulados por la Comisión de Ministros –y no en la agencia ejecutora– y que éstos las transmitan en forma explícita a las agencias para su aplicación a través de los instrumentos regulares que manejen.

**e. Dotar a la Comisión de Ministros de una secretaría ejecutiva fuerte.**

La Comisión requiere de capacidades institucionales para llevar adelante sus cometidos de gestión y coordinación, a través de una secretaría ejecutiva que apoye, en particular, las tareas de control de resultados de los ministerios y agencias del sistema en relación con la estrategia nacional.

**3.2.c INTEGRAR A LAS REGIONES EN LA DEFINICIÓN DE POLÍTICAS PARA LA INNOVACIÓN**

El Consejo de Innovación entiende la relevancia de generar determinadas componentes de la política de innovación en forma diferenciada a nivel regional, en especial en el caso de la implementación de políticas destinadas a lograr condiciones de entorno adecuadas para el desarrollo de *clusters*. Y ello obliga a que sean las propias regiones, que tienen el conocimiento más cercano de su realidad, las que adopten estas decisiones de política.

En la sección B de este capítulo se desarrolla ampliamente la propuesta de este Consejo acerca de la forma en que las regiones participan en la estrategia de innovación, y se detallan los ajustes institucionales que se requieren para que ello se haga realidad de la manera más eficiente posible.

<sup>168</sup> En este caso, el Ministro de Economía, que es el CEO del sistema, debiera delegar esta función en sus subsecretarios u otra autoridad pertinente.



### 3.3 FORTALECIMIENTO DE LAS AGENCIAS EJECUTORAS

El Consejo sugiere que, como regla general, cada ministerio responsable de llevar adelante políticas de innovación cuente con instituciones separadas y plenamente evaluables que estén encargadas de definir e implementar los programas y que sean responsables ante el ministro correspondiente por los resultados que se obtengan.

En la nomenclatura internacional este tipo de agencias se denomina “agencias de implementación general”<sup>169</sup>, caracterizadas por operar en el nivel intermedio; administrar, como su actividad principal, los instrumentos de la política de innovación, y actuar sobre un grupo objetivo amplio de beneficiarios. Asimismo, estas instituciones han tendido a profesionalizar sus funciones, a alejarse de la elaboración de políticas macro y a disponer así de mayor flexibilidad en su gestión<sup>170</sup>.

Con el objetivo de fortalecer a las agencias ejecutoras se formulan aquí las siguientes recomendaciones generales.

#### **a. Definir claramente el rol y la jurisdicción de cada una de ellas.**

Se propone definir mandatos para cada agencia, evitando las duplicaciones y estableciendo normas de coordinación para la actuación en aquellas áreas en que se hace difícil establecer fronteras claras.

En concordancia con la recomendación de asignar a la Comisión de Ministros para la Innovación la responsabilidad de definir y diseñar las políticas públicas en este ámbito, a las agencias les correspondería la tarea de implementarlas, especificando con flexibilidad cómo llevarlas adelante. Para esto deben aprovechar su cercanía con los clientes finales de las políticas y el conocimiento específico que poseen de la realidad sectorial.

Este conocimiento específico debe ser puesto al servicio también de quienes definen las políticas. Para ello es necesario que estas agencias cuenten con capacidades de inteligencia y con dispositivos que les permitan aportar al diseño de las políticas públicas.

#### **b. Dotar a cada agencia de implementación general de una estructura de gobierno encabezada por un directorio o consejo directivo del más alto nivel profesional.**

<sup>169</sup> Tekes (2002).

<sup>170</sup> Ejemplos de lo anterior son instituciones como *Enterprise Ireland* y *Vinnova* (Suecia).



Este consejo directivo debe estar presidido por el ministro responsable de dicha agencia e integrado por expertos de reconocido prestigio en el ámbito de acción de cada agencia, adecuadamente remunerados.

Es necesario, además, que una mayoría de dichos expertos sean designados por la Comisión de Ministros para la Innovación mediante procesos análogos a los de la Alta Dirección Pública, y que el resto corresponda a actores destacados del sistema.

Se recomienda también, como mecanismo de coordinación táctica, que integren el directorio el ejecutivo principal de la otra agencia de implementación general (Corfo o Conicyt) y un representante de Mineduc<sup>171</sup>.

Para el caso de Corfo, que cuenta con un consejo directivo compuesto por varios ministros de Estado, se recomienda avanzar en forma gradual hacia el modelo propuesto (con expertos de alto nivel y representantes de los beneficiarios), en la medida que se vaya consolidando la conducción del sistema público de innovación, vale decir la CMI y su CEO de la Innovación.

Como criterio general, el Consejo estima que la participación de múltiples ministros en los directorios de estas agencias de implementación general diluye la responsabilidad del ministro encargado y debilita la rendición de cuentas de la agencia respectiva.

**c. Dotar a las agencias de Comités Consultivos de Expertos públicos y privados, de carácter permanente y consultivo para los programas.**

Estos comités deberán aportar conocimiento específico tanto a los procesos de selección, priorización y seguimiento de proyectos, como a la revisión y el diseño de detalle del instrumental empleado para su apoyo<sup>172</sup>. Los Comités de expertos incluirán la participación de empresarios, científicos destacados o consultores.

**d. Entregar al directorio de la agencia la facultad de designar directamente al ejecutivo máximo de ella, a través de los mecanismos de selección provistos por el sistema de Alta Dirección Pública<sup>173 [E]</sup>.**

<sup>171</sup> En el futuro este representante debiera provenir de la Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia propuesta previamente.

<sup>172</sup> Adicionalmente, en aquellos casos en que el ministro sectorial y la agencia concuerden la constitución de otros comités consultivos público-privados, es recomendable establecer objetivos, plazos explícitos y acotados para dichos espacios de diálogo, para asegurar que no interfieran con la rendición de cuentas de la agencia frente al ministro responsable.

<sup>173</sup> El Sistema de Alta Dirección Pública fue creado con el propósito de dotar a las instituciones del gobierno central de equipos directivos que optimicen la entrega de bienes y servicios a la ciudadanía y den cumplimiento a las políticas y programas definidos por la autoridad.

Con este fin se configuró un modelo mixto que busca conciliar la idoneidad, la confianza política y la gobernabilidad democrática, en el cual el Consejo de Alta Dirección Pública o un Comité de Selección -según se



La opción de designar a estos ejecutivos con las herramientas del sistema de Alta Dirección Pública busca no sólo garantizar la calidad técnica sino también la estabilidad en el tiempo de estos funcionarios de alta especialización.

**e. Concordar con las agencias los objetivos de eficiencia a lograr en materia de gasto operacional, considerando la situación actual y los flujos esperados.**

En la revisión efectuada durante 2007 por el Consejo surgió como un hecho relevante el incremento significativo que han experimentado en los últimos años (especialmente tras el nacimiento del FIC) los presupuestos de Innova (Corfo) y Conicyt, lo que da cuenta del esfuerzo y el compromiso desplegados en este ámbito por el Ejecutivo durante los últimos años.

De las conversaciones con los actores del sistema resulta evidente que no existe una evaluación ni definiciones explícitas respecto de la escala, el modelo de servicio y los gastos operacionales adecuados para las agencias. Esto, que es especialmente crítico en el caso de Conicyt, genera incertidumbres que pueden introducir incentivos perversos en las agencias y poner en riesgo la consecución de los objetivos de la estrategia.

Esta recomendación requiere que el Ministerio de Hacienda, a través de la Dirección de Presupuestos, adecue su procesamiento de los temas presupuestarios asociados al SNIC-FIC, de modo de asegurar una visión de conjunto y evitar los compartimentos estancos en el análisis.

**f. Fomentar la transparencia en la toma de decisiones y operación de las agencias.**

Para ello se propone incorporar de manera permanente el compromiso de publicar información histórica estandarizada respecto de los programas y de la ejecución anual en distintos niveles de agregación, como también las actas de las sesiones de los consejos directivos y consultivos de la institución.

Con ello se busca que cualquier organización de la sociedad civil, en especial los centros especializados en el análisis de políticas públicas, o los usuarios, puedan evaluar el desempeño de las agencias.

---

trate de un cargo de primer o de segundo nivel jerárquico- selecciona, por concurso público, a los postulantes más idóneos para el cargo, los que son propuestos a la autoridad encargada del nombramiento, la que puede elegir libremente entre los nominados e incluso desestimarlos y solicitar un nuevo proceso de selección. Conforme disponen los artículos Quincuagésimo Primero y Quincuagésimo Segundo de la ley N° 19.882, corresponde efectuar el nombramiento, en el primer nivel, al Presidente de la República y, en el segundo nivel, al jefe superior del servicio respectivo. La anterior es la regla general, respecto de la cual es posible establecer excepciones, las que también deben tener carácter legal.



**g. Realizar cada cuatro años una evaluación en profundidad de cada agencia.**

En esta modalidad debieran incluirse todas las agencias públicas y semipúblicas que participan en el sistema de innovación.

Las evaluaciones deberán realizarse con expertos internacionales y contemplar tanto el funcionamiento de los instrumentos como el desempeño de la agencia en relación con los objetivos de la estrategia. Además, deberán ser complementadas con mecanismos de retroalimentación que permitan hacer ajustes en el sistema y sus resultados tendrán que ser públicos.

El Consejo entiende que este sistema de evaluaciones, unido a la definición de metas de gestión y operacionales –coordinados por la Comisión de Ministros para la Innovación– debieran servir como base sobre la cual luego se ordenan los objetivos y metas de las agencias.

**h. Mejorar la capacidad de evaluación al interior de las agencias e introducir la práctica de realizar evaluaciones sistemáticas de todos sus programas.**

La unidad de evaluación de cada agencia debiera reportar directamente al directorio de ésta, actuando coordinadamente con el resto de las evaluaciones del sistema.

**i. En aras de una mejor coordinación sistémica, se propone la participación cruzada de directivos de las agencias en otras instancias y la asignación de responsabilidades conjuntas para las agencias en áreas en que sus funciones son complementarias.**

El Consejo entiende que, pese a que su propuesta estratégica puede avanzar en la delimitación de tareas para las agencias en distintos ámbitos, será inevitable que se produzcan algunas superposiciones. Lo que se requiere es que éstas sean explícitas y conocidas. Se propone que cuando esto ocurra, se suscriban acuerdos entre las agencias, aprobados por la Comisión de Ministros, donde se fijen los ámbitos y las condiciones en que actuarán coordinadamente.



### 3.4 ORDENAMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL SUBSISTEMA DE CAPITAL HUMANO Y CIENCIA

#### Conducción del subsistema

En Chile, el Ministerio de Educación tiene responsabilidad sobre los temas de ciencia y capital humano. Sin embargo, tiene a su cargo otras preocupaciones que exceden el ámbito de la innovación, como la educación primaria y secundaria, las que, en la práctica, y por su relevancia, tienden a demandar la mayor parte del quehacer ministerial. Esto puede explicar que a pesar de estar formalmente a cargo de los temas de ciencia y educación terciaria, directamente vinculados a la innovación, el ministerio presente debilidades al momento de dar conducción al sistema en este ámbito.

En el caso de la ciencia, a pesar de que Conicyt –responsable de la aplicación de las políticas de investigación– depende orgánicamente del Ministerio de Educación, no existen canales formales donde esta dependencia se manifieste, lo cual es reforzado por el hecho de que la designación del ejecutivo superior de esta agencia, al igual que en Corfo, es realizada en forma directa por la Presidencia de la República, y no por el directorio presidido por el Ministro responsable de dicha agencia.

En relación con la formación de capital humano, las dificultades de conducción se ven agravadas porque el sistema en general está fuertemente fragmentado: existen diversos instrumentos e instituciones para la formación terciaria de pregrado<sup>174</sup> relacionados con el Ministerio de Educación, y a ello se suma que en los programas de formación de postgrado y capacitación laboral se involucran, además de Educación, los ministerios de Planificación, Economía y Trabajo<sup>175</sup>. Esto genera orientaciones en función de distintos énfasis y objetivos de política, y dificulta la coordinación y la evaluación integrada.

Para fortalecer la conducción del subsistema de capital humano e investigación científica, se propone:

---

<sup>174</sup> Así, del Ministerio de Educación derivan: el Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Superior (Mecsup) que maneja fondos destinados a mejorar la oferta de formación; la División de Educación Superior del ministerio, que administra los programas de becas de ayuda estudiantil, de crédito con aval del Estado, de Aporte Fiscal Directo e Indirecto y del Fondo Solidario de Crédito Universitario; la Comisión Nacional de Acreditación que administra la acreditación de programas e instituciones de educación superior; y el Consejo Superior de Educación, a cargo del licenciamiento de instituciones de educación superior.

<sup>175</sup> El Ministerio de Planificación, por su parte, administra las becas Presidente de la República que financian postgrados orientados tanto a lo profesional como a la investigación. A ello se suma Corfo, que administra un crédito para estudios de pre y postgrado, y el Ministerio del Trabajo, que administra los principales programas de apoyo a la capacitación: la franquicia Sence y el Foncap.



**a. Fortalecer el rol de liderazgo del Ministerio de Educación y crear la Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia.**

Se propone la creación de una Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia que incorpore las capacidades técnicas destinadas a dar dirección estratégica a las agencias encargadas de la política científica y la formación de capital humano a nivel terciario<sup>[F]</sup>.

Para asegurar la conducción de las políticas de capital humano en general y de ciencia, serán tareas de esta Subsecretaría, entre otras:

- Dar conducción a la formación de capital humano avanzado, asegurando la coordinación entre los distintos programas y agencias ligados a la formación de investigadores, lo que considera el otorgamiento de becas y el fortalecimiento de la oferta de postgrado en investigación.

- Alinear estratégicamente a las instituciones semiautónomas en que se delegan importantes funciones en materia de política científica y de capital humano considerando tanto la formación como la capacitación. Entre ellas, destacan la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) y los organismos propuestos en los proyectos de ley General de Educación y del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales.

- Asegurar la coordinación de la ejecución de las políticas de capital humano con las de ciencia e innovación.

La mantención de la responsabilidad sobre los temas de capital humano y ciencia en el Ministerio de Educación se basa en el reconocimiento de importantes sinergias entre ambos, puesto que la producción de ciencia se verifica de modo conjunto con la formación de investigadores y profesionales en las principales universidades del país. Por ello, se recomienda fortalecer la participación de este ministerio en la Comisión Interministerial de Innovación (CMI), en su calidad de principal responsable del subsistema de capital humano e investigación científica en el SNIC.

**b. Diferenciar claramente en el Ministerio de Educación las capacidades de conducción estratégica de las de ejecución de las políticas.**

A partir de la creación de una Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia se propone avanzar en la diferenciación de funciones de diseño y ejecución de las políticas, lo que ayudará mejorar los mecanismos de rendición de cuentas tanto al interior del ministerio como en el Sistema Nacional de Innovación.

Este marco permite avanzar en la lógica de financiamiento contra resultados, estableciendo una administración clara de la elaboración y gestión de los convenios de desempeño con las instituciones que participen en los programas de educación



superior, tales como el programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Superior (Mecesup), los programas de becas de ayuda estudiantil, el crédito con aval del Estado, el Aporte Fiscal Directo e Indirecto y del Fondo Solidario de Crédito Universitario.

**c. Ajustar la institucionalidad de Conicyt a las recomendaciones aplicables a las agencias de implementación.**

Desde su creación en 1967, Conicyt ha desarrollado una tarea de primera importancia en el desarrollo de las ciencias. En particular, ha impulsado la excelencia de la investigación a través de la incorporación de mecanismos competitivos para la asignación de los recursos públicos destinados tanto al financiamiento de proyectos de investigación como de grupos de investigadores.

Sin perjuicio de lo anterior, se requiere incorporar una mayor focalización de su quehacer y superar la débil responsabilidad política del Ministerio de Educación frente al desempeño de la institución, así como las debilidades en la rendición de cuentas de Conicyt frente a dicho ministerio<sup>[G]</sup>. Asimismo, la puesta en marcha de la estrategia requiere aclarar el rol del sector privado en los distintos programas, y el ajuste de estos últimos a las necesidades de la estrategia.

En consecuencia, se recomienda que el Ejecutivo focalice el ámbito de acción de Conicyt al desarrollo de la ciencia de base<sup>176</sup>, a través del financiamiento de la oferta científica, y el fomento a la formación de investigadores. Para ello se requiere que la máxima instancia de gobierno de Conicyt sea un directorio presidido por el Ministro de Educación e integrado por expertos de reconocido prestigio en gestión científica y tecnológica, y/o política científica e innovación, por el vicepresidente ejecutivo de Corfo y por científicos nacionales de renombre. Esta recomendación incluye la designación del jefe de servicio, ahora vicepresidente ejecutivo, por parte de dicho directorio<sup>[H]</sup>, apoyado por el mecanismo de la alta dirección pública.

Asimismo, este Consejo recomienda que la institución enfoque el trabajo de los consejos público-privados que asesoran a cada programa de la agencia hacia materias técnicas, especialmente el fortalecimiento de los mecanismos de evaluación asociados a juicio de pares, liberándolos de funciones resolutorias.

En cuanto al instrumental que administra, el Consejo propone que en el corto plazo Conicyt realice los ajustes necesarios para generar las plataformas científicas derivadas de los objetivos estratégicos del país, fortalecer el sistema de becas de postgrado, y reorientar a Fondef, Fondecyt y los programas de apoyo a centros

---

<sup>176</sup> En este caso se prefiere aclarar el concepto de tecnología como la parte de la I+D que se relaciona con desarrollo aplicado.



científicos de excelencia según las recomendaciones señaladas en el capítulo dedicado a la ciencia de base.

### **3.5 ORDENAMIENTO Y FORTALECIMIENTO DEL SUBSISTEMA DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL**

#### **Conducción del subsistema**

La evidencia comparativa apunta a que la innovación empresarial representa nuestra mayor debilidad en el ámbito de la ciencia y tecnología. Es por ello que se requiere mirar con particular atención los desarrollos en este ámbito en la actual institucionalidad pública. Tal como se mencionó, el rol de Corfo ha sido fundamental, pero aún falta mucho por hacer.

La evaluación del Consejo es que este subsistema tiene una cabeza clara en el Ministerio de Economía, ya que todas las demás tareas de esta repartición (regulación y fomento productivo) tienen sinergias con la innovación.

Sin embargo, en el área de innovación, I+D y emprendimiento es donde el sistema muestra una tendencia a la actuación pública por compartimentos cerrados, al estilo de lo que hemos llamado el Modelo Pilarizado. El ejemplo más claro de esto es el trabajo sin orientación estratégica común y muchas veces duplicado que realizan distintos Institutos Tecnológicos Públicos (ITP) dependientes de diferentes ministerios.

Así, para fortalecer la conducción del subsistema de innovación y emprendimiento empresarial se propone:

#### **a. Consolidar a la Subsecretaría de Economía como la principal responsable de conducir el apoyo público a la innovación empresarial en el país.**

Ello implica que, además del control sobre la principal agencia dedicada al apoyo de la innovación, que es Corfo, este ministerio gobierna también, desde esta subsecretaría, el nuevo Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec) que se propone crear (ver acápite 3.5.b) y la nueva institucionalidad para el uso y protección de la Propiedad Intelectual (ver 3.5.c).

En el caso de que existan agencias que no pertenecen a Economía que participan del apoyo a la innovación empresarial o la I+D, es la Comisión de Ministros para la Innovación la encargada de coordinar su acción y su secretaría ejecutiva la responsable del control de gestión.



Por tanto la Subsecretaría de Economía tendrá la labor de coordinar la implementación de acciones que deberán llevar adelante las agencias que estén bajo su dependencia.

**b. Ajustar la institucionalidad de Corfo según las recomendaciones aplicables a las agencias de implementación general.**

La Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) fue creada en 1939 por una ley que la dotó de ambiciosos propósitos y una amplia gama de atribuciones que le han permitido jugar un destacado rol en el desarrollo económico de Chile. Pero no es menos cierto que, si bien en la última década la institución ha enfocado su acción a las tareas propias del fortalecimiento de la competitividad del país y sus empresas<sup>177</sup>, también ha debido asumir labores ajenas a este propósito, tales como el financiamiento de la educación superior, la ejecución de programas de reinserción laboral o el desarrollo del mercado del financiamiento de la vivienda, entre otras. Aun cuando estas iniciativas son ciertamente importantes para el país y constituyen una parte relativamente menor del esfuerzo total desarrollado por esta institución, de todos modos distraen la atención del cuerpo ejecutivo.

Respecto de su gobierno corporativo, Corfo cuenta con un consejo directivo (órgano principal de su gobierno) presidido por el Ministro de Economía y compuesto también por los titulares de Hacienda, Agricultura, Relaciones Exteriores y Planificación, además de dos consejeros nominados por el Presidente de la República. Asimismo, forma parte del consejo la máxima autoridad ejecutiva de la institución, el vicepresidente ejecutivo, quien también es designado por el Presidente de la República. Estas situaciones, la presencia de otros Ministros de Estado en su consejo directivo y la designación de su máximo ejecutivo por la misma autoridad que designa a su principal, puede debilitar, en opinión de este Consejo, la rendición de cuentas de la Corporación ante el Ministro de Economía, así como la responsabilidad de este último sobre las labores y resultados de esta agencia.

Finalmente, la temprana incorporación de representantes del sector privado en los consejos directivos de los diferentes programas ha significado un gran avance en materia de transparencia y rendición de cuentas, que puede ser mejorada en la medida que se mejora el rol que desempeñan dichas instancias.

En consecuencia, se recomienda que el Ejecutivo:

---

<sup>177</sup> La misión de Corfo sancionada por su actual Consejo es: “Lograr que en Chile emerjan y crezcan empresas innovadoras, dinámicas, responsables e insertas en el mundo, mediante el apoyo a proyectos de alto impacto, para contribuir a hacer realidad las aspiraciones de prosperidad y desarrollo de los chilenos”.



i. Focalice el ámbito de acción de Corfo en el desarrollo de la competitividad de las empresas del país a través de la investigación, desarrollo e innovación, incluyendo el fomento productivo<sup>178</sup>. En particular, el Consejo ratifica lo señalado en su primer volumen, respecto a que Corfo debe ser la principal agencia de apoyo a la investigación y desarrollo por parte de las empresas, la denominada innovación precompetitiva<sup>179</sup>, incluyendo la transferencia de los resultados al mercado<sup>180</sup>.

ii. Consistentemente con lo anterior, se requiere modificar la composición del consejo directivo (que debiera simplemente llamarse directorio) de Corfo, presidio por el Ministro de Economía, reemplazando a los demás ministros que hoy lo integran por directores profesionales con conocimiento y reconocido prestigio en materias de innovación, investigación y desarrollo, y políticas públicas, designados por la CM. Consistentemente con lo señalado en general para las agencias, el Consejo propone que se integren también el futuro vicepresidente ejecutivo de Conicyt y representantes de las empresas. Esta recomendación incluye la designación del Vicepresidente Ejecutivo por parte del directorio, a través del mecanismo de alta dirección pública<sup>[1]</sup>.

iii. Asimismo, este Consejo recomienda que la institución enfoque el trabajo de los consejos público-privados en su rol de evaluación técnica y priorización de proyectos, así como en la generación de recomendaciones para el mejoramiento del instrumental y apoyo a las evaluaciones internas que se realicen.

iv. En cuanto al instrumental específico que administra, el Consejo recomienda que Corfo comprometa los resultados a lograr en todas sus gerencias, mediante convenios de desempeño plurianuales con el Ministerio de Economía, incluyendo el conocimiento previo y la participación de la CM en la forma que se determine.

---

<sup>178</sup> Las empresas, especialmente las de menor tamaño, no tienen la capacidad de buscar nuevas tecnologías, no las conocen, y, por ende, no pueden adoptarlas ni adaptarlas. Asimismo, no existe financiamiento para incorporar nuevas tecnologías en la medida que, gran parte de éstas, así como el proceso de su adopción y adaptación, derivan en activos intangibles. Por lo mismo es, en rigor, difícil separar donde termina la innovación y comienza el fomento productivo; más bien, ambos procesos forman parte de un continuo en el impulso innovador.

<sup>179</sup> En estricto rigor el término “innovación precompetitiva” induce a error, pues no se trata aún de innovación. En el texto se debe entender preferentemente como “investigación para la innovación”.

<sup>180</sup> Este tipo de beneficios debe estar dedicado exclusivamente a empresas o intermediarios (*brokers*) acreditados. Aunque por definición este tipo de instrumentos no cabría para el financiamiento de la actividad universitaria de investigación científica de base, las universidades podrían acceder a estos fondos en la medida que las iniciativas sean abordadas efectivamente con criterios empresariales, a través de entidades o empresas derivadas (*spin off*), orientadas principalmente al desarrollo de negocios basados en los resultados de las investigaciones desarrolladas.



**c. Conformar un Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec) para dar una conducción a la provisión de servicios tecnológicos en el país.**

Un elemento fundamental para el éxito del sistema de innovación es la existencia de una adecuada provisión de servicios tecnológicos. Estos servicios incluyen I+D, transferencia tecnológica, procesamiento y divulgación de información relevante mediante instrumentos tecnológicos avanzados y/o a prestación de servicios especializados, entre otros<sup>181</sup>. A nivel internacional estos servicios son provistos por entidades donde participa el sector público, denominadas institutos tecnológicos públicos (ITP).

La tendencia internacional para este tipo de instituciones ha sido mejorar su gobernabilidad basándose en la constitución de redes que cuenten con un dispositivo de coordinación que les permita una mejor vinculación con las empresas, universidades y centros científico-tecnológicos y, sobre todo, que entregue dirección y foco a su trabajo. En concordancia con lo anterior, los gobiernos han optado por ajustar también los modelos de financiamiento público, entregando presupuesto basal para la red completa y favoreciendo que las instituciones que la compongan compitan por estos recursos.

En Chile, como en otras naciones, los ITP<sup>182</sup> conforman un grupo muy heterogéneo en términos de su origen, historia, tamaño, objetivos, estándares de desempeño, sistemas de financiamiento, estructura de propiedad y modelos de rendición de cuentas, ya sea ante el sistema público o frente a los actores relevantes del sistema<sup>183</sup>.

---

<sup>181</sup> Aún en aquellos casos en que no se trate de su función principal, es necesario que estas instituciones realicen su propia I+D, ya que es en el desarrollo de aquella que se logran excelencia, vínculos con el mundo científico y empresarial y capacidades metodológicas que permiten hacer su misión sostenible en el tiempo. La experiencia internacional muestra que algunos institutos desarrollan masa crítica y competencias distintivas en investigación y desarrollo y pueden llegar a transformar dicha capacidad también en infraestructura esencial para el SNIC.

<sup>182</sup> El Consejo se encuentra estudiando y generará recomendaciones específicas para las instituciones de este tipo donde el Estado aporta financiamiento directo y/o participa en la propiedad. Las instituciones estudiadas son el Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren), el Centro de Investigaciones Minero-Metalúrgicas (CIMM), la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), el Instituto Antártico Chileno (INACH), el Instituto Astronómico Isaac Newton (IAIN), el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Instituto Forestal (Infor), el Instituto Geográfico Militar (IGM), el Instituto Nacional de Hidráulica (INH), el Instituto Nacional de Normalización (INN), el Servicio Aerofotogramétrico de la FACH (SAF), el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) y la Fundación Chile. Asimismo, estudiará en mayor profundidad la situación del servicio de Cooperación Técnica (Sercotec) y la Fundación para la Innovación Agrícola (FIA).

<sup>183</sup> Con todo, es posible identificar cuatro grandes ámbitos en los que se desarrollan:

- Información territorial: captura, procesamiento y provisión de información georeferenciada sobre variables físicas, ambientales, económicas y sociales.



Según la revisión de la OCDE<sup>184</sup>, entre las principales debilidades y problemas de los ITP nacionales está el que estas instituciones “no se incluyen dentro de los mecanismos de conducción del sistema chileno de innovación y de las políticas de innovación; los principios y los procesos de incentivos y gobernabilidad no son transparentes y están mal desarrollados, y el sistema de soporte público se basa en proyectos y está fuertemente fragmentado. Los resultados permanecen imprecisos ya que los objetivos no están bien definidos y no existen gestores claros y líderes de los procesos”<sup>185</sup>.

Atendidas estas consideraciones, el Consejo recomienda<sup>[1]</sup>:

i. Conformar el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNITec) como una red que incorpore a los actuales ITP y a aquellas instituciones (públicas, mixtas y/o privadas) que se decida incorporar en el futuro, de acuerdo a las prioridades públicas, para el suministro de infraestructura y capacidades esenciales para las empresas y centros de investigación del país.

ii. Que el SNITec sea gobernado por un directorio conformado por expertos en materias vinculadas con la gestión tecnológica e innovación, designado por los ministros que hoy son responsables de los ITP<sup>186</sup>, a proposición de la CM. El presidente del SNITec debiera ser un experto de reconocido prestigio, designado por el Ministro de Economía.

iii. Que esta institucionalidad dirija la provisión de financiamiento de base a los distintos ITP y realice las tareas de gestión integrada y control estratégico de los ITP y demás instituciones que se incorporen en el SNITec.

---

- Información sobre recursos naturales: obtención, mantención y provisión de información, estado de conservación, oportunidades y límites para la explotación.

- Investigación y desarrollo: investigación básica o aplicada, orientada al desarrollo y mejoramiento de productos, procesos productivos, infraestructura y otros bienes públicos.

- Otros tipos de servicios: prestados en base a la exclusividad (legal o económica), disponibilidad de infraestructura especializada o relaciones preferenciales.

<sup>184</sup> OECD (1998) y otras fuentes.

<sup>185</sup> Una observación del sistema como un todo muestra significativas debilidades: i) No existen dispositivos institucionales que analicen la necesidad de centros de este tipo y tomen la decisión de ponerlos en marcha asegurando su financiamiento, especialmente en situaciones de alto requerimiento de inversión; ii) Los mecanismos de financiamiento basal son muy dispares entre los centros, observándose, en la mayoría de los casos, financiamientos muy por debajo de lo que recomiendan las buenas prácticas internacionales. Éstos, por lo general, no están acompañados de mecanismos de rendición de cuentas adecuados; iii) Sólo un pequeño número de estos centros está sometido a evaluación regular y ésta no siempre da pie a correcciones en materias de gestión, y iv) El segmento de la pequeña y mediana empresa se encuentra huérfano de servicios tecnológicos.

<sup>186</sup> Min. Agricultura (INIA), Min. Minería (Sernageomin, CCHEN, CIMM), Min. Defensa (IGM, SAF, SHOA), MOP (INH), Min. RREE (Inach), Min. Economía-Corfo (IFOP, CIREN, INFOR, INN).



Ello supone el reconocimiento de estas actividades como generadoras de bienes públicos<sup>187</sup>, para cuyo suministro de calidad es condición necesaria que dichas instituciones desarrollen capacidades propias de I+D, aunque no necesariamente como su actividad central.

iv. Como parte de esta recomendación se requiere que la Comisión Interministerial de Innovación fije una “agenda de bienes públicos para la innovación”. Esta agenda debe considerar los programas de mediano plazo que, en el horizonte temporal de la estrategia, deban desarrollar las instituciones del SNITec<sup>188</sup>.

v. El SNITec debe contar, además, con un equipo profesional especializado en la gestión y evaluación de instituciones de transferencia e I+D en las materias específicas de los ITP. Esta solución es análoga al Sistema de Empresas Públicas (SEP), institucionalidad creada para asegurar la gobernabilidad de las empresas públicas, incorporando lo aprendido en dicha experiencia respecto de la necesidad de contar con niveles de conocimiento experto (*expertise*) e independencia adecuados para el cumplimiento de su función.

#### **d. Una renovada institucionalidad para la protección y uso de la propiedad intelectual.**

Hoy la institucionalidad de la Propiedad Intelectual en Chile está segregada en tres instituciones, a saber, el Departamento de Propiedad Industrial (DPI), dependiente del Ministerio de Economía; el SAG, dependiente del Ministerio de Agricultura; y la Sociedad del Derecho de Autor, dependiente hasta hace poco del Ministerio de Educación y hoy del Ministerio de Cultura. Tanto la inserción internacional de Chile como la propia visión crítica han impulsado perfeccionamientos de la Ley de Protección a la PI, al mismo tiempo que se acaba de aprobar un proyecto de ley que transforma al DPI en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (Inapi), manteniendo su dependencia orgánica del Ministerio de Economía.

No obstante la significativa mejora que implica la creación del Inapi, el sistema chileno de propiedad intelectual exhibe todavía la fragmentación señalada, así como debilidades en la coordinación entre entidades relacionadas tanto en las fases de

---

<sup>187</sup> En su mayoría se trata de monopolios naturales. Esto se observa en casos como la generación de estándares e información territorial, la red de metrología, los buques oceanográficos y la plataforma de operaciones logísticas en la Antártica, entre otros ejemplos.

<sup>188</sup> Se espera que de los directorios de clusters surjan también necesidades de inversión para complementar o generar capacidades para la etapa de desarrollo y pruebas pilotos de investigaciones aplicadas con fines empresariales. Estas necesidades debieran ser propuestas dentro de una agenda sectorial a la CMI, la que, una vez validada en cuanto a su pertinencia, será encomendada al SNITec para su implementación.



otorgamiento, registro y uso de los derechos, como en el resguardo de su observancia. Lo anterior se agrava por el alto desconocimiento existente en el sector público y el privado respecto de la operación y ventajas del sistema de protección de los derechos de Propiedad Intelectual. Asimismo, existen importantes debilidades en materia de formación de capital humano especializado en propiedad Intelectual, y respecto del acceso a la información y el conocimiento expresado en las patentes y vinculado a éstas.

La recomendación del Consejo considera la definición de una visión estratégica para la política de Propiedad Intelectual y avanzar, a partir de la creación del Inapi, en la conformación de una sola entidad que se responsabilice por la ejecución de la política de Propiedad Intelectual. En consecuencia, el Consejo recomienda avanzar en el perfeccionamiento del Inapi en las siguientes direcciones:

i. Refundir las labores de otorgamiento, mantención y uso de los derechos de Propiedad Intelectual que hoy realizan: el Departamento de Propiedad Industrial del Ministerio de Economía, que vela por los derechos de propiedad industrial; el Departamento de Semillas del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), que gestiona el otorgamiento de los derechos de los obtentores de nuevas variedades vegetales, y el Departamento de Derechos Intelectuales de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (Dibam), que lleva el registro de los derechos de autor.

ii. Para el gobierno de esta agencia se propone que su director ejecutivo sea designado a través del sistema de Alta Dirección Pública, bajo la responsabilidad del Ministro de Economía, y en acuerdo con sus pares de Agricultura y Cultura.

iii. Contar con un comité asesor integrado por expertos en propiedad industrial, en variedades vegetales, en propiedad intelectual e innovación de representación pública y privada, y representantes de Corfo y Conicyt para favorecer la coherencia horizontal. El comité podrá asesorar a la Comisión de Ministros de la Innovación, a través del director de la agencia.

Finalmente, a la espera de la implementación de la nueva ley y sus adecuaciones, es posible avanzar a la brevedad en los siguientes aspectos:

i. La formalización de comités que reúnan a las tres instituciones a cargo de la Propiedad Intelectual en Chile, en las funciones de promoción del uso y observancia de los derechos de Propiedad Intelectual.

ii. La constitución de un comité asesor transitorio.



## B. HACIA UNA DIMENSIÓN REGIONAL DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE INNOVACIÓN

En los capítulos anteriores se ha destacado la importancia del entorno para el desarrollo del proceso innovador, remarcándose desde el rol de una macroeconomía sana hasta la necesidad de marcos regulatorios adecuados para el buen desempeño de negocios. Pero, si bien, muchos de estos aspectos pueden ser considerados como características nacionales, es necesario comprender que algunos factores fundamentales para la innovación tienen expresiones diferentes, dependiendo del lugar en que ésta ocurre. Ejemplos claros de ello son la infraestructura y, sobre todo, el ambiente cultural en que se desenvuelven las empresas.

De ahí que diversos organismos internacionales pongan especial atención a aspectos territoriales al momento de orientar y definir sus políticas de desarrollo<sup>189</sup>, entendiendo que es en la región –la mayor expresión política del territorio– donde ocurren los procesos productivos y donde, dependiendo del tipo de actores y la interacción que se dé entre ellos, se juega buena parte de la competitividad nacional. Esto significa, finalmente, que en los mercados ya no compiten sólo las empresas sino también los territorios<sup>190</sup>.

Esta renovada mirada ha estado en la base del proceso de descentralización del Estado chileno. A ella se ha sumado en los últimos años el convencimiento de que la innovación es y será con mayor fuerza en el futuro, uno de los motores del desarrollo regional, ya que es también en lo local donde se desenvuelven y se relacionan los actores principales del proceso innovativo.

El análisis y las recomendaciones del Consejo en cada una de las temáticas abordadas deben tener, entonces, eco en la actividad de las regiones. Pero, para que esto ocurra de manera adecuada, es necesario contar con un arreglo institucional que garantice la consideración de la realidad y las estrategias propias de la región en las definiciones de política y su participación efectiva en todos los espacios en que ésta

---

<sup>189</sup> El Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) han sido explícitos en ello.

<sup>190</sup> El desarrollo de este enfoque ha sido producto del aporte de diferentes autores tales como; Becattini (1979) en sus investigaciones sobre los “distritos industriales” italianos; La noción de *milieu innovateur* desarrollada por el Grupo de Investigación Europea sobre Entornos Innovadores (GREMI, 1990); los estudios sobre el enfoque de *clusters*, que tiene posiblemente en Michael Porter (1991) su expositor más emblemático, o quienes desarrollaron el concepto de “competitividad sistémica”, cuyos planteamientos principales han sido expuestos por Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer (1996), entre otros. Del mismo modo, está todo el rico aporte del análisis neoinstitucionalista en economía (North, 1990; Williamson, 1989 entre otros) quienes subrayan la importancia de los contextos institucionales, sociales y jurídicos en el que tienen lugar siempre las transacciones económicas y el funcionamiento de los mercados.



sea fundamental para la materialización de la estrategia nacional de innovación y la competitividad del país.

## 1. LA DIMENSIÓN REGIONAL DE LA INNOVACIÓN

Afirmar que es en la región donde ocurren los procesos productivos y donde tiene lugar una gran parte de la innovación no es mera retórica. Menos, en un país cuya actividad económica depende tan fuertemente de su dotación de recursos naturales y donde éstos deben ser también la base para iniciar el camino de la Economía del Conocimiento<sup>191</sup>, en conjunto con otras ventajas competitivas desarrolladas en los últimos años<sup>192</sup>.

El aspecto regional es, entonces, fundamental para el análisis de la estrategia de innovación, porque puede afectar de manera importante la disponibilidad de algunos bienes públicos esenciales para el desarrollo de las empresas, tales como la investigación y desarrollo y el capital humano, entre otros.

En el análisis del proceso innovador se aprecia que la proximidad física entre la actividad de I+D y el proceso productivo es muy relevante en los sectores intensivos en recursos naturales, cuanto más cercanos estén sus resultados de las etapas comerciales, como ocurre con las actividades de desarrollo respecto de la investigación de base. A modo de ejemplo, es evidente que, aunque las etapas tempranas de la investigación sobre nuevas variedades vegetales o sobre biolixiviación del cobre se puedan hacer en cualquier laboratorio del mundo, su desarrollo final debe ocurrir en el lugar donde acontece la producción, en el lugar y en las condiciones en que se pretende aplicar el nuevo conocimiento. Por otra parte, existe una componente significativa de la investigación de base ligada indisolublemente con el territorio, como por ejemplo, en la glaciología, la hidrogeología, la oceanografía y la vulcanología, entre otras.

Lo anterior se hace extensivo a la locación de la formación de investigadores que, por estar vinculada estrechamente al desarrollo de la investigación, sigue la distribución de esta última, esto es, no habrá investigación regional sin una masa crítica de investigadores en las regiones donde dicha investigación se requiera.

Por otra parte, la formación profesional de pre y postgrado –lo mismo que el conocimiento genérico– puede ocurrir en cualquier lugar, ya que uno de sus

<sup>191</sup> La estrategia nacional parte desde el convencimiento de que la competitividad del país se basa en una combinación que aproveche las ventajas de nuestro modelo exportador basado en los recursos naturales, con la posibilidad de agregar valor a partir del desarrollo de capital humano y la generación de conocimiento.

<sup>192</sup> Por ejemplo, el capital humano ligado al desarrollo del sector financiero provocado a partir de la creación de las Administradoras de Fondos de Pensión o el conocimiento desarrollados en sectores dinámicos como el retail.



fundamentos está en generar capacidades que permitan la adaptación a realidades productivas variadas. Así, la formación genérica no debe seguir necesariamente un criterio de ordenamiento territorial. Pero una formación de carácter más específico hace deseable y necesaria una mayor cercanía física a los problemas productivos que le corresponderá enfrentar, y es esperable que este tipo de resultado no requiera necesariamente apoyo público específico, pues esta cercanía geográfica puede constituirse en un factor diferenciador para las instituciones de educación superior<sup>193</sup>.

En lo técnico, en tanto –como se vio en el capítulo de capital humano– se requiere que la oferta de formación y capacitación sea pertinente a las necesidades productivas propias de cada sector, lo que implica un diálogo fluido, cercano y cotidiano con las empresas para la instalación de un sistema de competencias laborales que asegure esa pertinencia. Esta cercanía, como se demuestra en el estudio de competitividad en *cluster*, puede ser tan determinante para el desarrollo de ciertos sectores, que justifique el apoyo público al desarrollo de una oferta regional.

Pero la posibilidad de potenciar la innovación en la región no pasa sólo por disponer de los recursos humanos necesarios o por desarrollar actividades precursoras de la innovación, como la I+D, sino por lograr que todo ello se combine y opere de manera eficiente. Y dicha interacción está determinada por el entorno territorial, que incluye la infraestructura disponible, la presencia y calidad de instituciones públicas y privadas prestadoras de servicios, la existencia de redes de apoyo a la actividad productiva e innovadora, la asociación y cooperación entre los actores locales, el acceso y la calidad de la información, y el entorno cultural en que se desenvuelven las empresas. Todos estos factores afectan y modelan el proceso de innovación, transformando a cada región en un sistema particular. Para describir esta singularidad se ha acuñado el concepto de Sistemas Regionales de Innovación (SRI).

Así, el Manual de Oslo de la OCDE, reconociendo que las divergencias del nivel de actividad innovadora entre regiones pueden ser sustanciales, enfatiza la necesidad de identificar los principales factores y características que favorecen la actividad innovadora y el desarrollo de sectores específicos a escala regional, con el fin de ayudar a comprender los procesos de innovación y aportar a la elaboración de las políticas correspondientes.

Experiencias como la europea muestran cómo el desafío de aprovechar al máximo las ventajas competitivas estáticas, y en algunos casos dinámicas, comparativas a nivel regional ha ido produciendo una "territorialización" de las políticas de innovación, es decir, un ajuste de la política a las condiciones territoriales específicas de cada región. Con ello se ha logrado: ajustar a las necesidades

---

<sup>193</sup> Puede observarse en las instituciones regionales que parte significativa de su oferta de carreras es consistente con las actividades productivas de la región en que se insertan.



socioeconómicas de las regiones las políticas de investigación e innovación, y orientar las políticas hacia la creación de capacidades de investigación e innovación en las regiones, aumentando con ello su capacidad para liderar y hacer más eficiente el desarrollo económico y tecnológico. En el recuadro IV.2 se presentan las principales tendencias en materia de programas que buscan desarrollar los sistemas de innovación regional, a través del fortalecimiento de la densidad de las relaciones locales.

Esta perspectiva, que permite concluir la relevancia de generar determinadas componentes de la política en forma diferenciada a nivel regional, se refuerza con la implementación de políticas destinadas a lograr condiciones de entorno adecuadas para el desarrollo de *clusters*. Las actividades vinculadas con estos sectores en su mayoría se localizan e impactan en las regiones del país, en las que se encuentra su materia prima. Y una parte significativa de las condiciones de entorno requeridas debe ser provista por las instituciones regionales (ver recuadro: impacto regional de los *clusters*).

#### RECUADRO IV.2

#### TENDENCIAS INTERNACIONALES SOBRE APOYO A LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

A nivel internacional<sup>194</sup> se identifican dos grandes categorías de políticas públicas para apoyar desde la región sus sistemas de innovación: las relativas a las empresas y las relativas al entorno empresarial.

Con respecto a las primeras, se distinguen tres tipos de políticas:

a) Desarrollo de parques científicos y otros espacios industriales para facilitar la creación de redes, tecnología y su transferencia, a través de la ubicación conjunta de un grupo de empresas en un espacio físico determinado.

b) Diseño de políticas para fortalecer *clusters*, apoyando a las iniciativas existentes o incipientes de agrupaciones de empresas mediante el suministro de servicios colectivos y otras medidas para fomentar la cooperación en el grupo y permitiendo que se fortalezcan las iniciativas conjuntas de exportación, entre otras.

c) Diseño de políticas tendientes a vincular la investigación y la industria, es decir, a los productores con el conocimiento, a fin de promover sistemas de la tecnología e innovación en el nivel regional, pertinentes a sus realidades productivas.

Para ser exitosas, estas políticas se complementan con otras ubicadas en el segundo nivel, relativas al entorno empresarial. Con un fuerte énfasis en el mejoramiento de la infraestructura física

<sup>194</sup> OCDE (2005)



de los territorios, tienen por objeto mejorar el "entorno" que apoya la actividad de las empresas, gatillando externalidades positivas ya existentes en el territorio, y favoreciendo de esta forma una más intensa y productiva actividad económica.

En suma, las empresas necesitan disponer de un conjunto de bienes y servicios dentro de su contexto geográfico particular ("bienes públicos o colectivos locales").

Estos bienes colectivos no aparecen al azar. En las experiencias exitosas, su prestación es respaldada por acuerdos, políticos o sociales, entre los diferentes niveles de la administración del Estado en el territorio. Dentro de estos acuerdos, resaltan los contratos de desarrollo regional, los cuales se han aplicado con éxito en varios países europeos; han permitido establecer una conexión entre las prioridades regionales y locales con las nacionales, y también lograr una coherencia en la formulación y ejecución de las políticas que se llevan a cabo en el territorio por las instituciones del nivel central y las del nivel local.

### **La participación regional en las decisiones de política**

Todo lo anterior muestra dónde y por qué, desde la estrategia nacional, se hace imprescindible la definición de políticas regionales diferenciadas. La experiencia adquirida por los países que han adoptado un enfoque territorial ha demostrado –como ya destacó el primer volumen de esta propuesta– que las diferencias de conocimiento (asimetrías de información) respecto de las autoridades centrales y aquel conocimiento específico que reside en las regiones sobre su propia realidad hace que sea fundamental asegurar su participación, tanto en la definición de cómo se integran en el territorio los diversos tipos de política pro innovación, como en la aplicación de los programas e instrumentos. Y ello obliga a la generación de las capacidades necesarias en las regiones para que estas decisiones sean tomadas adecuadamente.

La pregunta es si la institucionalidad pública chilena garantiza que esto ocurra de la manera más eficiente para el sistema, considerando, por cierto, que la institucionalidad regional para la innovación sólo puede ser entendida dentro del proceso de descentralización y las bases políticas, jurídicas y administrativas que lo sustentan. En este contexto se enmarca el diagnóstico que se presenta a continuación y las recomendaciones que le siguen.



### RECUADRO IV.3

#### IMPACTO REGIONAL DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS CON MAYOR POTENCIAL DE CRECIMIENTO IDENTIFICADOS POR EL CONSEJO DE INNOVACIÓN

El desarrollo de los sectores identificados por el Consejo de Innovación genera distintos impactos, cualitativos y cuantitativos, en todas las regiones del país, en el horizonte considerado en la estrategia.

En el caso de los sectores basados en recursos naturales, la expresión territorial de los impactos se da principalmente en las regiones en que se localiza el recurso. Sin embargo, esta situación puede presentar variaciones según la densidad de encadenamientos y relaciones que establece el sector principal con otros sectores o subsectores de la economía (que en su conjunto conforman el *cluster*), lo cual expande el impacto de la actividad a otras regiones.

Tal es el caso del sector **acuícola**, el cual genera fuertes impactos en las economías regionales donde se concentran las áreas de cultivo (Región de Los Lagos, Aysén, y en menor grado, Magallanes y Coquimbo), pero a su vez impacta otras regiones, producto de los diversos encadenamientos que establece con otros sectores, ya sea para suplir su demanda de alimentos –generando un fuerte impacto potencial en las regiones agrícolas del Maule, Bío-Bío y Araucanía– como para abastecerse de diversos insumos y servicios que demanda la actividad (vacunas y antibióticos, diagnóstico, certificaciones, fabricación de jaulas, procesadores de alimentos, etc.). Otros impactos potenciales generados por la industria acuícola se sitúan en el mejoramiento de las condiciones de empleo de los trabajadores costeros (principalmente de las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes), el desarrollo de centros tecnológicos relacionados con la acuicultura (Antofagasta, Coquimbo Aysén y Región Metropolitana) y la mejora de infraestructura (colegios, hospitales y comercio) en las regiones salmoneras.

En el caso de la **minería del cobre** el impacto mayor de la actividad se da en las economías regionales donde están concentradas las explotaciones (regiones de Antofagasta y Atacama), destacándose el impacto en servicios (colegios, viviendas, salud, entre otros) e infraestructura para absorber la demanda creciente de trabajadores ligados a la actividad y de proveedores locales y extranjeros. Por medio de encadenamientos con otros sectores de la economía (proveedores de insumos mineros, maquinarias y equipos, consultoras y empresas de servicios especializados, suministro de electricidad, transporte) la industria genera impactos medios en otras cinco regiones, incluyendo la Región Metropolitana, dada su condición de sede de las oficinas centrales de gran parte de las empresas mineras y proveedoras.

La **producción porcina y aviar** está presente prácticamente en todas las regiones del país, aunque los mayores volúmenes de producción se concentran en la zona central (O'Higgins, seguida por la región de Valparaíso y la Metropolitana). El sector impacta positivamente las economías regionales, producto del aumento de los empleos derivado del crecimiento de sector. La industria está fuertemente integrada, por lo cual una parte sustantiva de los impactos de su desarrollo quedan circunscritos a los actores integrados. De todas formas, hay externalidades hacia otros sectores incluyendo: agrícola (maíz), transporte y logística, servicios relacionados con la exportación de alimentos, sanidad (vacunas, antibióticos, servicios veterinarios), servicios industriales (tratamiento de riles, olores, etc.).

En el sector **frutícola** el impacto regional de esta actividad se concentra principalmente entre las



regiones de Coquimbo a Maule, con posibilidad de alcanzar un mayor nivel de impacto en la zona norte en la medida que se resuelvan las restricciones hídricas. Por otro lado, los encadenamientos que presenta la actividad frutícola generan impactos en otros sectores económicos: proveedores de insumos agrícolas (fertilizantes, agroquímicos), transporte, logística, maquinarias y equipos, servicios agronómicos especializados, servicios de laboratorio, certificaciones, etc.)

El sector **alimentos procesados** genera impactos desde la región de Coquimbo hasta la Región de Los Lagos, concentrándose éstos fuertemente entre Valparaíso y Bío-Bío, regiones donde existe una mayor concentración de industrias en torno a esta actividad. El desarrollo de este sector impacta diversos sectores, destacándose el agrícola en su condición de proveedor de materias prima para la industria y, por ende, en los encadenamientos asociados a este último (insumos agrícolas, maquinarias y equipos, servicios agronómicos, etc.). Adicionalmente, hay impactos en otros sectores incluyendo: envases, transporte y logística, servicios relacionados con la exportación de alimentos, servicios industriales (tratamiento de riles).

En el caso de los sectores identificados por el Consejo de Innovación no basados en recursos naturales, pero muy intensivos en bienes públicos dada su dependencia de conocimiento (recursos humanos), tecnología y marcos regulatorios adecuados, el nivel de impacto que generan en las regiones del país es muy disímil.

En el caso de **servicios financieros**, dada su condición de plataforma transversal, su desarrollo afecta positivamente y de manera transversal a todas las regiones del país e impacta en todos los sectores de la economía; sin embargo, el mayor desarrollo del sector se dará principalmente en la Región Metropolitana.

El impacto del **offshoring** en las regiones, el sector más incipiente de los identificados por el Consejo, se focaliza principalmente en la Región Metropolitana y en menor medida en la región de Valparaíso y se expresa en un aumento de la demanda laboral de este sector (entre 30 y 50 mil nuevos puestos de trabajo pueden generarse en los próximos cinco años) y una mejora de la empleabilidad del pool de trabajadores de todo el país por capacitación en inglés.

Por último, en el caso del **turismo**, sector basado en la explotación de los recursos propios del territorio y en la prestación de servicios, su desarrollo generará impactos en todo el país, pero inicialmente estos se concentrarán en aquellas regiones donde se encuentran localizados los principales destinos turísticos actuales (Antofagasta/San Pedro de Atacama, Valparaíso/Isla de Pascua y Magallanes/Torres del Paine). Una vez que se ponga en marcha el conjunto de las iniciativas que el Consejo recomienda desarrollar para constituir *clusters* dinámicos en este sector, es previsible que su impacto se expanda a todas las regiones del país, abarcando a la vez a distintos encadenamientos y sectores de la economía, en especial, el sector construcción (desarrollo de infraestructura pública y de planta), la industria de la entretención, la industria gastronómica y la de servicios receptivos (transporte de pasajeros, visitas guiadas, traductores, etc.).



## 2. LA SITUACIÓN ACTUAL DE GOBERNABILIDAD EN REGIONES

La coherencia vertical y horizontal en las políticas, que ya es difícil a nivel central, se hace aun más compleja a nivel regional, dadas las características de nuestro modelo de Estado descentralizado. Este obliga a compartir responsabilidades sobre el desarrollo del territorio entre órganos descentralizados territorialmente (los gobiernos regionales)<sup>195</sup> y órganos del nivel central desconcentrados en las regiones (ministerios actuando a través de los secretarios regionales ministeriales o representantes regionales de las agencias)<sup>196</sup>. Ello, porque mientras el Gobierno Regional (GORE) es responsable por las políticas, planes y programas de desarrollo de la región, el nivel desconcentrado es responsable de las políticas sectoriales sobre el territorio, lo que significa que ambos actúan como principales o mandantes.

La coordinación no es fácil, ya que cada uno es responsable de una componente diferente que finalmente se expresa en la política de innovación a nivel regional. Adicionalmente, dadas las debilidades propias de la estructura de Seremi, las definiciones de política tienden a ser realizadas en los hechos por los servicios públicos que actúan como agencias en la región, lo que hace aun más difícil la coordinación y la consistencia en la política.

Pese a lo anterior, con el propósito de ir construyendo la institucionalidad regional para la innovación se ha materializado una serie de avances desde 1992, año en que se estableció como función del GORE en materia de fomento de las actividades productivas la de “promover la investigación científica y tecnológica y preocuparse por el desarrollo de la educación superior y técnica en la región”.

Luego, a partir de 2000, y respondiendo a un compromiso presidencial de descentralizar recursos y desarrollar capacidades en materias de ciencia y tecnología, Conicyt, con el apoyo de la Subdere, implementó un programa para apoyar la generación de centros regionales de investigación científica y tecnológica. En 2001, se incorporó en la ley una glosa común para los GORE, que tiene como propósito flexibilizar y orientar recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) hacia el financiamiento de proyectos en temas intangibles, como el caso de la ciencia. Ese mismo año se creó el programa Innova Biobío, para contribuir al mejoramiento de la competitividad de dicha región, a partir de un convenio de programación por parte del Gobierno Regional y la Corfo.

---

<sup>195</sup> A los que han sido transferidas potestades desde un órgano central, reconociéndoseles personalidad jurídica y cierta autonomía para actuar en el ámbito espacial que le es propio.

<sup>196</sup> A los que han sido transferidas competencias desde los órganos superiores, pero que mantienen la misma personalidad jurídica.



En 2003 se acordó, entre la Subdere y los GORE, la creación de los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología (Corecyt), mesas de trabajo en las que están representadas las principales instituciones vinculadas con el tema, cuyo principal objetivo es “asesorar al Intendente en el análisis, coordinación, evaluación y difusión de todo lo concerniente a ciencia y tecnología; y orientar los procesos de inversión buscando coordinar de mejor manera los diversos recursos públicos y privados para estas materias”<sup>197</sup>.

Más recientemente, en 2005, se creó Innova, comité de Corfo que opera a nivel nacional con diferentes instrumentos cofinanciando proyectos, orientados en general a empresas, y que establece que parte importante de su acción está encaminada a fomentar la innovación en las diferentes regiones del país.

Los esfuerzos realizados originaron la creación, en 2006, de una institucionalidad en regiones que contribuye a crear y a dinamizar sistemas regionales de innovación (ver recuadro): se trata de las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP), que se formaron utilizando el marco normativo de los comités de innovación regionales, creados en la Corfo en 2005. Su función es “...promover un desarrollo productivo regional sustentable, que contribuya al mejoramiento de la competitividad regional”, y su estructura considera un consejo estratégico de carácter público-privado, presidido por el Intendente Regional, y dos subcomités: de fomento productivo y de innovación.

En la actualidad, todas las regiones del país han constituido las ARDP, encontrándose éstas en la etapa de instalación de capacidades, proceso de construcción de agendas regionales de desarrollo productivo, de despliegue de capacidades y de articulación interinstitucional a nivel regional. A partir de 2008, las ARDP deberán entrar en una etapa de consolidación, que se expresa en la firma y puesta en marcha de convenios con los ministerios y agencias centrales para la integración de programas de fomento productivo y la gestión de condiciones del entorno, en función de metas establecidas en agendas de desarrollo productivo.

Cabe señalar que, si bien las ARDP se constituyeron en todas las regiones, tanto su funcionamiento como sus resultados han sido heterogéneos, respondiendo a las particularidades de cada región. De hecho, sólo en pocas regiones se podría hablar de un sistema regional de innovación coordinado. Lo que sí existe es un conjunto de actores que están desarrollando determinadas iniciativas en el plano de la innovación, pero sin una interacción permanente y sistemática orientada a la creación de valor mutuo.

---

<sup>197</sup> Definición dada por la Subdere, en diferentes documentos que impulsan la creación de los Corecyt.



### **3. RECOMENDACIONES**

Del análisis anterior se concluye que, siendo deseable el involucramiento de las regiones y de todos los actores en la construcción de la estrategia, la participación de los niveles regionales y el aporte de su conocimiento específico se hace fundamental en el diseño de aquella parte de las políticas de innovación que se vincula con insumos que dependen de la proximidad física o con el entorno territorial. Este requerimiento está en la base del proceso de descentralización en general y, en particular, del traspaso de recursos para la innovación a la decisión en el nivel regional.

Para este Consejo, tanto las definiciones estratégicas como la distribución de recursos entre regiones que de ella deriva, debieran basarse en la maximización del impacto local y nacional de las acciones y los recursos invertidos en cada región. El problema es que, tal como nos muestra el Banco Mundial, esto no es fácil de determinar, porque si bien el conocimiento específico sobre el impacto local reside en la región y puede generarse y obtenerse a nivel local, resulta altamente costoso determinar el impacto de las iniciativas regionales sobre el conjunto de la economía, especialmente el de aquellos que van más allá de una región.

Esta dificultad, sumada a las naturales asimetrías de información entre uno y otro nivel, hace imperativo disponer de un marco estratégico que asegure la coherencia con las definiciones nacionales, en aras de obtener, simultáneamente, los beneficios esperados en la región y el mayor impacto posible en el resto del país.

Al igual que en el caso del sistema nacional de innovación, para cumplir con los objetivos señalados, se requiere disponer de instituciones que aseguren los principios de gobernabilidad del sistema que faciliten, al conjunto de actores, el alineamiento en torno a objetivos estratégicos explícitos y compartidos, y que rindan cuentas por los resultados de su accionar ante esos mismos actores y la opinión pública regional.

En relación a estos principios, es necesario enfatizar:

- La necesidad de definir objetivos estratégicos regionales, lo que implica disponer de estrategias diferenciadas por región, pero alineadas con la estrategia nacional, y cautelar que los recursos dispuestos y utilizados por las regiones sean consistentes con las acciones tendientes al logro de dichos objetivos.

- En la construcción de consensos, asegurar que estos recojan la diversidad existente en la región y las prioridades que de ella se desprendan, permeando a una parte significativa de los actores regionales. Esto permitirá que la institucionalidad juegue un rol que facilite, promueva y dinamice los procesos de innovación y favorezca el desarrollo de redes, en lugar de obstaculizar y burocratizarlos.



- En cuanto a la rendición de cuentas, la complejidad de la institucionalidad regional hace particularmente clave el establecimiento de responsabilidades claras respecto del logro de resultados, así como del uso de los recursos, y la promoción de la participación del sector privado regional, acorde a su rol, en los procesos de definición e implementación de la estrategia.

Para la materialización de estos principios, el Consejo recomienda:

**a. Fomentar la elaboración de estrategias regionales de innovación en el marco de la estrategia nacional de innovación.**

Las acciones y los recursos regionales tienen un sentido estratégico que hace imprescindible contar con una planificación en el uso de los mismos, que permita aprovechar las sinergias entre los distintos componentes de los sistemas regionales de innovación.

Por ello, el Consejo recomienda que a partir de la estrategia nacional de innovación se inicie en todas las regiones un proceso de elaboración de las estrategias regionales, que considere las realidades regionales, los recursos existentes, sus potencialidades y las oportunidades que se les presentan, y busque un amplio consenso entre los diferentes actores regionales, públicos, privados y académicos.

Este proceso debiera permitir, además, generar un diálogo y reflexión intra-regional, entre las regiones, y entre éstas y el nivel central, facilitando el alineamiento estratégico. Además, se debe considerar que la construcción de la estrategia nacional de innovación contempló la identificación de sectores productivos con mayor potencial de crecimiento de mediano y largo plazo, en los cuales la aplicación de políticas públicas tendría un importante. El desarrollo de estos sectores genera distintos impactos en las economías regionales, aspecto que debe ser considerado en el proceso de elaboración de las estrategias regionales, identificando sinergias y mayor potencial de impacto (ver recuadro IV.3). La estrategia debe dar cuenta de las brechas existentes, las iniciativas para abordarlas, un plan de acción para llevarlas a cabo y un sistema de evaluación y seguimiento de los resultados que se vayan logrando.

Respecto de su conducción, la recomendación del Consejo es que este proceso sea conducido por el Gobierno Regional, convocando a los diferentes actores del sistema regional de innovación, con una participación destacada del sector productivo. Por su parte, en el nivel central, es necesario que el Ejecutivo aporte liderazgo y visión de conjunto y entregue orientaciones generales que faciliten la coherencia con las definiciones estratégicas nacionales, nombrando una contraparte que incorpore, a lo menos, a los Ministerios de Economía y Educación, así como la Subsecretaría de Desarrollo Regional, esta última como responsable político frente a



la Comisión Ministerial de Innovación. A nivel operativo se requiere incorporar a las agencias, Corfo y Conicyt.

Por otro lado, el Consejo cree fundamental que estas definiciones estratégicas se vinculen con el proceso de formulación de las agendas estratégicas de desarrollo productivo que se realizan en el marco del trabajo de las ARDP, incorporando, por lo tanto, metas, objetivos estratégicos y líneas de acción específicas en materia de innovación.

Respecto de los contenidos de estas definiciones, se sugiere, como ha sido la tendencia internacional, buscar preferentemente la articulación de redes y capacidades transversales que favorezcan la conformación de verdaderos sistemas regionales de innovación.

**b. Asegurar la expresión balanceada de los dos mandantes en la región a través de la formulación de acuerdos entre las regiones y el nivel central.**

El Consejo entiende que es necesario que se expresen los intereses del nivel desconcentrado del Estado, responsable de las políticas sectoriales sobre el territorio, y del nivel descentralizado, responsable por las políticas, planes y programas de desarrollo de la región.

Por ello, propone que cada región suscriba con el nivel central un convenio estratégico marco, con el propósito de articular las definiciones y prioridades regionales con las nacionales, en el marco de las estrategias regionales de innovación, considerando las siguientes orientaciones:

- Que estos convenios son un instrumento político programático que expresa los acuerdos respecto a acciones, objetivos y compromisos de carácter político de inversión y gestión, y procesos de descentralización y desconcentración que permitan apoyar la implementación de las estrategias de innovación regionales.

- Que requieren ir acompañados de convenios de programación (al menos uno por pilar de la estrategia) y contener compromisos sobre recursos regionales en el mediano y largo plazo, que permitan a las regiones el apalancamiento de nuevos recursos desde el nivel central.

- Que el traspaso de mayores recursos destinados a innovación a los niveles descentralizados del Estado, debe considerar las capacidades regionales necesarias.

Adicionalmente, se recomienda perfeccionar la flexibilización del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, FNDR, y del sistema nacional de inversiones, a fin de atender las demandas de financiamiento que generan los proyectos de innovación regionales. Una experiencia interesante en esta dirección, que requiere ser evaluada, es la formulación presupuestaria empleada en el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) para los recursos destinados a regiones. Ella agrega flexibilidad



en la asignación de dichos recursos, apoyándola en los procedimientos existentes en las agencias ejecutoras a las que estos se destinarán mediante convenios de desempeño.

El Consejo recomienda que el Ejecutivo entregue a la Subsecretaría de Desarrollo Regional la responsabilidad de actuar como contraparte en el nivel nacional para efecto de esta recomendación, tanto para el proceso de negociación de compromisos y firma del convenio, como para el seguimiento del cumplimiento de los acuerdos.

**c. Aclarar y especializar la institucionalidad regional que recomienda políticas de la que decide y ejecuta.**

El Consejo, coherente con lo planteado a nivel nacional, propone diferenciar los roles de recomendación, definición y ejecución de la estrategia regional en su institucionalidad, creando los incentivos que faciliten la generación de relaciones constructivas entre los actores que sostienen los sistemas regionales de innovación.

Se propone que esta diferenciación siga las siguientes orientaciones:

- La recomendación de políticas debe ser un espacio consultivo para la articulación público-privada, con participación de quienes asumen responsabilidades en el ámbito empresarial y científico regional. Esta función se aprecia incipientemente en los consejos estratégicos de las ARDP.

- La decisión de política debe ubicarse en el nivel descentralizado de la administración del Estado (los GORE), pero debe contar con los incentivos para que sea adoptada en acuerdo con el nivel central (de manera de reducir las diferencias que pudieran producirse entre ambos) y debe, por último, considerar una fuerte participación del nivel desconcentrado (Seremi y servicios). Esta especialización debe ir acompañada de un fortalecimiento de las capacidades de gestión para realizar esta función, el que debe ser entendido como un proceso gradual y selectivo (dependiendo de las capacidades de las regiones) con plazos y metas claras y medibles.

- La ejecución de políticas debiera ubicarse en el nivel desconcentrado del Estado (las Seremi y servicios), abriendo espacios de participación al nivel regional descentralizado, también de manera gradual y selectiva, de acuerdo a sus capacidades. Se estima que esto último se irá produciendo naturalmente en los próximos años, en la medida que los gobiernos regionales comiencen a hacer uso de las prerrogativas que la Ley de Gobierno y Administración Regional les entrega en relación con la conformación de corporaciones de desarrollo regional (que incluso pueden incluir al sector privado) y con la consolidación de las ARDP.

Atendidas las diferentes realidades, instituciones, capacidades y actores regionales, esta recomendación pudiera ser acogida radicando dichos roles en



instituciones diferentes en cada región, o que una región decida radicar más de un rol en una institución, lo que exigiría en todo caso la existencia de una clara diferenciación entre estos al interior de aquella.

**d. Implementar políticas diferenciadas donde existe mejor conocimiento específico en la región.**

Dadas las dificultades de estimar con precisión este impacto, el Consejo recomienda privilegiar iniciativas donde se manifieste claramente la valoración que cada nivel tiene de ellas, la cual se expresa en la disposición de ambos a contribuir con sus recursos (*matching funds*). Esto se hace aún más factible en la medida que se ha resuelto destinar en forma directa recursos frescos a regiones para estas materias, a través del FIC.

Además, para la asignación de recursos del nivel central entre regiones, el Consejo propone utilizar como criterio, la correspondencia entre las iniciativas regionales y aquellas derivadas de las prioridades estratégicas nacionales, tanto temáticas como de *cluster*.

Lo anterior, sin perjuicio de la necesidad de avanzar en la generación de más y mejor información sobre la dinámica de los sistemas regionales de innovación, que permita enriquecer tanto el diseño de políticas como los criterios de asignación de recursos.

**e. Mejorar la capacidad institucional regional.**

A fin de fortalecer las capacidades institucionales a nivel regional, se propone definir un programa para este propósito en el aparato desconcentrado del Estado, con objetivos y metas a corto y mediano plazo.

Además, se recomienda promover la especialización de las universidades regionales y los centros de investigación, con el fin que éstos se focalicen en áreas clave en la búsqueda de mayor excelencia. Si bien no todas las regiones pueden disponer de universidades con fortalezas en investigación, todas las redes regionales pueden satisfacer las necesidades de aprendizaje y compartir información y recursos entre las regiones.

Como una forma de apoyar el desarrollo de las redes regionales y de sus capacidades debiera asegurarse el acceso equitativo a la infraestructura de investigación que, muchas veces, se encuentra fuera del alcance geográfico de las universidades y centros científico tecnológicos regionales, a través de mecanismos presenciales y del uso intensivo de tecnologías de información.



## OPINIONES DE MINORÍA CAPÍTULO IV

<sup>A</sup> Al respecto discrepa el consejero Sr. Brunner. Considera que: i) Los modelos institucionales revisados son meros “tipos ideales”, cuyos elementos característicos se combinan en la práctica de múltiples maneras en cada experiencia nacional concreta. ii) En el caso de Chile especialmente, dada la estructura presidencialista del Gobierno, donde la autoridad presidencial se ejerce a través de carteras ministeriales con competencias fuertes y delimitadas, no parece adecuado, en su opinión, adoptar el modelo de División de Labores. Más bien, debería preferirse una institucionalidad cuyos elementos centrales corresponden al Modelo de Jugador Dominante, complementadas con elementos de los otros dos modelos. iii) Es decir, debería preferirse la conformación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología y Educación Superior, que actúe como cabeza pública del Estado en este ámbito, igual como ocurre en los demás ámbitos clave. iv) La propuesta mayoritaria del Consejo busca, en opinión del consejero, nada más que mantener el actual Modelo de División de Labores, sobreponiéndole múltiples instancias de coordinación intra e interministeriales, desconociendo el hecho de que particularmente estas últimas son, en nuestro régimen, extremadamente débiles, diluyen la responsabilidad, crean conflictos intragubernamentales, multiplican la burocracia y, a la postre, no corrigen las fallas de coordinación ni aseguran una visión sistémica. v) En suma, el camino de insistir en “más de lo mismo”, pero con múltiples “correctivos” burocráticos, desperdicia, en su opinión, la oportunidad presente en que se busca establecer las bases del Sistema Nacional de Innovación, adoptando una táctica minimalista e incremental en lo institucional, sin reparar en que el conjunto de la estrategia propuesta por el Consejo descansa en una participación enérgica, eficiente y responsable del Estado, que no se podrá lograr con un esquema basado en la División de Labores. Adicionalmente, la mantención corregida de éste supone tal esfuerzo de cambios incrementales, en tantos niveles y sectores, que en la práctica es probable, afirma el Sr. Brunner, no llegue a materializarse teniendo menor costo de tramitación –y mayores beneficios– el pasar derechamente a un esquema de Jugador Dominante. Suscriben su opinión los consejeros Sra. Méndez y Sr. Philippi.

<sup>B</sup> Discrepa el consejero Sr. Brunner por considerar que la integración de los mencionados ministros introduce una inconveniente confusión de roles entre la instancia asesora y la asesorada, desde el momento que los tres ministros encargados de definir las políticas y de su ejecución estarían también envueltos en la proposición y evaluación de ellas. Suscriben su opinión los consejeros Sra. Méndez y Sr. Philippi.

<sup>C</sup> Respecto de esta conclusión discrepa el consejero Sr. Brunner por las razones indicadas en notas precedentes. Suscriben su opinión los consejeros Sra. Méndez y Sr. Philippi.

<sup>D</sup> No comparte esta proposición el consejero Sr. Brunner por considerar que la formación y el desarrollo de los *clusters* debe ser un proceso “desde-abajo-hacia-arriba”, impulsado por los mercados en primer lugar y apoyado por los instrumentos de política pública propuestos en la estrategia diseñada por el Consejo. Sólo una vez que los *clusters* se constituyan como tales podrá discutirse si, en realidad, ellos requieren -uno por uno- de directorios públicos-privados. En cambio, adelantar la formación de esta instancia puede resultar en una traba para el normal desarrollo de los *clusters*, imponiéndoles formas burocráticas de coordinación con altos costos de transacción y escasos beneficios prácticos. Suscriben su opinión los consejeros Sra. Méndez y Sr. Philippi.

<sup>E</sup> El consejero Sr. Brunner considera que los directores de las agencias aquí incluidos deben ser designados, con el método propuesto, por el respectivo ministro y no por el directorio como cuerpo colegiado.

<sup>F</sup> En la opinión A se registra una propuesta alternativa del consejero Sr. Brunner, suscrita por los consejeros Sra. Méndez y Sr. Philippi. El consejero Sr. Philippi agrega que no estima conveniente crear en el Ministerio de Educación una Subsecretaría de Educación Superior y Ciencia, y menos darle



---

responsabilidad exclusiva en la coordinación y conducción de estrategias en esta materia. Plantea que las universidades y centros superiores de educación tienen mucho que decir.

<sup>G</sup> Respecto de una mayor ingerencia del Ministerio de Educación en Conicyt discrepa el consejero Sr. Philippi. Afirma que Conicyt fue creado con esa independencia, la que se refleja en su organización y sus programas, y que ha demostrado ser un organismo eficiente, aunque, sin duda perfeccionable. Y añade que traspasarle al Ministerio de Educación -que enfrenta una fundamental y enorme tarea en modernizar nuestra educación básica, media y técnica, y que no tiene experiencia en materia de desarrollo científico y tecnológico- podría comprometer innecesariamente el accionar de Conicyt. Suscribe esta posición la consejera Sra. Méndez.

<sup>H</sup> Ver opinión E que contiene una propuesta alternativa del consejero Sr. Brunner.

<sup>I</sup> Ver opinión E que contiene una propuesta alternativa del consejero Sr. Brunner.

<sup>J</sup> Los consejeros Bruno Philippi y Bernardita Méndez discrepan de la oportunidad de esta recomendación. Sugieren que antes de proponer conformar un Sistema Nacional de Instituto Tecnológico se requiere finalizar la revisión crítica de cada uno de los Institutos existentes, que el Consejo se encuentra realizando.

## APÉNDICE 1

### REDES INTERNACIONALES PARA LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD

Sabemos y hemos reiterado en este documento que los procesos de innovación son fenómenos que se caracterizan por un elevado grado de interacción y división del trabajo entre actores del sistema. La innovación ya no se concibe como un desafío individual, sino como un cometido que requiere colaboración<sup>198</sup>, ya sea entre empresas o entre éstas y el mundo de la ciencia y la tecnología. Esto significa que tanto las empresas innovadoras como los investigadores tienen éxito no solo en función de sus capacidades, sino también por el modo en que interactúan y la calidad de dicha interacción.

Sin embargo, es común que los actores no se den cuenta de los potenciales beneficios de trabajar en red. Además, existen costos asociados a la generación o incorporación a una red, lo que explica por qué su desarrollo no se produce en la medida y fortaleza que la innovación requiere, perdiendo el sistema todos los efectos positivos que éstas acarrear<sup>199</sup>.

De ahí que la estrategia de innovación propuesta por este Consejo sitúa a las redes como una preocupación transversal y entiende que su desarrollo requiere de la participación activa de todos los actores del sistema, tanto públicos como privados, y de un cambio cultural imprescindible para abordar con éxito los desafíos de la Economía del Conocimiento. Más aun, reconoce que sólo es posible abrir puertas o crear redes a nivel internacional si el país cuenta con empresas y centros científico-tecnológicos de excelencia capaces –por la calidad de sus recursos humanos o su infraestructura– de agregar valor en sus relaciones.

---

<sup>198</sup> Ello, como hemos dicho en el capítulo de Innovación Empresarial, incluye a actores que mantienen paralelamente su competencia en mercados concretos, la cual debe convivir con la identificación de objetivos compartidos entre miembros de una misma red empresarial o de investigación.

<sup>199</sup> Esto es lo que en el volumen I de esta propuesta estrategia se ha llamado falla de red.



## 1. HACIA DÓNDE DEBEMOS IR

La experiencia internacional muestra que, por la relevancia que ha adquirido el trabajo en red y la cooperación en el impulso a la innovación, las políticas públicas deben, en primer lugar, apuntar a resolver las fallas de mercado que inhiben su desarrollo. Pero además, y con mucha fuerza, deben enfocarse estratégicamente a promover la cultura de la cooperación) y a apoyar directamente la vinculación formal de los actores del sistema con objetivos concretos de mediano y largo plazo en el marco de la globalización y de la Economía del Conocimiento, entendiendo que el punto de partida son siempre relaciones informales y buscando que en el tiempo éstas evolucionen a vinculaciones más formales y perdurables.

En los últimos 20 años, la opción de potenciar el desarrollo productivo en la lógica de *clusters* empresariales ha surgido precisamente como una forma de aprovechar al máximo las ventajas de los mecanismos de red y se ha convertido en una herramienta central para empujar el crecimiento y la innovación, tanto a nivel nacional como regional.

La atención de los países más desarrollados ha estado especialmente puesta en los intereses comunes y la complementariedad de los distintos actores, buscando potenciar las sinergias entre ellos y facilitando su funcionamiento como redes de proximidad<sup>200</sup>. Y en esta lógica han comenzado a operar los programas de consorcios tecnológico-empresariales –condicionando el aporte público a la incorporación de socios internacionales que aporten valor–, el apoyo a proyectos de cooperación y transferencia tecnológica, el apoyo a las misiones empresariales y pasantías, y el desarrollo de intermediarios tecnológicos.

La preocupación por las redes, en todo caso, ha ido permeando de manera transversal todas las demás políticas relacionadas con la innovación, desde el apoyo a la ciencia hasta la formación de capital humano, ya sea operando instrumentos específicos que faciliten el trabajo en red o bien estableciendo la cooperación y la vinculación a redes como condiciones relevantes para el acceso a otros aportes públicos. Y ello se ha traducido en el interés de los Estados por aplicar mecanismos que procuren que estos “efectos secundarios” positivos se produzcan efectivamente.

Por último, la cooperación internacional ha pasado a ser un elemento central en las políticas de innovación en los países más avanzados, muchos de los cuales tienen incluso definidas sus prioridades geográficas de cooperación, en las que

---

<sup>200</sup> “El Innobarómetro Europeo de 2006 muestra que la percepción de las empresas que cooperan en *clusters* acerca de las ventajas de extender esta colaboración al plano internacional es ampliamente mayoritaria”. “Estudio de análisis y generación de recomendaciones para el fortalecimiento de la participación de Chile en redes internacionales vinculadas a la innovación”. GPI Consultores Madrid-Santiago, septiembre 2007.



destacan la Unión Europea y también los países emergentes de Asia, especialmente China. Así, los gobiernos han puesto especial preocupación en la firma de acuerdos que se orientan principalmente a crear marcos público-privados de apoyo a las redes, tales como redes institucionales y de servicios para las empresas (como es el caso de ProChile o su similar Finlandesa Finpro) o bien redes de enlace para apoyar los contactos de académicos e investigadores en el exterior (como ha hecho Australia y como se ha comenzado a configurar en Chile a través de los agregados científicos del Servicio Exterior).

#### RECUADRO 1

#### CARACTERIZACIÓN DE LAS REDES INTERNACIONALES

##### **Redes de Innovación Empresarial**

Las relaciones entre empresas se basan en la coincidencia de su campo de actividad principal o se forman en el marco de determinadas cadenas de valor, como son los *clusters*. En ellas el objetivo más frecuente es la obtención de contratos de inversión, producción o comercialización que llevan asociada asistencia técnica o formación, y en ocasiones también el licenciamiento de patentes.

Las actividades en redes de empresas generan frecuentemente como resultados productos o servicios que tienen valor de mercado, a diferencia de las redes de investigación que generan resultados en fases pre-competitivas.

##### **Redes de Investigación**

La finalidad de las redes de investigación es la generación de nuevo conocimiento en áreas temáticas definidas. Se trata de redes que están formadas generalmente en torno a grupos de investigación basados en centros públicos o universidades que desarrollan su actividad investigadora en cooperación, habitualmente financiada por programas públicos, con la participación o no de empresas. Ellas, junto a la actividad investigadora, incorporan objetivos de intercambio entre sus miembros para la formación de investigadores y para la realización de simposios o conferencias temáticas transnacionales.

Las redes de investigación presentan una evolución más lenta y paulatina que las empresariales y sus logros se relacionan con el incremento del número de miembros, la formalización de sus relaciones con la creación de órganos de gestión o consejos científicos y la extensión del rango de actividades comunes. Cabe señalar, en todo caso, que en los países desarrollados, esta evolución está condicionada también por las políticas públicas de investigación o innovación.

##### **Redes de Formación de Recursos Humanos**

Buscan favorecer la movilidad de estudiantes de pre y posgrado, además de profesionales y técnicos que buscan aumentar sus calificaciones.



La participación de las instituciones en redes de formación de capital humano se ve facilitada por sistemas de información que permitan establecer equivalencias y homologaciones en los programas de estudios y las competencias logradas por los estudiantes. Así, por ejemplo, la Comunidad Económica Europea a través del acuerdo de Bologna que busca crear un sistema de créditos transferibles que permita comparar y homologar estudios, dando flexibilidad a los estudiantes para establecer itinerarios de formación en los que conozcan distintas instituciones y aprovechen las fortalezas y especialidades de las mismas.

La certificación de competencias también facilita el intercambio de profesionales y técnicos para actividades de formación, desarrollo de proyectos de innovación o transferencia tecnológica, todas las cuales implican procesos de aprendizaje que enriquecen el capital humano.

Es importante destacar, eso sí, la sinergia que en general se produce, por un lado, entre las redes de Formación de Recursos Humanos y las de Investigación en el caso de los postgrados de Investigación (ya que tanto el conocimiento como el capital humano se producen en este caso de manera conjunta), y por otro, entre las redes de Investigación y las de innovación empresarial, ya que las actividades de las segundas pueden ser la plataforma de desarrollo de las primeras.

## 2. SITUACIÓN EN CHILE

Un estudio desarrollado por el Consejo durante 2007 muestra que, en materia de participación en redes y colaboración internacional, Chile tiene una brecha importante que cerrar. Una comparación internacional confirma que el desempeño de nuestro país en esta materia está por debajo del que muestran las naciones más desarrolladas y del que alcanzan aquellas con similar nivel de desarrollo que el nuestro<sup>201</sup>. La conclusión es clara: existe un rezago evidente en el desarrollo de redes de excelencia, temáticas y de formación de investigadores (ver tabla 1).

Pero esto no significa que el país no haya invertido esfuerzos en este tipo de vinculaciones en los últimos años. Por el contrario, el diagnóstico revela que actualmente existen diversos programas dirigidos a facilitar la formación de profesionales, investigadores y técnicos en el exterior, a atraer talento externo para desarrollar su formación de postgrado en Chile, a facilitar la colaboración de empresas, centros e investigadores chilenos con los de otros países.

En todas estas iniciativas las universidades cumplen un rol fundamental, en especial con aquellos programas reconocidos y competitivos internacionalmente, como el de Biología de la Universidad Católica o el Centro de Modelamiento

<sup>201</sup> Países que al 2004 contaban con ingresos per cápita con paridad de compra entre 20 mil y 30 mil dólares. Eslovenia, Portugal, España, Alemania, Italia, Francia, Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Japón y Chile.



Matemático de la Universidad de Chile<sup>202</sup>, o con los institutos que han sido apoyados por la Iniciativa Científica Milenio.

TABLA 1  
PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES DE DISTINTOS PAÍSES EN REDES EUROPEAS

	Redes de excelencia <sup>(1)</sup>	Redes temáticas <sup>(2)</sup>	Redes de formación de investigadores <sup>(3)</sup>
Eslovenia	42	12	8
Portugal	78	17	51
España	194	51	57
Alemania	248	58	80
Italia	223	52	53
Francia	234	55	73
Corea	72	10	18
Taiwán	12	n.d.	1
Israel	57	5	13
Singapur	1	n.d.	n.d.
Japón	n.d.	n.d.	1
Chile	6	1	n.d.

(1) Dirigidas a establecer vínculos estables a través de actividades de investigación, formación y uso de infraestructura.

(2) Dirigidas a reunir a diferentes actores interesados en torno a un objetivo determinado.

(3) Enfocadas a promover la formación a través de la investigación de nivel pre y postdoctoral.

A todo ello se agrega un amplio conjunto de convenios internacionales con otros países que contemplan y amparan el desarrollo de la cooperación económica, científica y técnica<sup>203</sup>, aunque la mayor parte de ellos no presentan contenido concreto ni desarrollo ulterior y no cuentan con presupuestos para el desarrollo de proyectos ni para la utilización de las oportunidades de vinculación que presentan los convenios.

Sin embargo, aunque muchas de estas acciones aportan una valiosa experiencia a las agencias chilenas y constituyen un buen punto de partida, es necesario profundizar y dar más contenido a algunas iniciativas, coordinar a las instituciones que actúan con objetivos similares, cubrir espacios faltantes y, sobre todo, dar orientación estratégica a la participación del Estado en el sistema, tanto en

<sup>202</sup> El CMM tiene alianza con el Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) y la Universidad de París VI, que surgió como fruto de la realización de postgrados de chilenos en este país.

<sup>203</sup> El estudio identificó 76 convenios internacionales de cooperación de ciencia y tecnología.



el apoyo a proyectos específicos como en la firma de convenios a nivel internacional, que generen el marco de acción para la acción privada.

### 3. LOS PRÓXIMOS PASOS

Como punto de partida, el Consejo recomienda:

**a. Definir una política de apoyo a la incorporación, formación y/o desarrollo de redes internacionales para la innovación.**

Se recomienda que la Comisión de Ministros para la Innovación fije una política de redes en torno a los siguientes objetivos como base.

- Para redes empresariales de innovación: i) colaboración o creación de alianzas con otras empresas o centros de investigación; ii) acceso a nueva tecnología y financiamiento de la innovación; iii) acceso a especialistas y recursos humanos calificados, y iv) acceso a conocimiento y calificación.

- Para redes de investigación: i) formación y movilidad de investigadores (incluida la captación de investigadores en el exterior); ii) mejoramiento de la calidad, aumentar la dimensión y los resultados de la investigación y el acceso a infraestructuras internacionales; iii) facilitar la contratación de I+D por parte de empresas, y iv) transferencia de tecnología e impulso a la creación de empresas de base tecnológica.

- Para redes de recursos humanos: i) favorecer la movilidad para la formación de estudiantes de pre y postgrado y para la actualización de competencias y conocimientos de profesionales y técnicos; ii) desarrollar sistemas de información que permitan establecer equivalencias y homologaciones en los programas de estudios y las competencias logradas por los estudiantes; iii) mejorar la formación y/o capacitación mediante el conocimiento de distintas instituciones y realidades, y iv) intercambiar profesionales y técnicos o desarrollar innovaciones para mejorar los procesos de aprendizaje y formación en todos los niveles de la educación.

Además, se propone definir áreas geográficas prioritarias para el apoyo a la generación y fortalecimiento de redes internacionales<sup>204</sup> de acuerdo a dos objetivos:

- Incorporar a actores chilenos a redes que le permitan al país acercarse a las fronteras del conocimiento, la formación o la innovación. Se propone mirar con

---

<sup>204</sup> Entre los factores que determinan esta elección se cuentan el nivel de desarrollo económico de los países con los que se espera establecer redes; su importancia para el desarrollo de nuestros sectores económicos de mayor potencial competitivo; la existencia de acuerdos institucionales con Chile; la existencia de vínculos preexistentes con empresas e investigadores chilenos, y la importancia que los países dan a las políticas de redes y cooperación.



especial atención la relación con la Unión Europea (que posee una política de redes consolidada y abierta a terceros), Estados Unidos (mercado muy abierto a la vinculación en redes más informales pero de alto valor) y, dentro del Asia Pacífico, Australia, Nueva Zelandia (que cuentan con políticas de redes más desarrolladas) y China.

- Impulsar la cooperación con América Latina para el desarrollo de proyectos de interés regional y para el aprovechamiento e intercambio de capacidades en todos los ámbitos relacionados con la innovación.

También se recomienda:

**b. Apoyar la incorporación de actores chilenos a redes internacionales de relevancia para la innovación, la investigación científica y la formación de capital humano.**

La propuesta del Consejo considera necesario: i) el apoyo para la incorporación de actores chilenos a redes internacionales ya existentes, ii) el apoyo para la conformación de nuevas redes con participación nacional y iii) el apoyo para la formalización de vinculaciones que hayan probado su valor.

El apoyo público puede darse de dos formas:

i) Por la vía de subsidios que ayuden a pagar una parte del costo de entrada a una red existente o de la inversión necesaria para poner en marcha una red nueva.

ii) A través de la generación de información o prestación de servicios por parte de agencias públicas –en especial Corfo, Conicyt y ProChile– que faciliten la vinculación internacional de empresas, investigadores y académicos.

Para ello, las agencias deben desarrollar su trabajo en red a nivel global y contar con capacidades de prospección de mercados, obtención y manejo de información y oferta de servicios (legales y de mercados) y soporte en el exterior para sus usuarios.

**c. Definir el trabajo en red y la cooperación internacional como variable relevante para la asignación de fondos públicos de apoyo a la ciencia, la formación de capital humano y la innovación empresarial.**

Se recomienda que el trabajo colaborativo o la vinculación a redes internacionales sean requisitos relevantes en la asignación de fondos para:

i) Investigación científica de base, en especial en programas de financiamiento basal de centros científico-tecnológicos.

ii) Instrumentos enfocados a la innovación empresarial, como las incubadoras de empresas y los consorcios de I+D.



iii) Financiamiento basal de institutos tecnológicos que cumplan un rol público.

iv) Acreditación de *brokers* privados de tecnología o I+D.

v) Definición de objetivos de entidades públicas que cumplan funciones de *brokers* tecnológicos o de I+D.

Se recomienda, además, considerar y valorar las externalidades positivas de red que se producen con la operación de otros instrumentos cuyos objetivos fundamentales son el apoyo a la formación de capital humano o el fomento de la ciencia o la innovación empresarial.

En especial, se recomienda que, atendidos los beneficios de red que pueden entregar:

i) Se defina un porcentaje mínimo de becas de postgrado que debieran ser entregadas para estudios en el extranjero.

ii) Se estudie la prolongación de estadías de científicos en el extranjero apoyadas con recursos públicos.

El Consejo estima, en cambio, que no se justifica la existencia de instrumentos específicos para el apoyo a relaciones o redes informales.

Por ello, recomienda que programas como las pasantías de profesionales y técnicos en el exterior, las misiones empresariales y el apoyo para la asistencia a ferias tecnológicas o temáticas –aunque pueden generar externalidades de red– sean entendidos siempre como complementos para el desarrollo de otras iniciativas, como por ejemplo, *clusters*, consorcios de investigación e proyectos individuales.

#### **d. Definir el desarrollo de redes internacionales como un objetivo estratégico de los programas de fomento de *clusters*.**

Las iniciativas de desarrollo de *clusters* deben tener como uno de sus objetivos centrales la incorporación a redes internacionales al menos en dos niveles: i) la vinculación del *cluster* a redes internacionales de *clusters* de su ámbito sectorial, y ii) la vinculación de miembros del *cluster* con otras empresas o entidades de *clusters* en el exterior con la finalidad de constituir redes específicas de innovación.

En especial, el Consejo recomienda promover:

- La participación en redes mixtas de cooperación en las que participan tanto empresas como centros de investigación, centros tecnológicos o universidades relacionadas con fases pre-competitivas de la innovación empresarial.

- La participación en redes de innovación empresariales que se centren en actividades con resultados que tienen valor de mercado en forma directa.



## **ANEXOS**





## ANEXO 1

### ESTUDIO DE COMPETITIVIDAD EN CLUSTERS DE LA ECONOMÍA CHILENA

El primer objetivo de este estudio –realizado por el Consejo de Innovación con el apoyo de una consultora internacional de reconocido prestigio– fue identificar, con una mirada estratégica, los sectores de la economía chilena con más alto potencial de desarrollo en el mediano y largo plazo. Un argumento determinante para llevar a cabo esta investigación fue que el sector privado no tiene los incentivos para realizar este tipo de estudios, dado sus altos costos y las dificultades para apropiarse todos los beneficios. Asimismo, para conducirlo adecuadamente se requería de una mirada de país, no capturada por intereses particulares, que estuvo garantizada por el Consejo y la consultora internacional que lo ejecutó.

Como se señaló en el capítulo sobre innovación empresarial, el crecimiento de los países se define en gran parte por su participación en el comercio mundial. Chile, para alcanzar el desarrollo, requiere seguir conquistando espacios y ampliando su presencia en los mercados internacionales. Pero, como somos una economía pequeña y sabemos que no podemos ser buenos en todo ni destinar recursos, siempre escasos, para avanzar en todas las áreas, es necesario asumir riesgos y hacer algunas apuestas de futuro. A esta necesidad respondió el estudio sobre *clusters*, con el cual el Consejo dio un paso importante hacia una mayor selectividad en el proceso de definición de políticas públicas, teniendo en cuenta que el desarrollo de los sectores requiere de la provisión de bienes públicos específicos y del fortalecimiento de ciertas plataformas genéricas.

El planteamiento subyacente fue alejarse de dos opciones extremas. Una, que plantea que el país apueste por aquellos sectores que más crecen a nivel global, sin importar qué ventajas podamos tener o cuánto esfuerzo nos cueste alcanzar los niveles de productividad que nos permitan competir en las ligas mundiales. Y la otra –muy dominante durante los últimos decenios–, que plantea que la actuación pública debe ser neutral y desconoce con ello que existen bienes públicos que son específicos



para ciertas actividades productivas<sup>205</sup>, por lo que si no se actúa de manera selectiva para proveerlos a tiempo, aquellos sectores que no han tenido históricamente un alto peso en la economía y no tienen un alto poder de presión sobre el Estado, pierdan la oportunidad de competir en el mundo.

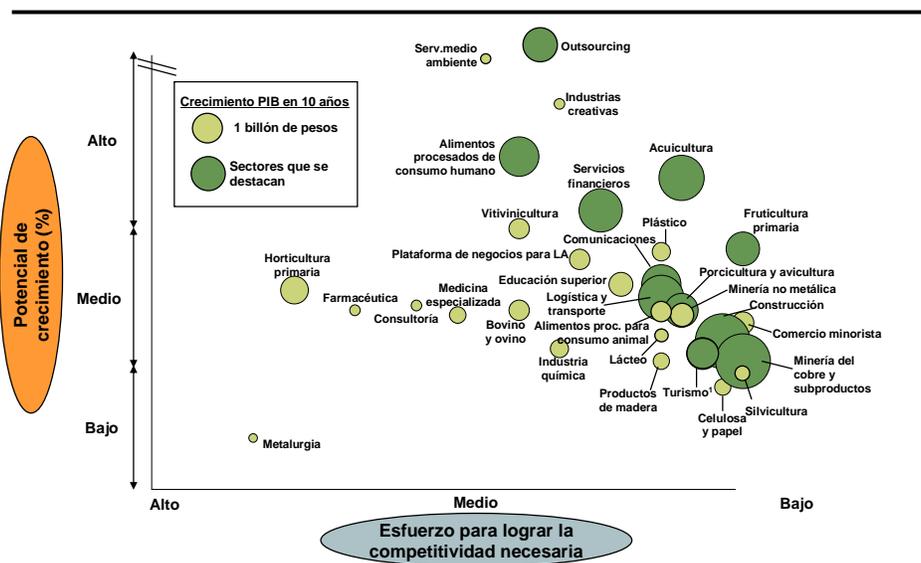
Por ello, de entre más de 100 sectores con alto potencial de crecimiento en el mundo, se llegó a una lista con los 33 sectores más prometedores para Chile, en relación con el esfuerzo requerido para capturar ese potencial. Todos ellos tienen alto potencial, pero como los recursos no son ilimitados, era necesario identificar y priorizar los 11 sectores que estaban en el tope de la lista, considerando tanto su impacto directo en el crecimiento como su potencial de encadenamientos (o conformación de clusters) que pudiera tener un efecto más amplio en la economía. Los sectores priorizados fueron: Acuicultura, *Offshoring*, Turismo, Porcicultura-Avicultura, Fruticultura, Minería del Cobre, Alimentos Procesados, Servicios Financieros, Logística y Transporte, Comunicaciones y Construcción.

De ellos, el Consejo seleccionó los primeros ocho para ser estudiados en profundidad durante 2007, con el fin de proponer al Ejecutivo una “apuesta selectiva” en el marco de la Estrategia Nacional de Innovación. Adicionalmente y una vez seleccionados los sectores, se procedió a identificar las plataformas habilitadoras, de carácter transversal, más relevantes para el desarrollo del conjunto de los sectores priorizados.

Es importante señalar que la elección de estos once sectores no significa que sólo éstos cuenten con apoyo público. Por el contrario, la propuesta del Consejo es destinar a la selectividad para el desarrollo de *clusters* en sectores con mayor potencial una fracción minoritaria aunque significativa de los fondos públicos destinados a la innovación<sup>206</sup>, mientras el resto del esfuerzo público en este sentido deberá seguir siendo neutral. Más aun, es indudable que muchas de las iniciativas surgidas del análisis selectivo beneficiarán al conjunto de la economía, porque se han recogido tanto las demandas específicas de los sectores como aquellas más transversales.

<sup>205</sup> Hausmann y Rodrik (2006) y Hausmann, Hwang y Rodrik (2007)..

<sup>206</sup> En la propuesta presupuestaria de 2008 el Consejo recomendó la utilización selectiva de la décima parte de los recursos públicos destinados a las políticas relacionadas con la estrategia, utilizando el Fondo de Innovación como el vehículo para realizar dicha selectividad.



(1) Dentro del sector de Turismo fue considerado el subsector de Turismo de Intereses Especiales, que tiene un dinamismo mucho mayor que el sector de Turismo tradicional

### El análisis para cada sector

El estudio detallado para cada sector se inició con el mapeo de la cadena de valor y un análisis de las tendencias globales de la industria, para luego continuar con el diagnóstico y análisis en profundidad de la situación del sector en Chile. La información se fue construyendo a través de numerosas entrevistas con los principales actores de cada rubro, la opinión de expertos de nivel mundial, benchmarking con otros países e industrias, publicaciones especializadas y prensa.

Para bosquejar la visión de largo plazo, se realizó un análisis competitivo y de benchmarking de cada sector, de manera de entender las ventajas que tienen los países líderes en cada una de las industrias en estudio. Estos antecedentes se presentaron y discutieron en talleres con actores relevantes de cada rubro.

Es importante consignar que los participantes de estas jornadas provinieron, en su gran mayoría, de las industrias involucradas y fueron escogidos por su trayectoria y sus conocimientos específicos de cada sector. El mismo criterio se utilizó para los representantes del mundo científico, de la formación del capital humano y de organismos públicos invitados a participar. Sus aportes fueron recogidos a través de una metodología participativa y permitieron validar y consensuar la visión de largo plazo para cada sector en estudio.

En la siguiente etapa, se identificaron las brechas existentes entre la situación actual y la visión obtenida, junto con las líneas de acción necesarias para cerrarlas. A cada línea de acción se asoció un conjunto de iniciativas que debieran impulsarse,



desde distintos frentes, para alcanzar la situación deseada. Finalmente, todas estas acciones se articularon en hojas de ruta para cada sector que consolidan tres criterios: ventana de oportunidad, impacto esperado y dificultad de la implementación, definiéndose con especial atención cuál es el rol que le cabe a las políticas públicas.

La cuantificación de las inversiones públicas y privadas requeridas para la implementación de las iniciativas propuestas se apoyó en benchmarking con los principales países líderes en cada una de los sectores estudiados. En dicho proceso se compararon los principales impulsores de costos de las iniciativas identificadas, respecto de los niveles de producción y gasto público sectorial de dichos países para estimar rangos de inversión requerida. Por ejemplo, en el caso del sector acuícola la estimación del costo de las iniciativas vinculadas a requerimientos de I+D utilizó como referencia el gasto que realizan en esta área países como Escocia, Noruega y Canadá, mientras que para la minería del cobre, los principales países considerados como referentes (en especial para iniciativas destinadas a la dinamización del cluster) fueron Canadá y Australia.

De todas formas, la magnitud y oportunidad de las inversiones requeridas para cada sector dependerá de las capacidades institucionales públicas y privadas para llevar adelante las agendas. Así, por ejemplo, en los casos donde la agenda considera una componente significativa de I+D, será necesario considerar la necesidad de desarrollar en forma previa las capacidades científicas de base que se requieran. La magnitud del gasto, en tanto, puede variar en la medida que se aprovechen sinergias entre los sectores o al interior de ellos. En todo caso, para materializar plenamente las agendas es condición necesaria que el gasto público logre movilizar la inversión privada requerida.



## 1. RESUMENES EJECUTIVOS POR SECTOR

A continuación se presenta un resumen ejecutivo de los sectores analizados en profundidad, con las líneas de acción, las iniciativas y la hoja de ruta propuestos para cada uno.

### 1.1 ACUICULTURA

#### **Oportunidades y desafíos**

Chile tiene hoy la posibilidad de convertirse en líder mundial en producción de salmones y puede además capturar nuevas oportunidades comerciales y diversificar riesgos en la medida que diversifique su matriz exportadora de productos acuícolas. Esta es una tarea exigente, pero el sector ha sido capaz –en los últimos 15 años– de capitalizar las ventajas competitivas que el país presenta para su desarrollo, entre las que destacan sus características oceanográficas, costos relativos inferiores a los de sus competidores directos y un conocimiento acumulado con economías de escala y especialización.

Entre 1990 y 2005, el sector acuícola chileno creció a una tasa promedio del 18% anual, ganando una participación cada vez más relevante dentro de la industria pesquera. Así, en la actualidad, la acuicultura representa el 12% de la producción, pero el 60% de las exportaciones de este sector (que alcanzan a unos 3.000 millones de dólares), teniendo a Estados Unidos y a Japón entre sus principales mercados de destino, y a Noruega, Reino Unido, Canadá y España como sus principales competidores. En 2005, los salmónidos representaron más del 90% del total de exportaciones acuícolas chilenas.

En el mundo, la acuicultura también exhibe una curva ascendente. El mercado internacional ha crecido, en promedio, un 8% anual en los últimos 30 años, captando la mayor parte del crecimiento del sector pesquero y llegando a un tamaño global en torno a los 77.000 millones de dólares en 2005. El futuro se ve también promisorio, ya que el ritmo de crecimiento actual se mantendría por los próximos cinco a diez años.

Las razones de esta anunciada bonanza son básicamente tres: se espera, por un lado, que el consumo de pescado siga creciendo en la medida que crecen la población mundial y el nivel de vida de los países; se prevé, además, que la pesca extractiva, limitada por las cuotas de captura, siga perdiendo terreno, y se augura, finalmente, que las tendencias de consumo alimenticio seguirán orientándose cada vez más a productos de especialidad y a la alimentación sana y funcional.



Dado este potencial de mercado y nuestras ventajas competitivas, **Chile debiera aspirar a superar los 5.000 millones de dólares en exportaciones pesqueras en 2015, prácticamente duplicando la cifra obtenida en 2007.**

Pero esta meta impone desafíos importantes, tanto en el sector acuícola como en sus encadenamientos principales. Entre ellos: el desarrollo de alimentos para salmones que sean costo-eficientes y de calidad; la gestión de sanidad animal para controlar la mortalidad de peces; el desarrollo de nuevas especies; la resolución de potenciales problemas medioambientales y comunitarios, y la optimización del manejo de concesiones para aumentar la producción.

Para ello, es necesario emprender una serie de acciones descritas en la tabla 1.

TABLA 1 ACUICULTURA: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS	
Líneas de acción	Iniciativas
<b>Alimentos para especies de la acuicultura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y desarrollar cultivos alternativos como insumos para alimentos.</li> <li>2. Desarrollar proveedores agrícolas vía “economía de contratos”.</li> <li>3. Mejorar el rendimiento de los alimentos (tasas de conversión) por vía genética y tecnología.</li> </ol>
<b>Especies acuícolas no salmónidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y desarrollar opciones de nuevas especies.</li> <li>2. Adecuar regulación para facilitar el desarrollo de cultivos distintos de salmónidos.</li> <li>3. Introducir tecnologías de reproducción artificial de moluscos (hatcheries).</li> <li>4. Potenciar el cultivo de algas.</li> </ol>
<b>Medio ambiente, sanidad y comunidades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar las condiciones de manejo sanitario de los cultivos.</li> <li>2. Optimizar y/o implementar mecanismos de control medioambiental.</li> <li>3. Reducir accidentabilidad en la industria (buzos) vía capacitación e infraestructura de salud.</li> <li>4. Reducir tasas de mortalidad de peces por causas “naturales”.</li> <li>5. Reducir tasas de mortalidad de peces por acción de “predadores”.</li> <li>6. Crear institucionalidad para laboratorios de referencia.</li> <li>7. Aumentar capacidades de fiscalización y control de</li> </ol>



	<p>Sernapesca. 8. Ampliar esfuerzos de acercamiento empresarial hacia las comunidades.</p>
<b>Aprovechamiento de capacidad productiva</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modernizar la institucionalidad regulatoria de la acuicultura.</li> <li>2. Optimizar los sistemas de otorgamiento y fiscalización de concesiones.</li> <li>3. Aumentar cantidad y calidad de servicios básicos e infraestructura de transporte.</li> </ol>
<b>Líneas de acción transversales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimizar los mecanismos de financiamiento para investigación y desarrollo.</li> <li>2. Aumentar la formación de capital humano para investigación y desarrollo en acuicultura.</li> <li>3. Aumentar la disponibilidad y capacitación del capital humano.</li> <li>4. Consensuar una visión público-privada de sustentabilidad para el sector.</li> <li>5. Potenciar la imagen país/productos de acuicultura.</li> <li>6. Promover benchmarking interno e intercambio de mejores prácticas.</li> <li>7. Desarrollar inteligencia de mercados.</li> <li>8. Potenciar uso de trazabilidad.</li> <li>9. Fomentar el desarrollo de encadenamientos vía conectividad comercial y empresarial.</li> </ol>

El desarrollo de estas iniciativas implica una inversión importante que debiera ser financiada por el sector público y el privado. Dependiendo del escenario que se prevea, el total de la inversión estimada hasta 2015 varía entre 200 y 500 millones de dólares, de los cuales la I+D representa el 70% y el 90%, respectivamente<sup>207</sup>. El aporte total estimado por parte del Estado del orden 170 a 400 millones de dólares según cada escenario.

<sup>207</sup> Esta cifra incluye tanto la investigación cercana a las necesidades productivas del sector, como la ciencia de base requerida para generar conocimiento y masas críticas.



## Hoja de ruta

Nombre iniciativa	ID	Impacto	Dificultad	Tiempo
Mejorar las condiciones de manejo sanitario de los cultivos	MS1	4,1	3,4	Urgente
Consensuar una visión público-privada de sustentabilidad para el sector	T4	4,0	3,2	Urgente
Optimizar los mecanismos de financiamiento para investigación y desarrollo	T1	4,0	4	Urgente
Identificar y desarrollar opciones de nuevas especies	NE1	4,0	4,3	Urgente
Introducir tecnologías de reproducción artificial de moluscos (hatcheries)	NE3	3,8	3,5	Urgente
Aumentar la formación de capital humano para investigación y desarrollo en acuicultura	T2	3,8	4,1	Urgente
Aumentar la disponibilidad y capacitación del capital humano	T3	3,7	4,5	Urgente
Identificar y desarrollar cultivos alternativos como insumo para alimentos	A1	3,6	2,3	Urgente
Modernizar la institucionalidad regulatoria de la acuicultura	AC1	3,1	3,8	Urgente
Reducir accidentabilidad en la industria (buzos) vía capacitación e infraestructura	MS3	2,7	2	Urgente
Optimizar los sistemas de otorgamiento y fiscalización de concesiones	AC2	4,1	3,2	No urgente
Aumentar cantidad y calidad de servicios básicos e infraestructura de transporte	AC3	3,7	3,8	No urgente
Adecuar regulación para facilitar el desarrollo de cultivos distintos de salmónidos	NE2	3,7	4,3	No urgente
Reducir tasas de mortalidad de peces por causas "naturales"	MS4	3,6	2,4	No urgente
Fomentar el desarrollo de encadenamientos vía conectividad comercial y empresarial	T9	3,5	3,3	No urgente
Mejorar el rendimiento de los alimentos (tasas de conversión) por vía genética y tecnología	A3	3,4	2,2	No urgente
Reducir tasas de mortalidad de peces por acción de "predadores"	MS5	3,3	3,4	No urgente
Desarrollar proveedores agrícolas vía "economía de contratos"	A2	3,2	3,6	No urgente
Potenciar el cultivo de algas	NE4	3,1	2,8	No urgente
Aumentar capacidades de fiscalización y control de Sernapesca	MS7	3,0	2	No urgente
Potenciar la imagen país / productos de acuicultura	T5	3,0	3,5	No urgente
Optimizar y/o implementar mecanismos de control medioambiental	MS2	3,0	4,1	No urgente
Potenciar uso de trazabilidad	T8	2,7	2,2	No urgente
Crear institucionalidad para laboratorios de referencia	MS6	2,7	2,3	No urgente
Ampliar esfuerzos de acercamiento empresarial hacia las comunidades	MS8	2,7	2,9	No urgente
Promover benchmarking interno e intercambio de mejores prácticas	T6	2,5	2,5	No urgente
Desarrollar inteligencia de mercados	T7	2,0	2,5	No urgente

Las iniciativas propuestas para el *cluster* impactan en distintas plataformas transversales principalmente a través de requerimientos sobre marco normativo y legal, infraestructura e I+D.

### Rol del Estado en la captura de la oportunidad

El principal rol del Estado será apoyar la sustentabilidad y el crecimiento sostenido del sector, a través de todas las líneas de acción. El esfuerzo público deberá enfocarse en:

- Apoyar la I+D y el desarrollo tecnológico.
- Facilitar la interacción entre oferta y demanda de cultivos vegetales para alimentación de especies acuícolas.
- Adecuar la regulación para facilitar la incorporación de nuevas especies, una vez identificadas.
- Garantizar el acceso a información de sanidad y regular el manejo de problemas sanitarios.
- Proveer claridad regulatoria en aspectos medioambientales.



- Generar un ámbito regulatorio propicio y ágil para la ampliación y la utilización de áreas explotables.
- Proveer de los bienes y servicios de infraestructura necesarios.

## 1.2 OFFSHORING

### Oportunidades y desafíos

Una de las principales megatendencias actuales en el mundo de los negocios es el *offshoring* o la prestación de servicios más allá de las fronteras del país: desde centros de atención telefónica a clientes hasta servicios legales o contables, pasando por tareas tan especializadas y complejas como el diseño de *software* o el manejo de carteras de inversión. Se trata de un mercado que en 2006 alcanzó a los 65.000 millones de dólares, pero que espera que siga creciendo a tasas del 40% anual hasta alcanzar los 280.000 millones en 2010.

Estados Unidos es hoy el principal demandante de estos servicios, seguido por Europa Occidental, mientras que India se ha posicionado como el proveedor más importante. La oferta de este tipo de servicios, sin embargo, está comenzando a diversificarse geográficamente, debido a la necesidad de contar con una plataforma multi-país para atender a las necesidades de innumerables clientes, ampliar la oferta de recursos humanos calificados y diversificar riesgos.

La expansión geográfica del *offshoring* se presenta como una gran oportunidad de crecimiento para toda América Latina, que debe aprovechar su condición de “cercanía” con el mercado norteamericano gracias a que el huso horario es prácticamente el mismo en buena parte del año versus las enormes diferencias que presenta India en este sentido. Dadas las economías de escala y los efectos de *clusterización*, los países más pequeños de la región tendrán más dificultades para entrar en el negocio o para aumentar su participación en él. Por ende, deberán desarrollar una estrategia más enfocada y tendrán que moverse más rápido, sacando partido de sus ventajas competitivas y desarrollando alternativas para sus debilidades.

Chile, en particular, enfrenta una serie de desventajas respecto de algunos de sus competidores regionales. Principalmente, por su reducida oferta laboral y el bajo conocimiento del idioma inglés que ésta presenta, así como por la escasa identificación que el país tiene como plataforma de *offshoring* entre los países demandantes. Además, comparado con competidores a nivel global, nuestro país exhibe costos laborales elevados, lo que dificulta una entrada fuerte en segmentos de negocios comoditizados y de bajo valor agregado. Sin embargo, también cuenta con



una serie de ventajas, que incluyen un marco político y económico estable, bajos índices de corrupción y un alto nivel de calidad de vida.

En la actualidad, esta es una industria incipiente en Chile, con un tamaño estimado de 200 millones de dólares en 2006. El mercado actual tiene una fuerte participación de centros cautivos, aunque con cierta presencia de empresas dedicadas a prestar servicios a terceros (*outsourcing*).

Así, dadas sus capacidades, Chile debiera enfocarse principalmente en el mercado de Estados Unidos y, dentro de él, en procesos de mediano y alto valor agregado. **El mercado potencial que Chile puede capturar dentro de sus nichos de *offshoring* es de 1.000 a 1.600 millones de dólares en 2010, lo que implicaría entre 35.000 y 55.000 puestos de trabajo calificados.**

Para concretar esta oportunidad, es necesario cerrar brechas clave en relación al desarrollo de capital humano; el fomento y la promoción de Chile como plataforma de *offshoring*; el desarrollo de la asociatividad del *cluster* y la adecuación del marco regulatorio y legal existente en materia laboral. Y en especial, es imperioso desarrollar una oferta laboral calificada y atraer a grandes proveedores de servicios *offshore* y multinacionales que instalen centros cautivos (que venden servicios a una empresa matriz o de un mismo grupo) en el país.

TABLA 2  
**OFFSHORING: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS**

Líneas de acción	Iniciativas
<b>Desarrollo del capital humano</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incrementar número de técnicos y graduados universitarios en disciplinas de interés para servicios de <i>offshoring</i>.</li> <li>2. Alinear los programas de formación a las necesidades del <i>offshoring</i>.</li> <li>3. Actualizar conocimientos y habilidades del pool actual.</li> <li>4. Mejorar las habilidades de inglés de técnicos y graduados universitarios de disciplinas relacionadas al <i>offshoring</i>.</li> <li>5. Atraer profesionales internacionales para cubrir brechas de corto plazo.</li> <li>6. Facilitar acceso a pool de graduados.</li> </ol>



<p><b>Fomento y promoción de Chile</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar campaña enfocada en la atracción de empresas internacionales.</li> <li>2. Facilitar la integración de empresas internacionales en Chile (<i>welcome package</i>).</li> <li>3. Dar seguimiento a empresas internacionales con presencia en Chile.</li> <li>4. Continuar avance en políticas de fomento para <i>offshoring</i>.</li> <li>5. Expandir desarrollo de parques tecnológicos para la instalación de empresas de <i>offshoring</i>.</li> <li>6. Facilitar el acceso de empresas locales a mercados internacionales.</li> </ol>
<p><b>Desarrollo de la asociatividad del cluster</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar la orquestación de los actores del <i>cluster</i> durante las primeras etapas de su desarrollo.</li> <li>2. Fomentar la creación de una asociación gremial de <i>offshoring</i> (Ej, Nasscom).</li> </ol>
<p><b>Adecuación del marco regulatorio y legal</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adaptar legislación laboral para empresas de servicios.</li> <li>2. Adecuar marco regulatorio para el reconocimiento adecuado y consistente de exportación de servicios.</li> <li>3. Optimizar marco tributario y mantener avance en nuevos tratados de doble tributación.</li> <li>3. Fortalecer la efectividad de la protección de información y propiedad intelectual.</li> </ol>

El desarrollo de estas iniciativas requiere de una inversión importante, que debe ser financiada tanto por el sector público como por el privado. La inversión estimada para el sector público hasta 2010, alcanza los 158 millones de dólares.

### Hoja de ruta

Las iniciativas propuestas para el sector impactan en distintas plataformas transversales, principalmente a través de requerimientos sobre capital humano y marco normativo y legal.



Iniciativa	Línea acción	Impacto	Tiempo	Dificultad
Alinear los programas de estudio a las necesidades del <i>offshoring</i>	CH2	4,6	Inmediata	4,0
Actualizar conocimientos y habilidades del pool actual	CH3	3,9	Inmediata	3,0
Atraer profesionales internacionales para cubrir brecha de corto plazo	CH5	3,9	Inmediata	3,0
Incrementar número de técnicos y graduados universitarios en disciplinas de interés para servicios de <i>offshoring</i>	CH1	3,9	Inmediata	3,2
Realizar campaña enfocada en la atracción de empresas internacionales	FP1	3,8	Inmediata	3,0
Mejorar las habilidades de inglés de técnicos y graduados universitarios de disciplinas relacionadas al <i>offshoring</i>	CH4	3,7	Inmediata	3,4
Asegurar la orquestación de los actores del cluster durante las primeras etapas de su desarrollo	DA1	3,6	Inmediata	1,8
Facilitar la integración de empresas internacionales en Chile ( <i>welcome package</i> )	FP2	3,3	Inmediata	1,7
Facilitar acceso a pool de graduados	CH6	3,3	Inmediata	2,5
Fomentar la creación de una asociación gremial de <i>offshoring</i> (ej. NASSCOM)	DA2	3,9	No inmediata	3,0
Flexibilizar marco regulatorio laboral para empresas de servicios	MR1	3,6	No inmediata	3,9
Expandir desarrollo de parques tecnológicos para la instalación de empresas de <i>offshoring</i>	FP5	3,6	No inmediata	3,0
Adecuar marco regulatorio para el reconocimiento adecuado y consistente de exportación de servicios	MR2	3,5	No inmediata	2,3
Fortalecer la efectividad de la protección de información y propiedad intelectual	MR4	3,3	No inmediata	3,0
Facilitar el acceso de empresas locales a mercados internacionales	FP6	3,3	No inmediata	3,5
Dar seguimiento a empresas internacionales con presencia en Chile	FP3	2,8	No inmediata	1,5
Optimizar marco tributario y mantener avance en nuevos tratados de doble tributación	MR3	2,5	No inmediata	3,5
Continuar avance en políticas de fomento para <i>offshoring</i>	FP4	2,2	No inmediata	2,8

### Rol del Estado en la captura de la oportunidad

El principal rol del Estado será apoyar el rápido crecimiento de este sector, que es hoy incipiente, a través de todas las líneas de acción. Así, el esfuerzo público deberá enfocarse en:

- Aumentar la oferta de capital humano calificado en el corto y largo plazo.
- Atraer y facilitar la instalación de actores internacionales.
- Facilitar el acceso de empresas locales a mercados internacionales.
- Acelerar el desarrollo de asociatividad en el *cluster*.
- Adecuar el marco regulatorio y legal para las necesidades del sector.

## 1.3 TURISMO

### Oportunidades y desafíos

El turismo internacional muestra un fuerte crecimiento que se ha acelerado en los últimos años, transformándose en una atractiva oportunidad de negocios para muchos países que compiten a nivel mundial. Chile tiene, en este contexto, la



oportunidad de llevar a este sector a un nuevo nivel de magnitud y de convertirse en destino privilegiado para nichos específicos.

El mercado global turístico transó 680.000 millones de dólares en 2005 y registró 800 millones de arribos, con un crecimiento anual de 8% y 4%, respectivamente, desde 2000. En Chile, el turismo receptivo aportó 1.400 millones de dólares en 2005. En tanto, el número de ingresos al país –que en 2005 llegó a 2 millones– acumula una tasa de crecimiento del 5% anual en los últimos 15 años, levemente por debajo del promedio regional, y posiciona a Chile en tercer lugar en Sudamérica, luego de Brasil y Argentina, con Perú en un cercano cuarto lugar.

Hoy, la composición de la demanda por turismo y el consecuente diseño de la oferta está altamente influenciada por nuevas tendencias mundiales: por ejemplo, el envejecimiento de la población genera más y nuevos tipos de turistas, y la creciente demanda por el llamado “turismo de intereses especiales” obliga a profundizar en la sofisticación de la oferta de servicios. En este nicho, Chile presenta ventajas competitivas importantes que deben capitalizarse, a fin de capturar una porción mayor del turismo internacional: sus atractivos naturales y culturales, que le permiten posicionarse en torno a conceptos de paisajes, deportes, aventura y ecoturismo, y el orden político, social y macroeconómico que brinda ventajas competitivas importantes respecto de otros destinos en el resto de Sudamérica.

La principal oportunidad para nuestro país está en capturar mayor valor por turista y luego aumentar el número de arribos. Y para ello, los desafíos más relevantes para tomar esta oportunidad se centran en la diversificación y profundización de la oferta de actividades y de productos en destino; el fortalecimiento de la promoción de Chile como destino turístico; el mejoramiento de las capacidades de gestión y de servicios del capital humano que se desempeña en la actividad; el perfeccionamiento de la institucionalidad regulatoria y de fomento, y el aumento de la asociatividad en el sector.

El Estado debe jugar un rol intensivo en el desarrollo del turismo, principalmente apoyando la organización de una industria fragmentada, participando en la definición de la propuesta de valor y fomentando la promoción de Chile como destino turístico.

Proyectando distintos escenarios de crecimiento de arribos y asumiendo que se cierran parcialmente las brechas de gasto diario con las de países vecinos, **Chile podría generar entre 2.700 y 4.000 millones de dólares en ingresos por turismo receptivo en 2012, lo que representaría casi duplicar el peso del sector en relación con 2005.**



<p style="text-align: center;">TABLA 3 TURISMO: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS</p>	
Líneas de acción	Iniciativas
<b>Posicionamiento turístico de Chile y promoción turística</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enriquecer posicionamiento turístico internacional de Chile.</li> <li>2. Revisar estructura de financiamiento y governance de institucionalidad de promoción.</li> <li>3. Aumentar los recursos de promoción turística.</li> <li>4. Potenciar sistemas de inteligencia de mercados para Chile (conocimiento de turistas, mercados, productos, etc.).</li> </ol>
<b>Destinos y productos turísticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentar la oferta de destinos.</li> <li>2. Fomentar el desarrollo de productos turísticos, planta y actividades en destinos.</li> <li>3. Fomentar el desarrollo de infraestructura para turismo.</li> <li>4. Desarrollar e implementar sistemas de certificación de calidad de planta y prestadores de servicios.</li> <li>5. Generar oferta turística para desestacionalizar la industria.</li> </ol>
<b>Capital humano y conciencia turística</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar la calidad de educación/capacitación del personal que trabaja en turismo (junto con certificación de competencias).</li> <li>2. Mejorar la conciencia y cultura turística a nivel país.</li> <li>3. Desarrollar un esquema de paquete de bienvenida al turista.</li> </ol>
<b>Institucionalidad regulatoria y de fomento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adecuar la institucionalidad regulatoria del turismo para optimización de recursos y para garantía.</li> <li>2. Desarrollar formas de control para manejo sustentable de atractivos turísticos.</li> <li>3. Mejorar formas de planificación de desarrollo turístico y seguimiento de programas.</li> <li>4. Desarrollar modelo de gestión territorial para el turismo.</li> <li>5. Mejorar vías de financiamiento y fomento para proyectos turísticos.</li> </ol>
<b>Asociatividad del sector</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar la asociatividad privada y público-privada (a nivel nacional e internacional).</li> </ol>



Para desarrollar estas iniciativas, se requerirá una inversión importante, fuertemente concentrada en promoción, seguida de posicionamiento y diversificación de destinos. El monto estimado de inversión para el sector público varía según el escenario utilizado y se ubica entre 35 y 65 millones de dólares anuales. En cinco años, esta inversión sumaría entre 170 y 320 millones de dólares.

### Hoja de ruta

Nombre iniciativa	ID	Impacto	Dificultad	Tiempo
Adecuar la institucionalidad regulatoria del turismo	I1	4,5	4	Urgente
Enriquecer posicionamiento turístico internacional de Chile	P1	4,4	2,3	Urgente
Generar oferta turística para desestacionalizar la industria	D5	4,4	2,8	Urgente
Aumentar la oferta de destinos	D1	4,3	4,2	Urgente
Desarrollar modelo de gestión territorial para el turismo	I4	4,3	4,3	Urgente
Aumentar los recursos de promoción turística	P3	4,2	3,4	Urgente
Mejorar la calidad de educación / capacitación de personal que trabaja en turismo	C1	4,1	4,3	Urgente
Fomentar el desarrollo de infraestructura para turismo	D3	4,1	4,5	Urgente
Fomentar el desarrollo de productos turísticos, planta y actividades en destinos	D2	4	4,1	Urgente
Revisar estructura de financiamiento y <i>governance</i> de institucionalidad de promoción	P2	3,8	3,6	Urgente
Desarrollar e implementar sistemas de certificación de calidad de planta y prestadores de servicios	D4	3,7	3	Urgente
Desarrollar formas de control para manejo sustentable de atractivos turísticos	I2	3,7	3,6	Urgente
Mejorar vías de financiamiento y fomento para proyectos turísticos	I5	4,3	4,1	No urgente
Mejorar la asociatividad privada y público-privada	A1	3,7	3,6	No urgente
Mejorar formas de planificación de desarrollo turístico y seguimiento de programas	I3	3,6	2,5	No urgente
Potenciar sistemas de inteligencia de mercado para Chile	P4	3,5	3,1	No urgente
Mejorar la conciencia y cultura turística a nivel país	C2	3,3	4,3	No urgente
Desarrollar un esquema de paquete de bienvenida al turista	C3	2,9	2,3	No urgente

Las iniciativas propuestas para el *cluster* impactan en las distintas plataformas transversales, principalmente a través de las modificaciones en el esquema regulatorio de la actividad.

### Rol del Estado en la captura de la oportunidad

El principal rol del Estado consistirá en proveer financiamiento y estructura a una industria por naturaleza atomizada. Esto implica:

- Generar condiciones políticas y normativas que fomenten el desarrollo del sector y aseguren su sustentabilidad.
- Entregar los recursos para la inversión en promoción turística.
- Planificar el desarrollo territorial / de macro-destinos.



- Apoyar al sector privado en el desarrollo de una mayor y más profunda oferta (por ejemplo, vía provisión de infraestructura y financiamiento).
- Garantizar el acceso a información de demanda turística crítica.
- Fomentar la coordinación de esfuerzos dentro del sector.

## 1.4 PORCI-AVICULTURA

### Oportunidades y desafíos

Para las industrias porcina y aviar el desafío para los próximos años es mantener las altas tasas de crecimiento que ambas han registrado en la última década, tanto a través de la profundización de sus exportaciones a mercados tradicionales como de la incorporación de nuevos destinos en su cartera de clientes.

Durante los últimos diez años, la producción porcícola creció a una tasa compuesta anual del 9%, alcanzando las 411 mil toneladas en 2005, mientras que las exportaciones crecieron 43% en el mismo período. Japón y Corea del Sur son los principales destinos de las exportaciones chilenas de cerdo (44% y 26% de participación, respectivamente), mientras los cortes congelados son la fuente de valor más relevante para el país, particularmente aquellos de mayor valor por kilo.

En el caso aviar, el crecimiento, tanto en producción como en exportaciones es más moderado, pero también interesante. La producción creció al 5% anual entre 1995 y 2005 y las exportaciones lo hicieron al 21% por año. México es el destino de mayor relevancia (42% del total), seguido por China (14%) e Inglaterra (11%). Además, al igual que en el caso porcino, las exportaciones se encuentran mayormente en productos trozados congelados.

La concentración y la integración vertical de estas industrias han sido claves en el alto ritmo de crecimiento, ya que generan escala y permiten cumplir con altos estándares de sanidad e inocuidad, aspectos importantes en un mercado internacional donde los brotes de enfermedades impactan en la demanda, dan pie al establecimiento de barreras paraarancelarias e imponen cada vez más exigencias de inocuidad alimentaria y trazabilidad de la producción.

Con todo, en ambas industrias, **Chile es aún un actor pequeño en el mercado global –con una participación inferior al 1% del total– y se ha enfocado en productos de alta calidad, pero tiene la oportunidad de seguir aumentando sus exportaciones, tanto a destinos tradicionales como a nuevos mercados.**

Las principales ventajas competitivas que nuestro país debe reforzar para alcanzar esta meta radican en su condición sanitaria, un sistema de inocuidad



alimenticia de calidad mundial, los tratados de libre comercio suscritos y la flexibilidad productiva para atender las necesidades de los clientes. Pero también es necesario gestionar riesgos que pueden frenar el crecimiento del sector, como podrían ser las barreras paraarancelarias, las limitantes al aumento de la capacidad productiva y la posibilidad de perder el diferenciador status sanitario y de inocuidad.

Del lado de la oferta, la principal restricción pasa por los largos tiempos y la alta incertidumbre que genera la aprobación de nuevas capacidades productivas, principalmente por la presión de las comunidades locales para evitar la instalación de unidades productivas por el temor de la contaminación ambiental.

El esfuerzo público necesario, si bien menor que en otros sectores, es importante para poder capturar esta oportunidad de crecimiento. El foco debe estar en proveer una institucionalidad regulatoria acorde a las necesidades de la industria y en apoyar la sustentabilidad de las ventajas competitivas.

Considerando todo lo anterior, se proyecta un incremento de exportaciones totales de 520 millones de dólares para los próximos cinco años en un escenario base, con la posibilidad de incrementar dicha suma en 300 millones de dólares en un escenario agresivo de flexibilización de las restricciones en la capacidad productiva.

Para capturar la oportunidad, es necesario cerrar brechas clave asociadas al desarrollo de la capacidad productiva y de los mercados de destino.

TABLA 4 PORCICULTURA Y AVICULTURA: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS	
Líneas de acción	Iniciativas
<b>Capacidad productiva</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar redistribución de facultades entre instituciones.</li> <li>2. Clarificar criterios medioambientales regionales para la habilitación de unidades productivas.</li> <li>3. Preparar al SAG en materia de infraestructura, recursos humanos y financieros para necesidades futuras del sector en materia de habilitación, certificación e inspección de plantas de exportación.</li> <li>4. Incrementar la interacción entre el sector privado y la academia para incentivar la I+D privada.</li> </ol>
<b>Mercados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incrementar las capacidades para el diagnóstico y vigilancia de enfermedades.</li> <li>2. Gestionar proactivamente las relaciones con países de</li> </ol>



	<p>destino de exportaciones.</p> <p>3. Organizar y sistematizar la compilación de información sobre el mercado mundial relacionada con temas de sanidad e inocuidad.</p> <p>4. Promover el trabajo conjunto público-privado para identificar, evaluar y desarrollar nuevos mercados.</p> <p>5. Finalizar las negociaciones en proceso con Estados Unidos para la materialización del acuerdo comercial, particularmente en aves.<sup>(*)</sup></p> <p>6. Fortalecer la imagen país chilena para productos cárnicos.</p>
--	---

(\*) Proceso de negociación se habría reactivado, con avances concretos, a fines de junio.

La implementación de estas iniciativas implica una inversión importante, que debe ser financiada por el sector público y el sector privado. El monto estimado de inversión para el sector público bordea los 6,5 millones de dólares para los próximos cinco años, neto de recuperaciones por pagos de privados, asociada a la generación de capacidades institucionales en los organismos públicos que regulan y participan en el sector.

### Hoja de ruta

Nombre iniciativa	ID	Impacto	Dificultad	Tiempo
Gestionar proactivamente las relaciones con países destino de exportaciones	M2	4,6	2,0	Urgente
Clarificar criterios medioambientales regionales para la habilitación de unidades productivas	CP1B	4,6	3,2	Urgente
Cerrar el acuerdo para exportación de aves a EE.UU.	M5	4,3	2,4	Urgente
Evaluar redistribución de facultades entre instituciones	CP1A	4,1	3,6	Urgente
Incrementar las capacidades de diagnóstico y vigilancia de enfermedades	M1	4,0	2,0	Urgente
Organizar y sistematizar la compilación de información internacional sobre sanidad e inocuidad	M3	4,0	1,2	No urgente
Preparar al SAG para necesidades futuras del sector	CP2	3,6	1,2	No urgente
Promover el trabajo conjunto público-privado para la apertura de mercados	M4	3,3	1,8	No urgente
Incrementar la interacción entre el sector privado y la academia para incentivar la I+D aplicada	CP3	2,8	2,0	No urgente
Fortalecer la imagen país chilena para productos cárnicos	M6	2,6	1,4	No urgente

Las iniciativas propuestas para el *cluster* impactan en las distintas plataformas transversales, principalmente a través de las modificaciones en el esquema regulatorio de la actividad.

### Rol del Estado en la captura de la oportunidad

La fuerte concentración e integración vertical de esta industria produce una alta apropiabilidad de las inversiones, por lo que el rol del Estado debe enfocarse en:

- Generar el ámbito regulatorio apropiado para el crecimiento.
- Garantizar la mantención del patrimonio medioambiental y sanitario.
- Apoyar el aparato productivo privado en el exterior.



Adicionalmente, el portafolio de iniciativas propone una inversión de baja escala, enfocada en apoyar los esfuerzos de I+D en áreas de difícil apropiación o alta incertidumbre.

## 1.5 MINERÍA DEL COBRE

### Oportunidades y desafíos

El desafío para el sector minero es mantener su actual posición de liderazgo global y potenciar la formación de encadenamientos (*clusterización*), desarrollando a los proveedores de la industria. Para ello, parte de una sólida posición que lo sitúa como líder indiscutido en reservas y producción de cobre, con operaciones de clase mundial y un ambiente favorable para el desarrollo de negocios en el país.

El mercado global de cobre alcanzó en 2006 aproximadamente los 15,7 millones de toneladas, de las cuales un 35% corresponde a producción chilena, seguido por Indonesia (8%) y Estados Unidos (7%). Cabe remarcar que los primeros nueve productores de esta industria reúnen el 80% de la producción mundial. Por el lado del consumo, en tanto, China es el principal mercado de destino y ha estado aumentando fuertemente sus requerimientos, de manera que en la actualidad es responsable por más del 23% de la demanda global de cobre, seguida por Estados Unidos y Japón. Más aun, se prevé que la demanda por cobre seguirá en buen pie, ya que China e India están alcanzando niveles de desarrollo en los que el consumo de cobre se hace más fuerte<sup>208</sup>.

En este escenario, Chile tiene la oportunidad de profundizar en el desarrollo de la industria minera y sus encadenamientos en los próximos años, mejorando aspectos regulatorios, potenciando la I+D aplicada, invirtiendo en lograr un mayor conocimiento del potencial minero y fomentando la asociatividad en el sector. Los desafíos más relevantes para la industria son garantizar el acceso a recursos hídricos para el desarrollo sustentable, evaluar incentivos específicos para fomentar la exploración minera, asegurar el óptimo mapeo geológico del territorio nacional, impulsar el esfuerzo en I+D y fomentar el encadenamiento del sector, impulsando la asociatividad entre integrantes del *cluster* (empresas mineras, proveedores y academia), desarrollando las capacidades técnicas de su fuerza laboral, atrayendo a

---

<sup>208</sup> Existe una fuerte correlación entre el consumo per cápita de cobre y el PIB per cápita de los países en el rango de entre US\$ 4.000 a US\$ 15.000 per cápita. Mientras que países desarrollados consumen entre 12 y 15 kilos per cápita por año, países en vías de desarrollo consumen menos de tres kilos. Además, aproximadamente el 50% del cobre demandado durante el enriquecimiento económico de un país es utilizado en infraestructura y construcción.



empresas proveedoras de la minería al país (con especial foco en innovación), apoyando el desarrollo de los proveedores locales y fomentando el despegue de nuevos emprendedores.

La gestión efectiva de estos desafíos permitirá capturar una importante oportunidad de crecimiento. Las inversiones proyectadas permitirán elevar la producción en dos millones de toneladas adicionales anuales al 2012, lo que equivale a un 20% más que en 2007.

**Aprovechando sus ventajas competitivas y las fuertes inversiones proyectadas en el sector, Chile puede aumentar las exportaciones de proveedores vinculados a la minería del cobre, pasando de 300 a 1.000 millones de dólares en los próximos cinco años.**

TABLA 5 MINERÍA DEL COBRE: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS	
Líneas de acción	Iniciativas
<b>Asociatividad</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover la asociatividad entre actores del <i>cluster</i>.</li> <li>2. Desarrollar sistema de gestión del conocimiento del cluster minero.</li> <li>3. Crear un plan de comunicación de la minería.</li> </ol>
<b>Innovación y capital humano</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover innovación en el sector:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar competitividad de los incentivos a la investigación y desarrollo</li> <li>• Fomentar la investigación colaborativa</li> <li>• Diseminar las mejores prácticas en la gestión de la propiedad intelectual</li> </ul> </li> <li>2. Adecuar los programas de capacitación técnica a las necesidades de la industria.</li> </ol>
<b>Exploración y explotación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar un enfoque integral y claro para el otorgamiento de permisos.</li> <li>2. Asegurar el óptimo mapeo geológico del territorio nacional.</li> <li>3. Evaluar incentivos específicos a la exploración minera.</li> <li>4. Realizar estudios exhaustivos de los recursos hídricos y sus usos.</li> </ol>
<b>Desarrollo de proveedores</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar la instancia para debatir el rol de Codelco en</li> </ol>



	<p>el desarrollo del <i>cluster</i>.</p> <p>2. Evaluar la creación de centros de prueba para el desarrollo de bienes y servicios para la minería.</p> <p>3. Intensificar el esfuerzo para que se instalen empresas proveedoras de la minería en Chile.</p> <p>4. Apoyar a organizaciones que favorecen el desarrollo de emprendedores y empresas.</p> <p>5. Generar métricas para medir la evolución de proveedores de la minería.</p>
--	--

El desarrollo de estas iniciativas requerirá una inversión estimada entre 50 y 80 millones de dólares hasta 2012. A este monto se debe agregar el aporte fiscal para planes de incentivo a la inversión en I+D, los que se estima tendrán un costo anual de entre 50 y 150 millones de dólares, dependiendo del diseño final y del grado de utilización de estos incentivos por empresas privadas. Más allá de su alto costo, la inversión en I+D será clave para enfrentar los principales desafíos del sector.

### Hoja de ruta

Nombre iniciativa	ID	Impacto	Dificultad	Tiempo
Promover la asociatividad entre actores del cluster	A1	3,8	2,8	Urgente
Promover la innovación en el sector	IC1	3,8	3,2	Urgente
Asegurar el óptimo mapeo geológico del territorio nacional	EE2	3,6	2,1	Urgente
Evaluar incentivos específicos para fomentar la exploración minera	EE3	3,4	4,5	Urgente
Intensificar el esfuerzo para que se instalen empresas proveedoras de la minería en Chile	DP3	3,3	2,1	Urgente
Realizar estudios exhaustivos de los recursos hídricos y sus usos	EE4	2,5	2,7	Urgente
Generar un enfoque integral y claro para el otorgamiento de permisos	EE1	3,0	4,0	Urgente
Generar la instancia para debatir el rol de CODELCO en el desarrollo del cluster	DP1	2,6	2,8	Urgente
Desarrollar un sistema de gestión de conocimiento del cluster minero	A2	2,2	1,2	Urgente
Adecuar los programas de capacitación técnica a las necesidades de la industria	IC2	3,0	2,7	No urgente
Evaluar la creación de centros de prueba para el desarrollo de bienes y servicios para la minería	DP2	2,7	2,0	No urgente
Apoyar a organizaciones que favorecen el desarrollo de emprendedores y empresas	DP4	2,6	1,9	No urgente
Crear un plan de comunicación de la minería	A3	2,5	2,8	No urgente
Generar métricas para medir la evolución de proveedores de la minería	DP5	1,2	3,4	No urgente

Las iniciativas propuestas para el *cluster* impactan en distintas plataformas transversales, principalmente a través de requerimientos sobre marco normativo y legal, infraestructura e I+D.



### **Rol del Estado en la captura de la oportunidad**

El principal rol del Estado será apoyar la sustentabilidad y el crecimiento del sector, a través de todas las líneas de acción. Así, el esfuerzo público deberá enfocarse en:

- Apoyar la I+D y el desarrollo tecnológico.
- Facilitar la interacción entre la gran minería y los proveedores locales.
- Adecuar la regulación para fomentar la optimización de la exploración del territorio.
- Proveer el mapeo geológico básico.
- Garantizar el acceso a información.
- Proveer de claridad regulatoria en aspectos medioambientales.
- Generar un ámbito regulatorio propicio y ágil para la obtención de permisos.

## **1.6 FRUTICULTURA**

### **Oportunidades y desafíos**

La fruticultura se encuentra actualmente creciendo en el mundo a tasas bajas. Sin embargo, el comercio internacional de frutas frescas está ganando participación en el mercado. La producción mundial de frutas de interés alcanzó 307 millones de toneladas en 2005, con un crecimiento de 2,3% anual en los últimos diez años. El consumo de frutas se concentra particularmente en uva, manzana y naranja, que en conjunto acumulan el 65% del total.

Chile es un actor relevante a nivel mundial no sólo porque alcanza el cuarto lugar en exportaciones de frutas de interés, sino también porque es el primer exportador del Hemisferio Sur, basando su estrategia en una oferta diversificada de productos de calidad superior a la media y en la posibilidad de ofrecerlos al mercado durante la contra-estación de los países del norte.

Sin embargo, el crecimiento de las frutas comercializadas desde Chile hacia el extranjero ha registrado durante los últimos cinco años una tendencia a desacelerarse. El 63% del incremento total de las exportaciones de frutas entre 2001 y 2006 se explica a partir del crecimiento del volumen exportado más que por mayores precios obtenidos o por una mayor oferta de productos. En este sentido, gran parte del crecimiento se generó a partir de los mayores volúmenes exportados de uva, que junto con la manzana, representan el 65% del volumen total de frutas exportadas.

Estados Unidos y Canadá reciben el 38% de los envíos de fruta chilena al exterior, seguidos por la Unión Europea (29%). Comparando fruta a fruta, se observa



que los precios a los que Chile comercializa sus productos son diferentes entre los distintos destinos, y en casi todos los casos, son inferiores a los de los países benchmark para cada especie. Por ende, el portafolio de mercados de destino de la fruta exportada juega un rol fundamental en la captura de premios de precios.

Las palancas competitivas utilizadas por los diferentes actores de la industria se encuentran en proceso de cambio. Las crecientes exigencias por fuera del costo plantean mayores demandas para los proveedores de frutas, en temas como calidad, adaptabilidad y seguridad de los productos; confiabilidad en la entrega y la posibilidad de suplir requerimientos logísticos particulares para cada cliente. Asimismo, los modelos de *go-to-market* definen una serie de palancas para la creación de valor que resultan sumamente relevantes al comparar a Chile con Nueva Zelanda, Sudáfrica o Australia, tres de sus competidores más importantes.

La posición exportadora chilena cuenta con una serie de fortalezas, entre las que destacan su *status* fitosanitario, la amplia ventana de exportación en contra-estación, la diversidad en variedades producidas, la capacidad de coordinación entre los agentes del sector, así como los tratados de libre comercio y una clase empresarial dinámica, innovadora y emprendedora.

Entre las amenazas, se encuentran, principalmente, la apreciación del tipo de cambio, que disminuye la competitividad; el incremento en el patentamiento de variedades en el exterior con otorgamiento a clubes cerrados el incremento de las barreras fitosanitarias y técnicas; los cambios internacionales en el consumo de variedades y la mayor presión por certificaciones a nivel global.

Para mantener su posición a nivel mundial y seguir creciendo, la industria de la fruticultura chilena debe abordar los siguientes desafíos: lograr una diversificación de sus mercados de destino, que optimice el portafolio de clientes y le permita elevar el precio promedio de su fruta; mejorar la calidad de los envíos chilenos al exterior y la imagen de los productos, con el fin de capturar premios de precio; mejorar la productividad a través de la sofisticación de productores y de la mano de obra. e incorporar nuevas tierras al proceso productivo.

Si se abordan con éxito los desafíos descritos, **Chile tiene la oportunidad de aumentar sus exportaciones frutícolas anuales, alcanzando cifras de entre 900 y 1.500 millones de dólares en 2012.** Para ello es necesario cerrar brechas clave, asociadas a las cuatro líneas de acción que se describen en el cuadro siguiente, con el conjunto de iniciativas asociadas a cada una de ellas.



<b>TABLA 6 FRUTICULTURA: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Iniciativas</b>
<b>Mercados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profundizar sistemas de inteligencia de mercados.</li> <li>2. Apoyar la promoción de exportaciones frutícolas.</li> <li>3. Fortalecer imagen país como exportador de alimentos.</li> <li>4. Ampliar protocolos fitosanitarios fortaleciendo las capacidades del SAG para desarrollarlos.</li> <li>5. Desarrollar nuevos nichos de mercado.</li> <li>6. Fortalecer la capacidad de control fronterizo.</li> </ol>
<b>Capacidad productiva</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profundizar la asociatividad entre productores.</li> <li>2. Sofisticar pequeños y medianos productores.</li> <li>3. Generalizar la implementación de buenas prácticas agrícolas.</li> <li>4. Elevar la transparencia del mercado de asesorías agrícolas.</li> <li>5. Desarrollar líneas de crédito específicas para el sector.</li> <li>6. Mejorar la productividad de la mano de obra.</li> <li>7. Adaptar la legislación laboral a las particularidades del sector agrícola.</li> <li>8. Apoyar la reconversión de variedades plantadas.</li> <li>9. Realizar estudios exhaustivos de los recursos hídricos y sus usos.</li> <li>10. Fomentar la tecnificación del riego.</li> <li>11. Fortalecer la efectividad de la ley de propiedad intelectual agrícola.</li> </ol>
<b>I+D</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar programa de I+D para fruticultura.</li> </ol>
<b>Otros</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar infraestructura para fruticultura.</li> </ol>

Para desarrollar estas iniciativas, se requerirá una inversión importante a ser financiada por el sector público. El monto estimado de inversión alcanza aproximadamente los 235 millones de dólares para los próximos diez años.



## Hoja de ruta

Nombre de la iniciativa	ID	Impacto	Dificultad	Tiempo
Desarrollar programa de I+D para fruticultura	I+D1	4,6	3,7	Urgente
Desarrollar líneas de crédito específicas para el sector	CP5	4,4	2,0	Urgente
Mejorar la productividad de la mano de obra	CP6	4,3	2,7	Urgente
Adaptar la legislación laboral a las particularidades del sector agrícola	CP7	4,1	3,1	Urgente
Fortalecer la efectividad de la ley de propiedad intelectual agrícola	CP11	4,0	2,3	Urgente
Profundizar la asociatividad entre productores	CP1	3,9	1,3	Urgente
Sofisticar pequeños y medianos productores	CP2	3,8	1,8	Urgente
Profundizar sistemas de inteligencia de mercados	M1	3,6	1,5	Urgente
Ampliar protocolos sanitarios fortaleciendo las capacidades del SAG para desarrollarlos	M4	3,6	1,3	Urgente
Apoyar la promoción de exportaciones frutícolas	M2	3,4	1,0	Urgente
Fortalecer la capacidad de control fronterizo	M6	3,2	1,3	Urgente
Generalizar la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas	CP3	3,2	1,5	Urgente
Desarrollar nuevos nichos de mercado	M5	3,5	1,4	No urgente
Elevar transparencia del mercado de asesorías agrícolas	CP4	3,4	1,9	No urgente
Apoyar la reconversión de variedades	CP8	3,0	2,4	No urgente
Fomentar la tecnificación del riego	CP10	2,8	1,5	No urgente
Desarrollar la infraestructura para fruticultura	O1	2,8	3,2	No urgente
Fortalecer imagen país como exportador de alimentos	M3	2,5	2,8	No urgente
Realizar estudios exhaustivos de los recursos hídricos y sus usos	CP9	2,5	2,7	No urgente

### Rol del Estado en la captura de la oportunidad

El Estado debe enfocarse en apoyar el mejoramiento de la productividad del factor humano y en solucionar imperfecciones del mercado, dadas por insuficiencias de apropiabilidad, fallas de coordinación e información, e incertidumbre.

## 1.7 ALIMENTOS PROCESADOS

### Oportunidades y desafíos

Las exportaciones mundiales de alimentos han experimentado un fuerte crecimiento en los últimos años, a una tasa promedio de 10,6% entre 2000 y 2005, con una participación cada vez mayor de los alimentos procesados, que crecieron en 11,5% en el mismo período, sumando 167 mil millones de dólares en 2005.

El significativo aumento de esta industria está dado por los grandes cambios demográficos, de patrones de consumo y de condiciones de mercado que se registran hoy en el mundo. Alemania, Estados Unidos y China lideran las exportaciones (8,4%, 7% y 6,8% del total, respectivamente), pero el *mix* de exportaciones varía ampliamente por país, por lo que para cada subsector los actores relevantes son distintos.



Las importaciones, en tanto, están concentradas principalmente en los países desarrollados, como Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Japón y Francia, englobando el 45% del consumo total. Estos mercados representan, asimismo, la mayor oportunidad para los países exportadores, aunque son también los que imponen las exigencias más altas de calidad, inocuidad y trazabilidad, entre otras, para el ingreso y la comercialización de productos alimenticios.

Chile es un actor pequeño en este mercado. El sector ha experimentado un fuerte crecimiento que se traduce en un aumento de las exportaciones desde 750 millones de dólares en 2000 a 1.450 millones en 2006, impulsado básicamente por alimentos procesados frutícolas y hortícolas y con algunos subsectores, como confitería, que muestran un relativo estancamiento. El país compite hoy sobre la base de productos de calidad y bajo costo, pero tiene el potencial de aprovechar sus ventajas competitivas para lograr un mayor valor agregado a través de la diferenciación.

Chile presenta ventajas competitivas naturales para el desarrollo de esta industria. Las más importantes provienen del clima mediterráneo, que favorece la producción de alimentos saludables (cuya demanda está aumentando en el mundo) y de su condición de “isla” ecológica, que constituye una barrera natural para pestes y enfermedades, contribuyendo al excelente *status* zoo-fitosanitario del país.

Existen también otras ventajas “adquiridas” que refuerzan la posición competitiva chilena. Entre ellas, el acceso privilegiado a mercados por suscripción de tratados de libre comercio, la estabilidad institucional y macroeconómica que incentivan las inversiones, los costos de producción comparados con países líderes en exportaciones de alimentos procesados y un empresariado emprendedor, que realiza inversiones en tecnología y privilegia las exportaciones a mercados competitivos.

Entre las complejidades del sector, en tanto, se cuenta el hecho de que la industria está altamente fragmentada, sin que se aprecie una tendencia a la consolidación. Si bien es cierto las primeras cinco empresas exportadoras representan el 23% (porcentaje que sube hasta el 52% si se cuentan las primeras 25 compañías), existe en el país un total de más de 550 empresas que exportan alimentos procesados, un número que, en todo caso, se ha mantenido constante en los últimos años.

La diversidad de productos y de empresas se refleja también en la diversificación de destinos de las exportaciones en general, aunque existe mayor concentración en algunos productos, como por ejemplo, el jugo de manzana a Estados Unidos. Actualmente los envíos se destinan a América Latina (34%), Europa (24%), Estados Unidos y Canadá (23%) y Asia (16%).

En suma, Chile tiene ventajas relativas de costos moderadas y bajas posibilidades de ser un actor con grandes ventajas competitivas por escala. Por ende,



la captura del potencial de crecimiento del sector debe apalancar ventajas competitivas adicionales al costo y gestionar efectivamente desafíos vinculados al abastecimiento de materias primas, costos de insumos y mano de obra, y limitada captura del potencial exportador por parte de pequeños y medianos productores

El país tiene la oportunidad de alcanzar exportaciones anuales por 4.300 millones de dólares en 2017, en los subsectores cubiertos por el estudio<sup>209</sup>. Para ello, es necesario cerrar brechas clave asociadas a las cuatro líneas de acción que se proponen.

TABLA 7 ALIMENTOS PROCESADOS: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS	
Líneas de acción	Iniciativas
<b>Mercados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profundizar sistemas de inteligencia y desarrollo de mercados.</li> <li>2. Fortalecer imagen país como exportador de alimentos.</li> <li>3. Adecuar la estrategia y programas de desarrollo y promoción de exportaciones de alimentos.</li> </ol>
<b>Capacidad productiva</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incrementar articulación entre productores de materia prima y a industria.</li> <li>2. Implementar mecanismos de transferencia tecnológica a pequeñas y medianas empresas.</li> <li>3. Mejorar la obtención y rápida difusión de información de calidad sobre disponibilidad de materias primas.</li> <li>4. Adecuar contenidos y oferta de formación técnica y de capacitación.</li> </ol>
<b>I+D</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enfocar e incrementar la inversión en I+D.</li> </ol>
<b>Transversales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adecuar institucionalidad para el sector alimentos.</li> <li>2. Generar un sistema de comunicación y difusión de las iniciativas de innovación y mecanismos de fomento.</li> <li>3. Fomentar la asociatividad en el sector.</li> </ol>

El desarrollo de estas iniciativas involucra una inversión importante, que deberá ser financiada tanto por el sector público como por el privado. El monto estimado de inversión para el sector público alcanza aproximadamente los 220

<sup>209</sup> Esta cifra no debe confundirse con la de exportación total de alimentos, la cual obviamente deberá ser mayor.



millones de dólares para los próximos diez años, concentrándose principalmente en las iniciativas de mercados e I+D<sup>210</sup>.

### Hoja de ruta

Nombre iniciativa	ID	Impacto	Dificultad	Tiempo
Adecuar contenidos y oferta de formación técnica y de capacitación	CP4	4,1	3,8	Inmediata
Profundizar sistemas de inteligencia y desarrollo de mercados	M1	3,5	2,0	Inmediata
Adecuar la estrategia y programas de desarrollo y promoción de exportaciones de alimentos	M3	3,2	2,0	Inmediata
Implementar mecanismos de transferencia tecnológica a pequeñas y medianas empresas	CP2	3,1	1,8	Inmediata
Generar un sistema de comunicación y difusión de las iniciativas de innovación y mecanismos de fomento	T2	3,0	1,8	Inmediata
Mejorar la obtención y rápida difusión de información de calidad sobre disponibilidad de materias primas	CP3	2,8	1,7	Inmediata
Incrementar articulación entre productores de materia prima y la industria	CP1	2,8	2,8	Inmediata
Enfocar e incrementar la inversión en I+D	ID1	3,4	3,8	No inmediata
Fomentar la asociatividad en el sector	T3	3,3	3,5	No inmediata
Adecuar institucionalidad para el sector de alimentos	T1	2,9	4,7	No inmediata
Fortalecer imagen país como exportador de alimentos	M2	2,5	2,8	No inmediata

Las iniciativas propuestas para el *cluster* impactan en las distintas plataformas transversales, principalmente a través de requerimientos sobre marco normativo y regulatorio, I+D y capital humano.

### Rol del Estado en la captura de la oportunidad

El Estado debe enfocarse en solucionar imperfecciones de mercado dadas por insuficiencias de apropiabilidad y fallas de coordinación e información.

## 1.8 SERVICIOS FINANCIEROS

### Oportunidades y desafíos

El sector financiero en Chile presenta un alto grado de desarrollo en el contexto de América Latina, donde es ejemplo en muchos aspectos, sobre todo, en diversidad y desarrollo de productos y nuevos servicios. De ahí que despierte un alto interés entre los inversionistas internacionales. Sin embargo, es un mercado pequeño en relación con otros países emergentes: en la región, se sitúa por detrás de Brasil y México en términos absolutos.

<sup>210</sup> Esta cifra incluye tanto la investigación cercana a las necesidades productivas del sector, como la ciencia de base requerida para generar conocimiento y masas críticas.



Al analizar detenidamente el sector, se observa que un conjunto importante de segmentos opera con alta eficiencia, pero, al mismo tiempo, existen brechas y desconexiones críticas que inhiben un crecimiento más dinámico. Las más importantes tienen relación con lo siguiente: un porcentaje alto de la población y de microempresas aún no ha sido *bancarizado*; no existen fuentes de financiamiento en las etapas de establecimiento y crecimiento del ciclo empresarial y hay una serie de trabas legislativas y tributarias que impiden una mayor diversificación del mercado financiero.

Los recientes cambios en la normativa del sector y proyectos de ley, como la reforma previsional, apuntan en la dirección correcta, pero todavía es posible enfocar aún más las oportunidades de desarrollo. Para ello, se recomienda abordar cuatro líneas de acción con sus correspondientes iniciativas. La primera de ellas consiste en mejorar la bancarización a través del aumento en la utilización y cobertura de medios de pago, y la racionalización de mecanismos de *pricing*. También se puede mejorar la oferta de créditos utilizando mayor y mejor información crediticia.

La segunda línea de acción pretende fomentar áreas del mercado de capitales que no han avanzado con la misma velocidad que el resto, promoviendo, por una parte, instrumentos que apoyen a empresas en formación y, por otra, instrumentos que den mayores opciones a los actores para que mejoren sus rentabilidades.

Finalmente, la tercera y cuarta líneas de acción –esquema tributario y educación financiera– constituyen temas transversales para el perfeccionamiento del funcionamiento del mercado, que permitirán solucionar distorsiones artificiales creadas por temas impositivos y darle un nuevo impulso al mercado a través de la sofisticación de los actores del sector.

TABLA 8 SERVICIOS FINANCIEROS: LÍNEAS DE ACCIÓN E INICIATIVAS PROPUESTAS	
Líneas de acción	Iniciativas
<b>Bancarización</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear sistema universal de calificación de crédito.</li> <li>2. Fomentar desarrollo y uso de medios de pago/canales (incluyendo nuevos).</li> <li>3. Modificar Tasa Máxima Convencional.</li> </ol>
<b>Mercado de capitales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar la profundidad del mercado de derivados.</li> <li>2. Fomentar normas de inversión más progresivas en las AFP, bancos y aseguradoras.</li> <li>3. Incentivar inversiones tipo ángeles y <i>venture capitals</i>.</li> </ol>



	4. Aclarar, mejorar y hacer cumplir normativas de gobierno corporativo.
<b>Esquema tributario</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modificar impuesto de timbres y estampillas (para evitar discriminación por duración de préstamos y/o armonizar tratamiento impositivo).</li> <li>2. Modificar impuestos sobre intermediarios financieros (*).</li> <li>3. Armonizar impuestos sobre las ganancias de capital en renta fija y derivados.</li> <li>3. Retirar cobro de <i>withholding tax</i> en la renta por intereses para extranjeros.</li> </ol>
<b>Educación financiera (formativa y normativa)</b>	1. Fomentar la capacitación de profesionales en servicios financieros y exigir el cumplimiento de certificaciones nacionales para profesionales del sector.

(\*) Para propósitos de implementación se propone que esta iniciativa se aborde en conjunto con la modificación del impuesto de timbres y estampillas.

Nota: Las iniciativas en la categoría de Esquema Tributario señalar casos donde existen distorsiones que benefician a algunos stakeholders frente a otros. La idea principal es tener un marco tributario que permita un juego nivelado donde las mejores instituciones salen adelante. Todas las decisiones de carga tributaria están a la discreción del Ministerio de Hacienda.

## Hoja de ruta

Iniciativa	Línea acción	Impacto	Tiempo	Dificultad
Fomentar normas de inversión más progresivas en las AFPs, bancos y aseguradoras	MC2	4,0	Urgente	3,8
Modificar impuesto de timbres y estampillas (para evitar discriminación por duración de préstamos y/o armonizar tratamiento impositivo) <sup>(1)</sup>	ET1	3,4	Urgente	4,1
Incentivar inversiones tipo ángeles y VC	MC3	3,3	Urgente	3,5
Fomentar la capacitación de profesionales en servicios financieros y exigir el cumplimiento de certificaciones nacionales para profesionales del sector	EF1	3,2	Urgente	3,0
Aclarar, mejorar y hacer cumplir normativas de gobierno corporativo	MC4	3,2	Urgente	3,8
Armonizar impuestos sobre las ganancias de capital en renta fija y derivados	ET3	2,9	Urgente	3,3
Fomentar la profundidad del mercado de derivados	MC1	2,5	Urgente	2,8
Crear sistema universal de calificación de crédito	B1	3,0	No urgente	2,6
Modificar TMC (tasa máxima convencional)	B3	2,8	No urgente	2,2
Fomentar desarrollo y uso de medios de pago / canales (incluyendo nuevos)	B2	2,7	No urgente	2,0
Retirar cobro de withholding tax en la renta por intereses para extranjeros	ET4	2,2	No urgente	3,1

Inmediatas

No inmediatas de mayor impacto

No inmediatas de menor impacto

(1) Dentro de esta iniciativa se contempla incluir la modificación del IVA a los intermediarios financieros, dada la alta relación que mantienen y su elevado costo



### **Rol del Estado en la captura de la oportunidad**

Las iniciativas propuestas requieren de un esfuerzo activo del Estado para la modificación o instauración de normativas, sin requerir la entrega de subsidios.

A la luz del análisis realizado, la implementación exitosa de este portafolio de iniciativas puede llevar al sector financiero a un nivel de desarrollo aun mayor, generando impacto no sólo en el desarrollo del sector, sino también en el resto de la economía.





## ANEXO 2 INDICADORES Y BENCHMARKING

La propuesta de estrategia nacional de innovación propone como meta central para Chile duplicar su ingreso per cápita en 2021, creciendo desde 12.800 dólares ppp<sup>211</sup> a 25.000 dólares, y pasar del lugar 45 (segundo quintil) al 27 (primer quintil) en el factor de innovación dentro del índice de competitividad en los principales países del mundo<sup>212</sup>. Si consideramos una tasa de crecimiento del PGB constante, de modo de alcanzar la meta propuesta al cabo de cuatro años, en 2011 Chile debiera estar alrededor de 16.453 dólares.

Dado que la capacidad de innovación de un país está directamente relacionada con el aporte de factores distintos al capital y el trabajo al crecimiento de la economía, los cuales se agrupan bajo el concepto de Productividad Total de los factores o PTF, la contribución del proceso innovativo al crecimiento económico se ve reflejada en el avance de la PTF<sup>213</sup>. Así, la primera meta se traduce en triplicar el aporte de la PTF al crecimiento. Este aporte, según el Economist Intelligence Unit, alcanza a 0,4 para 2006<sup>214</sup> en Chile.

Por otra parte, con el impulso de la estrategia se espera estimular la generación de nuevos productos y servicios que permitan diversificar nuestra oferta productiva, lo que debiera redundar en una menor concentración de nuestra canasta de exportaciones. En 2005, los 25 principales productos<sup>215</sup> exportados explicaron el 76% del valor total de las exportaciones chilenas. La meta propuesta a 2021 es que dicho porcentaje decrezca hasta 50%.

En este gran desafío la estrategia de innovación se propone promover y fortalecer la innovación y sus resultados en el sector productivo, especialmente en los sectores con mayor potencial de crecimiento del país, entendiendo que esta competitividad se sustenta en las habilidades que se generen través un esfuerzo

<sup>211</sup> Ingreso per cápita de 2006, última cifra disponible no preliminar.

<sup>212</sup> Según el ranking de competitividad global del World Economic Forum (WEF) 2007-2008.

<sup>213</sup> El análisis del Consejo considera que la Productividad Total de Factores (PTF) incorpora las ganancias en eficiencia obtenidas a partir del desarrollo del capital humano y la innovación (medidas como innovación productiva e I+D). Lo anterior significa que el factor trabajo considere sólo su incremento producto del crecimiento de la fuerza laboral, pues las ganancias de productividad asociadas al incremento de la calificación del capital humano es consignada como parte de la PTF.

<sup>214</sup> Se considera que otras variables fundamentales para el crecimiento como son el capital y el trabajo han sido extrapoladas según Economic Intelligence Unit (EIU).

<sup>215</sup> Fuente base de datos de Naciones Unidas Comtrade que utiliza clasificación Harmonized System a seis dígitos.



creciente de desarrollo del capital humano y del conocimiento aplicado a los procesos productivos.

## 1. INDICADORES DE INNOVACIÓN

Para la definición de política pública a desarrollar en Chile para los 15 años siguientes se ha estructurado un conjunto de indicadores bajo una perspectiva sistémica que permiten determinar el esfuerzo necesario para alcanzar las metas principales ya enunciadas. Con este propósito, hemos identificado indicadores representativos de los insumos necesarios para producir la innovación y de los resultados del proceso innovativo en el país<sup>216</sup>.

El proceso de producción de innovación no se conoce en detalle, como tampoco la forma en que los distintos agentes intervienen en ella<sup>217</sup>. Sin embargo, diversos estudios<sup>218</sup> permiten identificar variables cercanas a los procesos que se verifican en el sistema nacional de innovación, especialmente las representativas de los insumos que el proceso innovador requiere y de los resultados de dicho proceso.

Para caracterizar los insumos del proceso innovativo es necesario considerar las actividades directamente relacionadas con la innovación en la empresa, que pueden obtenerse de fuentes internas o externas a la empresa. Tal es el caso de la investigación y el desarrollo, los recursos humanos, la maquinaria y equipos, el software o el conocimiento adquirido a través de patentes, licencias y acuerdos de *know-how*.

El esfuerzo que hace el país en generar más y mejores insumos corresponde tanto al sector gubernamental como al sector privado. Diferenciaremos aquellos que controla el Estado en forma directa de aquellos en que participa poniendo incentivos.

Los indicadores de resultado se refieren tanto al conocimiento logrado que podrá ser utilizado posteriormente para innovar (conocimiento tácito) como a las innovaciones propiamente tales, es decir, que han sido validadas por el mercado. Entre los primeros se encuentra el número de publicaciones ISI de chilenos por millón de habitantes, que muestra el desarrollo de conocimiento tácito entre los investigadores chilenos. También, las patentes obtenidas en los mercados de Europa, Estados Unidos y Chile, por millón de habitantes, que señalan el alcance potencial del conocimiento logrado para los principales mercados.

<sup>216</sup> Durante 2008 el Consejo realizará un trabajo en profundidad para construir un sistema de evaluación par el SNIC, donde los indicadores y metas pueden ser ajustados.

<sup>217</sup> Esto es particularmente cierto en el caso chileno, donde los estudios sobre el SNIC son incipientes. Ver Lederman y Sáenz 2005 e Informe del European Innovation Scoreboard.

<sup>218</sup> Como el documento de la Unión Europea: European Innovation Scoreboard 2006.



Sin embargo, la principal medición de resultados la constituyen los indicadores que dan cuenta de las empresas que logran innovar, ya sea en productos o servicios, en procesos, en gestión o en marketing.

Recogiendo la experiencia de la Unión Europea en el seguimiento del proceso innovador, se han definido indicadores-meta para el largo plazo relacionadas con las líneas estratégicas propuestas en los capítulos anteriores y estableciendo los niveles hacia los que el país debiera avanzar en el horizonte de la estrategia, considerando 2011 como un punto de medición intermedio.

Se incluyeron 20 indicadores considerando cinco categorías<sup>219</sup>. Tres de ellas están relacionadas con insumos del proceso y son: creación de conocimiento; conductores (*drivers*) de innovación; e innovación y emprendimiento. Las otras dos se refieren a sus resultados y son aplicaciones de la innovación y propiedad intelectual.

Las dimensiones que involucran los indicadores de insumos son las siguientes:

- Creación de conocimiento por medio de la inversión en actividades innovativas tales como las de I+D, considerada como elemento clave para una economía basada en el conocimiento.
- Conductores de innovación que miden las condiciones estructurales requeridas para desarrollar innovación, en especial referidas a necesidades referentes a los recursos humanos.
- Innovación y emprendimiento que mide los esfuerzos hacia la innovación en el nivel de la empresa.

Las dimensiones que involucran los resultados del proceso innovador son:

- Las innovaciones, de los cuatro tipos ya mencionados, logradas en las empresas.
- Las exportaciones de los sectores con potencial identificados en la estrategia de innovación.
- Aplicaciones de la innovación que miden los resultados alcanzados en términos de derechos legales sobre la propiedad del conocimiento y, por tanto, de posibilidades de comercialización.
- Los productos del desarrollo del conocimiento, medidos por el número de publicaciones científicas.

---

<sup>219</sup> Categorías coinciden con las que utiliza la Unión Europea en el European Innovation Scoreboard 2006.



**TABLA 1  
INDICADORES DE INSUMOS Y RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN PARA CHILE**

A partir del marco de la Unión Europea en cuanto a indicadores que representan los insumos y resultados de la innovación, y considerando la estructura de la innovación y disponibilidad de información en el sistema chileno, se han considerado los siguientes indicadores:

<b>INSUMOS</b>	
Creación de Conocimiento	1.1 Gasto Público en I+D como % del PIB 1.2 Gasto de las empresas en I+D como % del PIB 1.3 Porcentaje de empresas recibiendo apoyo público para la innovación
Conducentes a innovación	2.1 Personas con título o grado de educación terciaria, en el rango de 25-34 años 2.2 Puntaje nacional en las áreas de prosa, literatura y cuantitativa del IALS 2.3 Capacitación de la fuerza laboral entre 25-64 como porcentaje de la fuerza laboral ocupada privada total. 2.4 Certificación de competencias laborales como % del total de fuerza laboral capacitada. 2.5 Investigadores por cada 1000 personas en la fuerza laboral 2.6 Número de nuevos PhD en ciencias e ingenierías por millón de habitantes
Innovación y emprendimiento	3.1 Gasto de las empresas en actividades innovativas que no sea I+D como % total de las ventas de las empresas que innovan. 3.2 Gastos de las empresas en I+D actividades de innovación como % del total de las ventas de las empresas que innovan
<b>RESULTADOS</b>	
Aplicaciones	4.1 Empresas que innovan en productos/procesos, como porcentaje del total de las empresas. 4.2 Empresas que realizan innovación organizacional, de marketing y diseño como % del total de ellas 4.3 Empresas que realizan innovaciones de productos nuevos para el mercado (nacional e internacional) como % del total de empresas 4.4 Ventas de productos innovados por la empresa como % del total de las ventas totales 4.5 Exportaciones en Sectores Prioritarios de Producción (Acuicultura, <i>Offshoring</i> , Turismo, Porcicultura/avicultura, Fruticultura, Minería y



	Alimentos Procesados)
Propiedad Intelectual	5.1 Número de chilenos que patentan en EPO por millón de habitantes 5.2 Número de chilenos que patentan en USPTO por millón de habitantes 5.3 Número de chilenos que patentan en Chile (DPI) por millón de habitantes 5.4 Número de publicaciones ISI de chilenos por millón de habitantes <sup>220</sup>

## 1.1 CAPITAL HUMANO

En el desarrollo del capital humano, el objetivo propuesto por el Consejo de Innovación es establecer un sistema de formación y capacitación de calidad, pertinente con las necesidades del país, que ofrezca una red flexible de oportunidades de aprendizaje que permita a cada persona trazar su propio itinerario formativo, adecuado tanto a sus intereses vocacionales como a la realidad del mercado laboral al que aspira llegar.

Según la OCDE, en Chile, la tasa neta de la población de entre 25 y 34 años con educación llega al 18%<sup>221</sup>. Este indicador debiera acercarse al 35% en 2021 si es que se busca alcanzar el nivel que hoy tienen los países desarrollados o aquellos de rápido crecimiento. (Ver gráfico 1)

Sin embargo, dado que se requiere aumentar la cobertura asegurando al mismo tiempo la calidad del capital humano, se ha analizado la brecha que mantiene Chile respecto de países más desarrollados utilizando el Test Internacional de Alfabetización de Adultos (IALS)<sup>222</sup>. La medición nos ubicó en 1998 en el nivel dos en los tres criterios evaluados: alfabetización en prosa, alfabetización de documentos y alfabetización cuantitativa<sup>223</sup>. El desafío es pasar en cada una de ellos al siguiente

<sup>220</sup> Este indicador debiera ser complementado con el de citas de las publicaciones realizadas por los investigadores chilenos lo que daría una indicación acerca de la calidad de la investigación que se desarrolla en Chile

<sup>221</sup> OCDE (2007), "Education at a Glance".

<sup>222</sup> Esta prueba fue aplicada en 1998 en nuestro país para evaluar las habilidades de la población de entre 16 y 25 años, siendo su objetivo medir cuán bien las personas usan información para funcionar en la sociedad, en una escala que divide cinco niveles, siendo 1 el inferior y 5 el superior.

<sup>223</sup> Alfabetización en prosa: el conocimiento y las habilidades necesarias para entender y usar información de textos, incluyendo prensa, material de presentación de empresas y productos, y manuales de instrucciones.

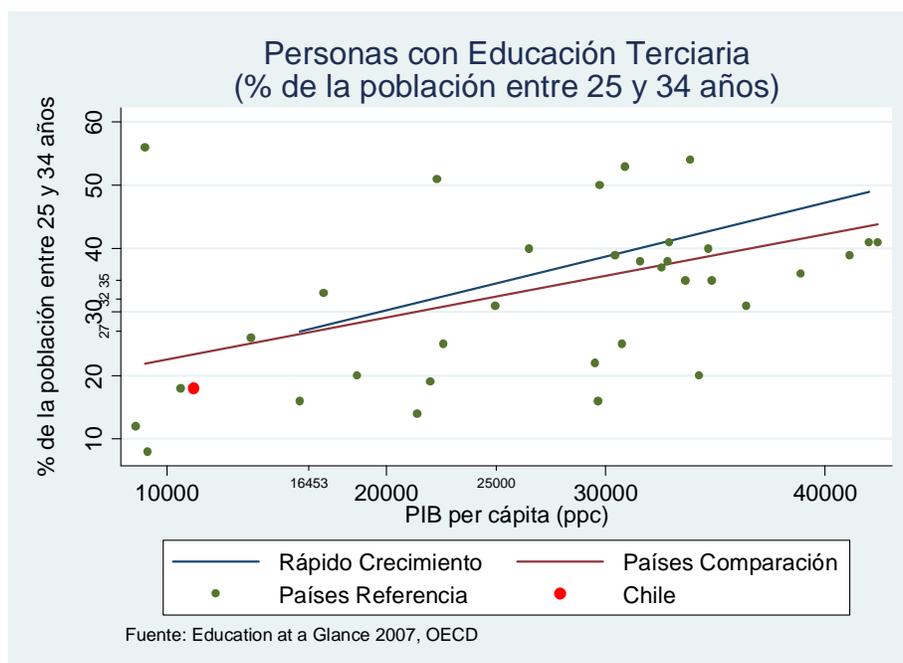
Alfabetización en documentos: el conocimiento y habilidades necesarias para encontrar y usar información que viene en distintos formatos, incluyendo formularios para postular a trabajo, liquidaciones de sueldos, planificación de rutas de transporte, mapas, tablas y gráficos.

Alfabetización cuantitativa: el conocimiento y las habilidades para aplicar operaciones aritméticas, ya sea aisladas o secuenciales, a números que vienen incluidos en un material impreso, tales como: hacer el balance de una libreta de cheques, calcular una propina, completar un formulario o calcular la tasa de intereses de un préstamo a partir de una propaganda.



nivel (que requiere como mínimo 226 puntos), y hace necesario implantar la aplicación del test IALS en forma periódica<sup>224</sup>.

GRÁFICO 1



Países de rápido crecimiento: República Checa, Hungría, Irlanda, Corea, Eslovaquia, Estonia, Israel y Eslovenia.

Países de Comparación : Australia, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania , Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Corea, México, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos, Chile, Estonia, Israel, Rusia y Eslovenia.

En capital humano, además de disponer de referencias en materia de formación, se requiere monitorear el esfuerzo en capacitación. Por ello, es importante medir el acceso a ésta última como una expresión de un sistema de capital humano

<sup>224</sup> Ello implica pasar de 220,8 a 273,4 en el subítem de prosa; de 218,9 a 276,8 en documentación, y de desde 208,9 a 280,7 en el subítem cuantitativo.



fuerte. De acuerdo a las cifras disponibles en Sence, se estima que en 2005 un 15,26% de la Fuerza Laboral Ocupada Privada<sup>225</sup> accedió a capacitación. Los países de la OCDE tienen una tasa promedio de capacitación del 18% (fuerza laboral entre 25 y 64 años) mientras que en Finlandia y Estados Unidos el nivel ascendía a 37% y 36%, respectivamente, en 2002.

Finalmente, la suma de esfuerzos debería verse reflejada en el lugar que ocupe Chile en el ranking internacional del factor Educación Superior y Capacitación en el Índice de Competitividad Global del World Economic Forum (WEF), donde el país ocupa hoy el puesto 42.

## 1.2 CIENCIA

En relación con la ciencia, la estrategia de innovación plantea el objetivo de fomentar el desarrollo científico como una de las bases de la innovación, poniendo énfasis en la investigación que permita dar respuesta a los problemas sociales y productivos de largo plazo relacionados con las prioridades estratégicas del país.

Para medir el avance científico del país se proponen indicadores de insumos y de productos de la investigación científica.

De esta manera, las referencias identificadas consideran el gasto que el país hace en ciencia, en relación al nivel de crecimiento de la economía, y en particular el que hace el sector público, ya que es éste el que financia mayoritariamente el desarrollo de la ciencia de base.

Respecto de la inversión global, tanto pública como empresarial, en I+D, la meta es pasar de un 0,68%<sup>226</sup> al 2,3% del PIB, y de esta cifra la inversión pública que en 2004 estaba a un 0,36% del PIB debiera llegar a 0,7% del PIB en 2021. Ello implica un gran espacio para la inversión privada en I+D, y por lo tanto el esfuerzo del sector público debiera contribuir apalancando o promoviendo el gasto privado. (Ver gráfico 2)

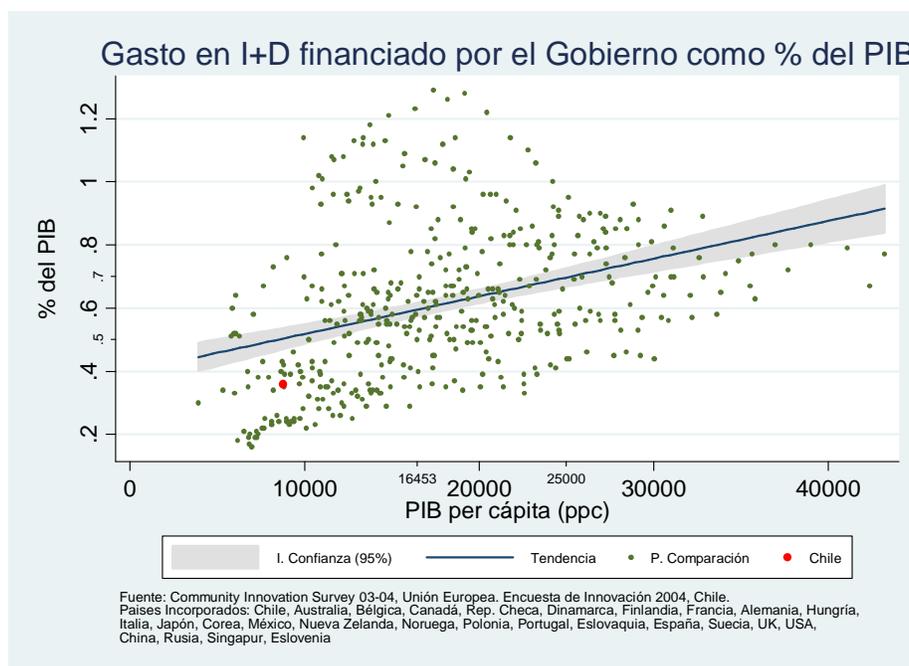
---

<sup>225</sup> Que excluye a los funcionarios públicos y representa un 55% de la fuerza laboral compuesta también por desocupados.

<sup>226</sup> Última cifra disponible referida al 2004.



GRÁFICO 2



A medida que los países son más ricos (presentan mayor ingreso per cápita a paridad de poder de compra) sus gobiernos gastan una mayor proporción del PIB en Investigación y Desarrollo (I+D). Nuestro país está bajo el nivel de gasto en I+D público que le correspondería según su nivel de ingreso per cápita.

Otros indicadores relevantes de la actividad innovativa son el número de investigadores (en especial PhD) en ciencias e ingeniería. El país debe avanzar desde 18.500 investigadores que se contabilizaban en 2004 a una cifra cercana a los 50.000 en 2021 (ver gráfico 3). Además, en el horizonte de la estrategia se debe aumentar en varias veces los actuales 219 PhD graduados anualmente en ciencias e ingeniería, indicador para el cual la referencia se ubica en 1.572 graduados por año (ver gráfico 4).



GRÁFICO 3

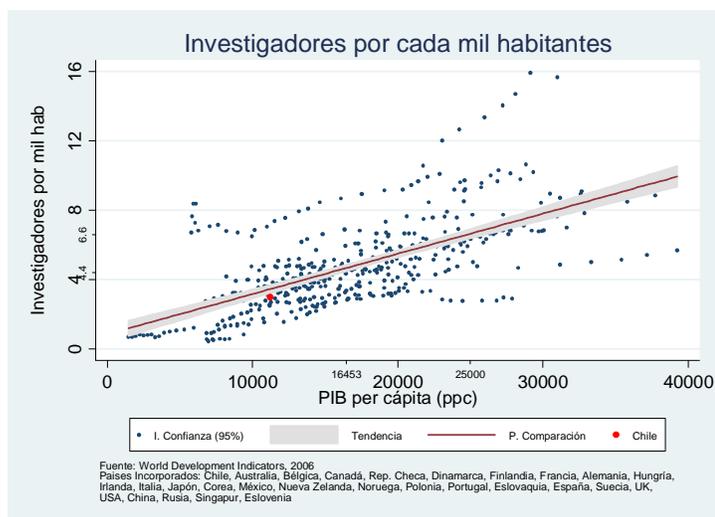
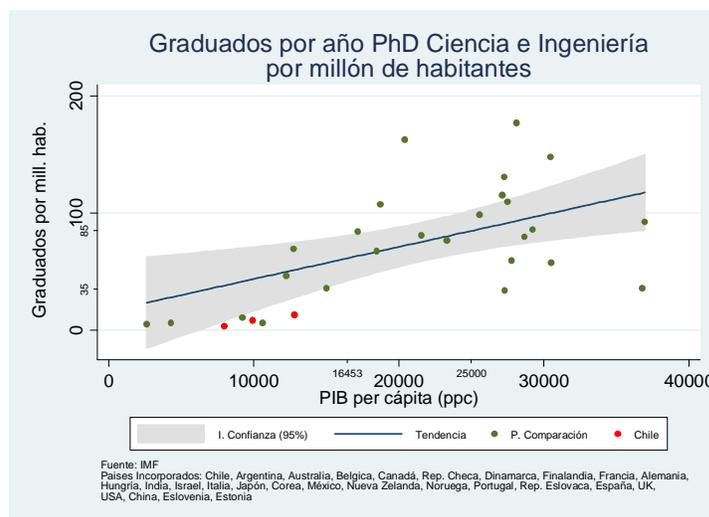


GRÁFICO 4

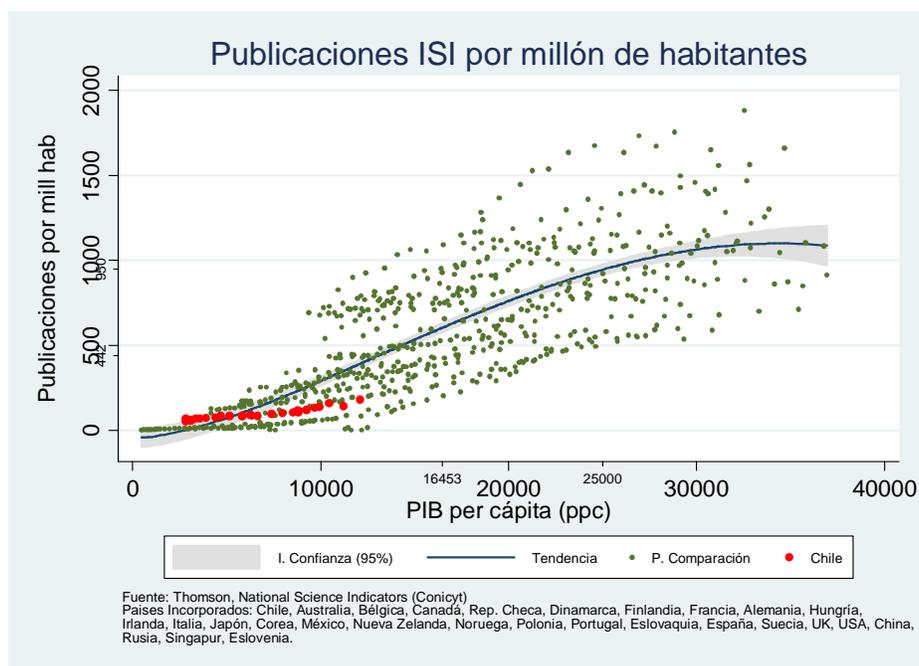


Chile se encuentra sobre su tendencia en cuanto a la cantidad de investigadores existentes por 1000 habitantes (gráfico 3). Sin embargo, si se analiza la cantidad de graduados de PhD en Ciencia e Ingeniería por millón de habitantes, nuestro país presenta un nivel menor al que debería según su nivel de ingreso per cápita (gráfico 4).

En cuanto a indicadores de resultados, se estima que una mayor productividad científica incrementará el número de publicaciones y patentes. La propuesta del Consejo al respecto es estimar estas referencias en función del gasto en I+D, poniendo el desafío en alcanzar el nivel de productividad que muestran los países de referencia cuando llegan a niveles de inversión de I+D como los que Chile pretende alcanzar en 2021. Así, la implementación del conjunto de la estrategia debiera permitir aumentar significativamente el número de publicaciones científicas a 2021 (ver gráfico 5).

Además, la propuesta del Consejo es orientar la actividad científica a las prioridades estratégicas en materia de generación de conocimiento, las cuales se relacionan con los desafíos de competitividad y las preocupaciones de la sociedad civil. Por tanto, un indicador importante en la materialización de la estrategia será el porcentaje de financiamiento público que efectivamente responda a esta orientación.

GRÁFICO 5



Mientras mayor sea el ingreso per cápita de un país, mayor es la cantidad de publicaciones ISI por habitante. Si bien Chile parece seguir esta regla, las publicaciones ISI por millón de habitantes están muy por debajo la tendencia para 2005 (último dato disponible).

### 1.3 INNOVACIÓN EMPRESARIAL

Finalmente, respecto del apoyo a la innovación en las empresas, el Consejo plantea como objetivo impulsar un sistema productivo dinámico en que las empresas se integren en redes globales para mejorar sus capacidades de utilizar y adoptar nuevas tecnologías y generar innovaciones que puedan alcanzar la frontera tecnológica.

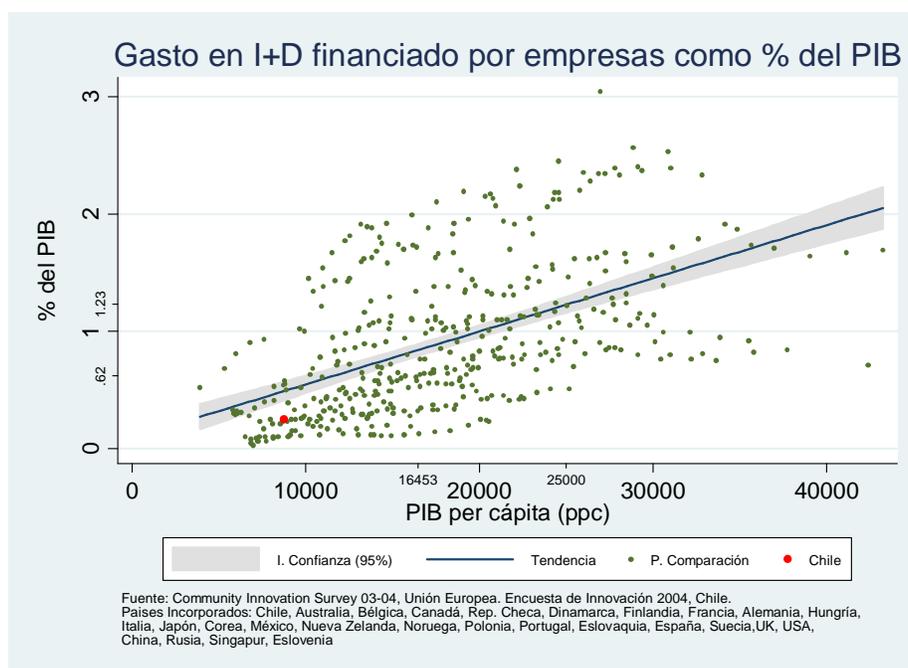
#### Indicadores de Insumos

El primero de estos indicadores es el gasto en I+D financiado por la empresa como porcentaje del PIB, que debiera subir a nivel país desde un 0,25 % a un 1,23%



en 2021 (ver gráfico 6), apalancado por el gasto gubernamental e impulsado por las acciones que se describen en el capítulo de innovación empresarial. Ello permitirá que nuestras innovaciones aumenten en el mercado mundial y estén más basadas en ciencia que hasta ahora.

GRÁFICO 6



La investigación es considerada esencial para la competitividad a medida que las economías crecen. De hecho, en promedio, mientras mayor es el ingreso per cápita de una nación, mayor es su gasto en I+D. Por su parte, las empresas financian un gran porcentaje de dicha investigación; a pesar de aquello, las empresas chilenas presentan todavía una brecha con respecto a la tendencia de los países usados en la comparación, dado su nivel de ingreso.

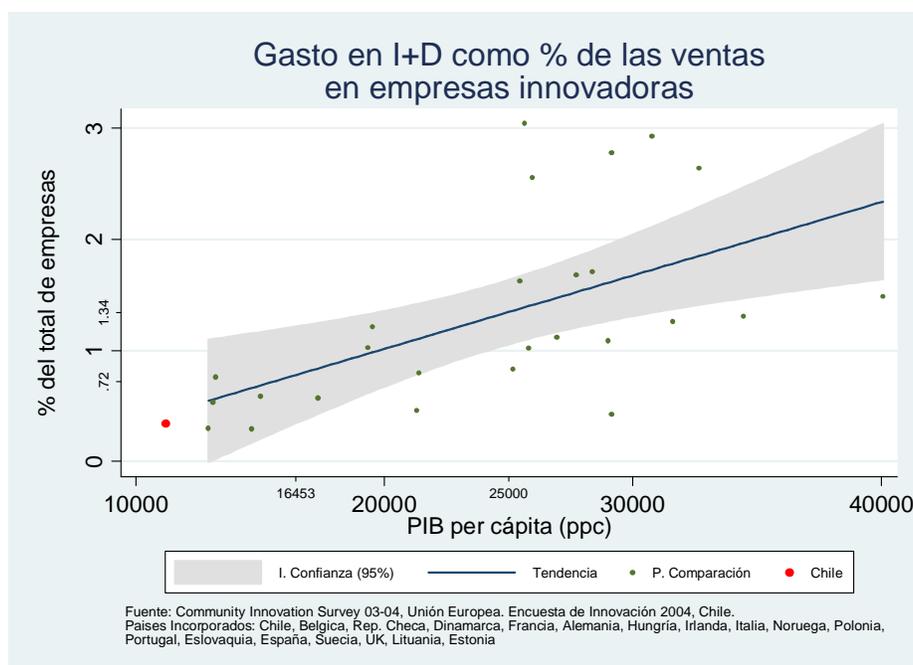
Para cuantificar una parte significativa del esfuerzo por agregar conocimiento a la producción en las empresas que innovan, mediremos su gasto en I+D como porcentaje de las ventas y el gasto en otras actividades innovativas (que no son I+D) como porcentaje de las ventas de sus productos innovados.

Según las referencias, el gasto en I+D como porcentaje de sus ventas, de las empresas que innovan, debiera subir en Chile desde el 0,34% actual a un 1,34% en



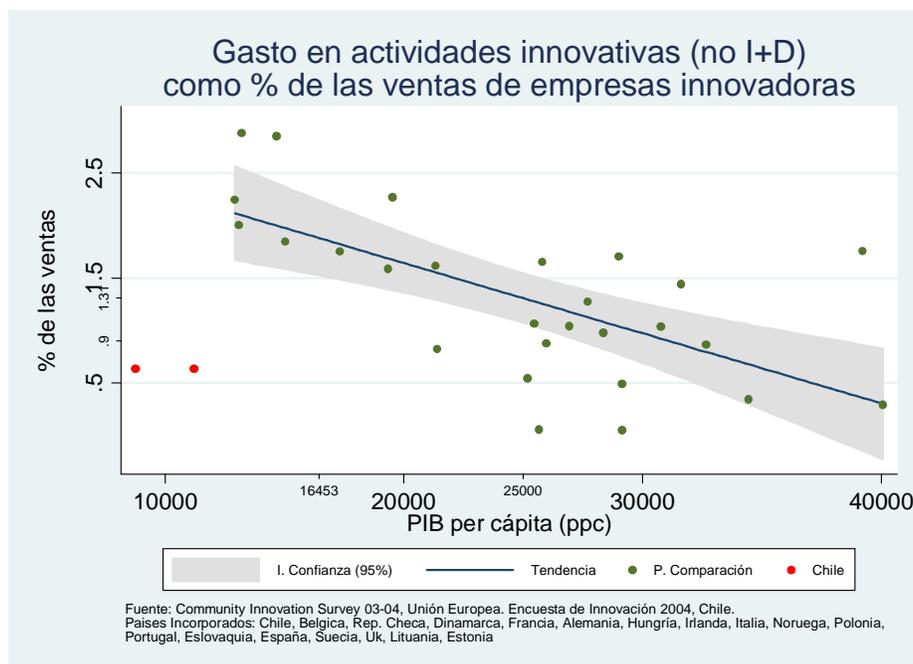
2021 (ver gráfico 7). En tanto, el gasto en otras actividades innovativas debiera subir desde 0,6% a 1,3 % (ver gráfico 8). El Consejo entiende que este tipo de gasto disminuye cuando aumenta el ingreso del país, ya que la forma de hacer innovaciones se hace más sofisticada, basándose mayormente en I+D. Sin embargo, dado que las actividades innovativas no I+D son relativamente bajas actualmente en nuestro país, en el corto plazo podría experimentar un alza por sobre la referencia.

GRÁFICO 7



A medida que los países crecen y sus habitantes disponen de mayores ingresos, las empresas son más intensivas en investigación, es decir, gastan un mayor porcentaje de sus ventas en I+D. En este caso, las empresas chilenas que innovan parecen estar en buen pie: según su nivel de ingreso presentan un porcentaje de gasto en I+D sobre las ventas como lo harían los países de comparación al mismo nivel de ingreso de Chile.

GRÁFICO 8

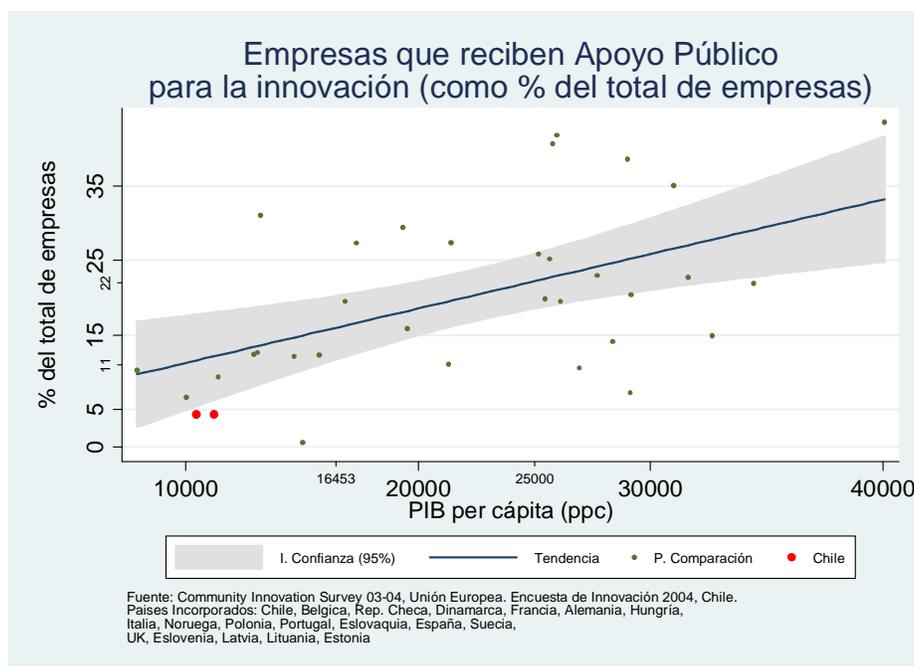


Las empresas comienzan a reemplazar su gasto en innovación (no I+D) por gasto en I+D para mantener la competitividad a medida que los países se hacen más ricos. Chile, al ser un país en desarrollo, debería presentar un mayor gasto en innovación (no I+D) que aquel percibido para el año 2004 dado su nivel de ingreso per cápita.

Según las referencias, el apoyo gubernamental a la innovación empresarial debe aumentar su actual cobertura en términos del porcentaje de empresas apoyadas sobre el total de empresas del país, desde el 4,4%<sup>227</sup> actual hasta un 22% en 2021. (ver gráfico 9)

<sup>227</sup> Sobre un 100 % de 40.000 empresas que constituyen el universo de la Encuesta de Innovación. El criterio de corte son las ventas superiores a 1500 UF.

GRÁFICO 9



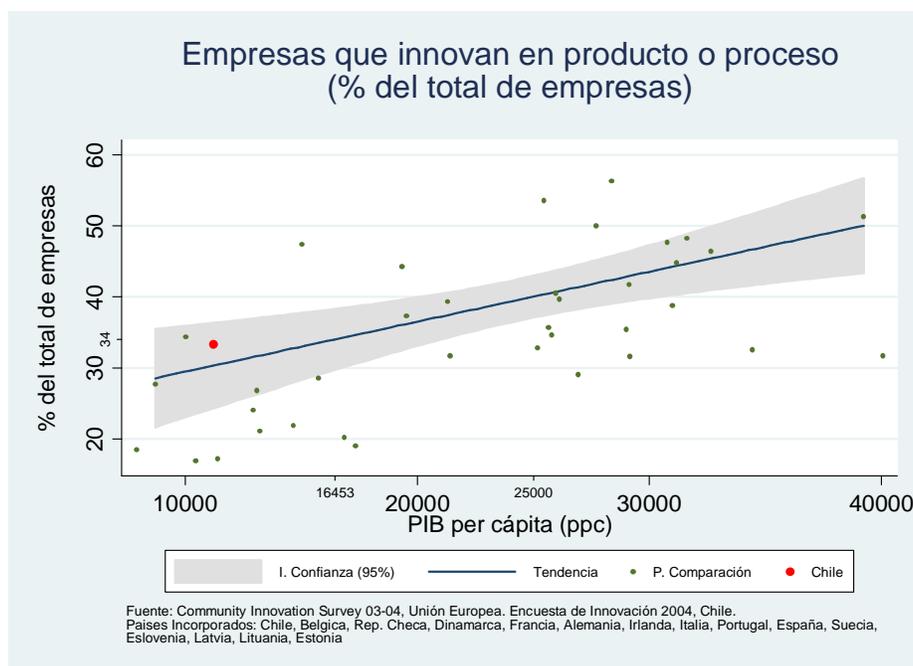
Los países más ricos apoyan a un mayor número de empresas para realizar innovación. En este sentido, el apoyo público del Estado chileno alcanza a pocas empresas, dado nuestro nivel de ingreso per cápita.

### Indicadores de resultados

Según las referencias internacionales, el desafío para Chile es superar el 40% de empresas que innovan en productos o procesos, a partir del 33% que hoy lo hace (ver gráfico 10).

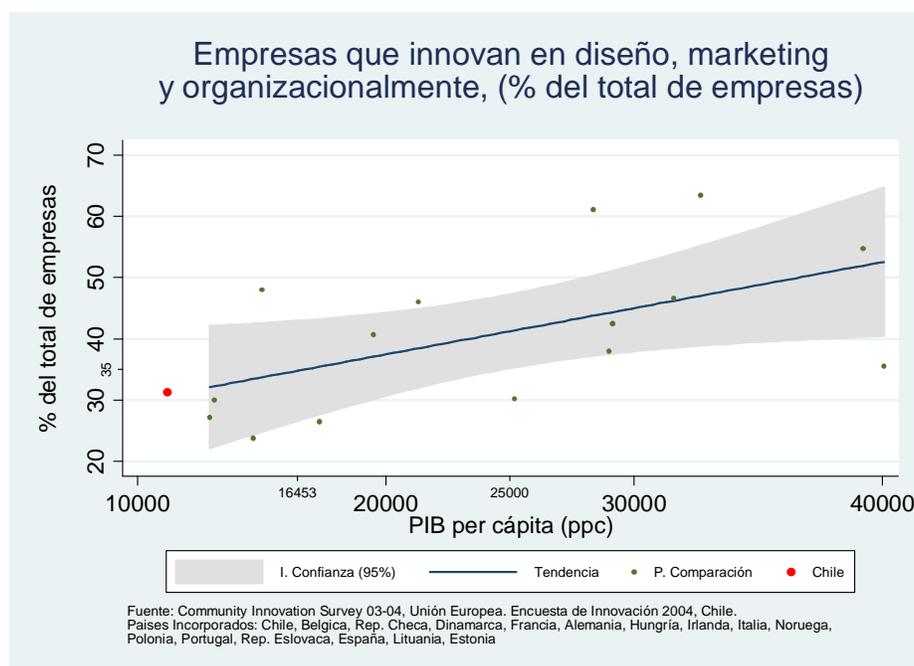
En cuanto a los resultados de la innovación en gestión, marketing o diseño, ésta debiera subir desde el 31% actual a un 40% en el horizonte de la estrategia (ver gráfico 11).

GRÁFICO 10



En 2004 Chile presentaba un porcentaje de firmas innovadoras (producto/servicio o proceso) por sobre la tendencia, según su nivel de ingreso. El porcentaje de empresas innovadoras aumenta a medida que aumenta el ingreso per cápita de los países.

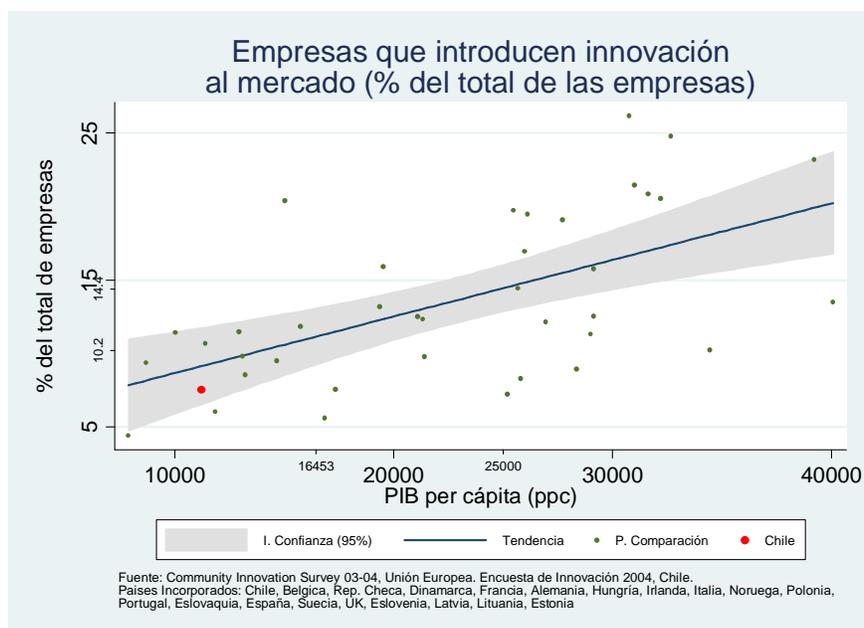
GRÁFICO 11



Las empresas chilenas presentan una mayor tendencia a la innovación de gestión, marketing o diseño. De hecho, Chile presenta un porcentaje de firmas innovadoras en gestión, marketing y diseño acorde con la tendencia de los países usados en la comparación, según el nivel de ingreso per cápita de nuestro país en 2004.

El Consejo propone, además, subir el número de empresas que introducen con éxito innovaciones en el mercado desde el 7,5% actual a un 14,4% en 2021 (ver gráfico 12).

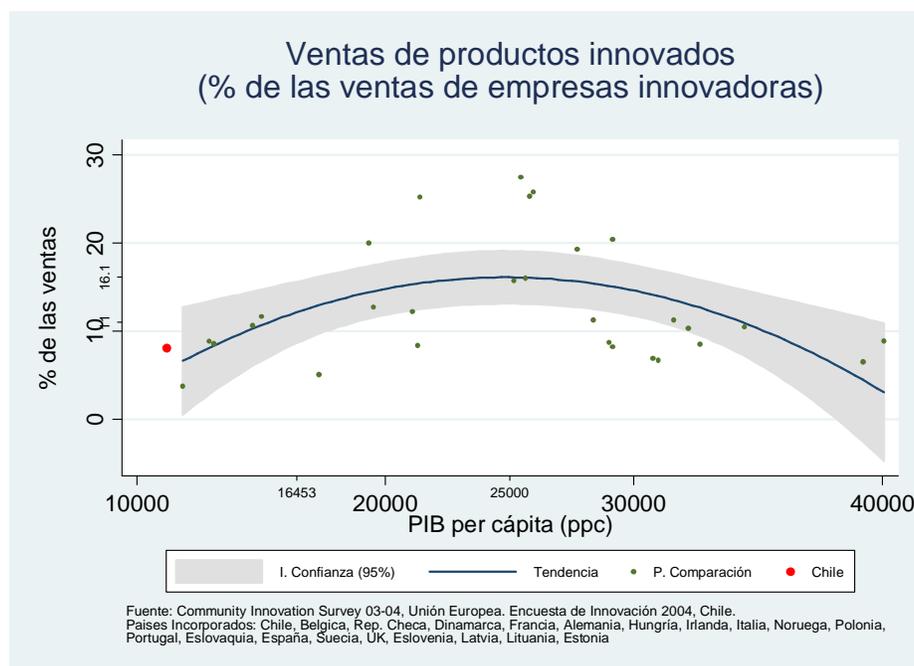
GRÁFICO 12



La introducción de innovaciones al mercado es un excelente indicador para medir la eficacia del proceso innovador empresarial. En este caso Chile está un poco por debajo del nivel que le correspondería según su ingreso per cápita. Al igual que ocurre con la mayoría de los indicadores de innovación, un porcentaje mayor de empresas introduce innovaciones al mercado a medida que el país eleva su ingreso per cápita, considerando los países usados en la comparación.

Otro indicador de resultados de la innovación es el porcentaje de las ventas totales que representan los productos innovados. Este indicador debiera pasar desde 8% actual al 16,1% en el horizonte de la estrategia (ver gráfico 13).

GRÁFICO 13



El porcentaje de las ventas de productos innovados sobre las ventas totales de las empresas chilenas presentó el 2004 un nivel concordante con la tendencia de los países usados en la comparación.

En tanto, si siguiéramos la tendencia internacional, las empresas debieran subir radicalmente el número de patentes obtenidas en Europa, Estados Unidos y Chile si queremos alcanzar los niveles de los países desarrollados<sup>228</sup>.

Finalmente, la selectividad de la estrategia chilena de innovación con el impulso a sectores con potencial de *clusters*<sup>229</sup> también debe ser monitoreada. De acuerdo con el estudio de competitividad sectorial realizado por el Consejo, cada

<sup>228</sup> Actualmente, las empresas chilenas obtienen 4 patentes al año en Europa, 16 en Estados Unidos y 120 en Chile. La referencia internacional muestra que cuando los países se encuentran en torno a los 25.000 dólares de ingreso per cápita ppp generan alrededor de 800 patentes en Europa, 1.500 en Estados Unidos y 4.800 en sus mercados domésticos.

<sup>229</sup> Para esta estimación se consideraron siete *clusters* estudiados durante 2007, dejando fuera el sector de servicios financieros, dado su importancia transversal en toda la economía.



sector tiene una estimación de exportaciones asociada a un plazo relevante para este (ver tabla 2).

TABLA 2

---

**ESTIMACIONES DE EXPORTACIONES POR SECTOR**


---

Acuicultura:	US\$ 2 mil millones al año 2015
Offshoring:	US\$ 1 mil millones al año 2010
Turismo:	US\$ 1.500 mil millones al año 2012
Porcicultura/avicultura:	US\$ 500 millones al año 2012
Minería:	US\$ 6.000 millones en producción anual adicional y US\$ 200 millones en exportación de servicios e insumos mineros, al año 2012
Fruticultura:	US\$ 1.500 millones al año 2012
Alimentos procesados:	US\$ 1,4 mil millones al año 2017

---

## 2. MIRADA GLOBAL DE LOS INDICADORES DEL PROCESO INNOVADOR EN CHILE

Los indicadores de insumos y resultados<sup>230</sup> del proceso innovador que permiten establecer referencias para los desafíos que el país debe afrontar se incorporaron en un diagrama radial normalizado, que se construyó con el valor de la meta y el valor actual de la situación chilena<sup>231</sup>. Su ventaja es que permite dar una mirada global a las metas propuestas y con ello identificar relativamente cuáles son las áreas en que Chile se presenta más débil o aquellas en que actualmente está peor posicionado respecto del nivel mundial. La tendencia es que los países que se están incorporando a la innovación<sup>232</sup> muestran mejor desempeño en los insumos de innovación y de emprendimiento que en los de resultados. Esta tendencia indica que la vía natural es concentrarse en la generación de insumos para la innovación y que los resultados de esta generación de insumos probablemente estarán desfasados en el tiempo.

---

<sup>230</sup> En la literatura internacional llamado de “input-output”.

<sup>231</sup> Es decir, asignando a la meta a los US\$25.000 ppp el valor 1, al menor valor muestral el valor 0 y la situación actual de Chile el valor correspondiente a una función lineal entre 0 y 1.

<sup>232</sup> Países que en la literatura se definen como “catching-up”.

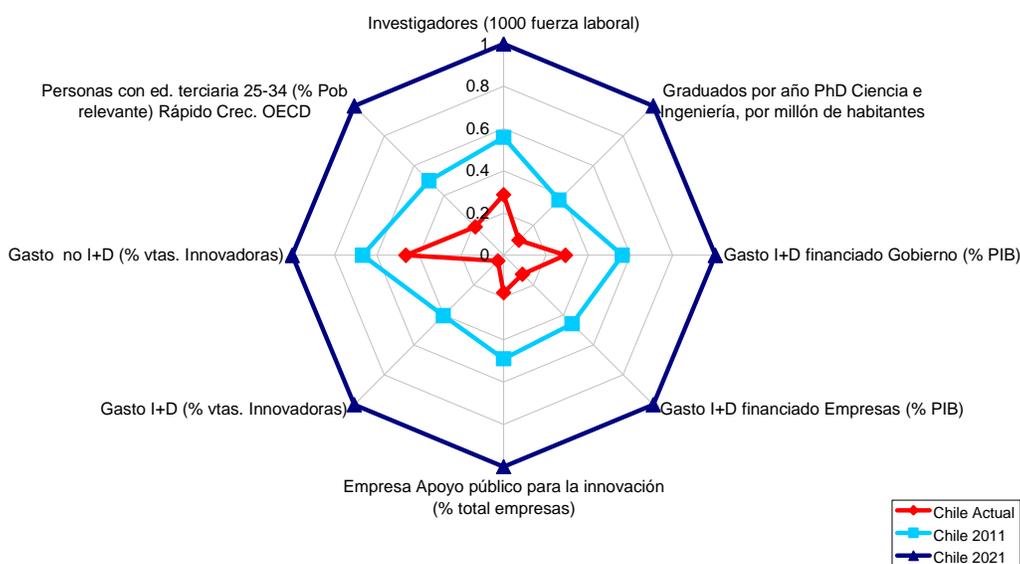


Al diagrama radial se agregó una meta o referencia intermedia, correspondiente a la situación deseada o referencial para cada indicador al cabo de cuatro años a partir del 2008 inclusive, dado que en esa fecha se deberá evaluar el avance de la estrategia.

Aunque sabemos que el proceso innovador no es lineal, para fines de establecer metas se consideró el valor asociado al camino “lineal” de evolución<sup>233</sup>.

Con todo esto se graficaron tanto los indicadores de insumos (*input*) como los de resultados (*output*) en gráficos radiales, generando así una visión comparativa de la situación de cada indicador y las metas exigidas para cada uno de ellos.<sup>234</sup>

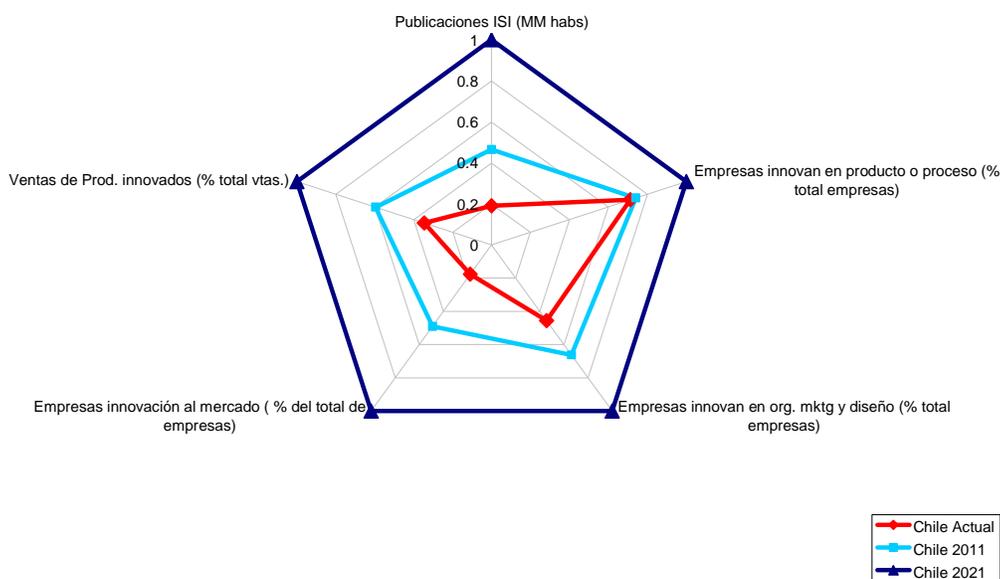
### Insumos para la innovación (Normalizadas)



<sup>233</sup> El valor establecido como meta corresponde a aquel que posee dicha función lineal en los US\$ 16.453 ppp, ingreso per cápita estimado para finales de los próximos cuatro años considerando una tasa la tasa de crecimiento del PIB per cápita ppp del 4.6% -es decir, aquella usada en todas las estimaciones de la Estrategia Nacional de Innovación

<sup>234</sup> Cabe señalar que aquellos indicadores asociados al puntaje promedio de la prueba estandarizada IALS fueron contruidos considerando una normalización no lineal (debido a que los puntajes se distribuyen en torno a 250 y el valor cero no tiene sentido en la prueba aunque este dentro de la escala de evaluación), que toma en cuenta que mientras mayor sea el puntaje es más difícil incrementarlo. Para esto se consideró la siguiente función de normalización entre [0,1]:  $[(1/\max^6)*x^6]$ .

### Productos de la innovación (Normalizados)



A partir del gráfico de insumos para la innovación, se puede concluir que en los temas referentes al gasto en I+D que hacen tanto las empresas en general como las que ya innovan<sup>235</sup>, así como también en el nivel de doctores en ciencias e ingeniería, Chile está partiendo de un nivel muy bajo. Por ende, el esfuerzo será mayor en estas áreas que en las otras reflejadas en los indicadores.

En cuanto a los resultados, del gráfico se desprende que la meta que está más alejada de nuestro actual desempeño es la de introducción de innovaciones al mercado. Este indicador proporciona pistas respecto de que las empresas están realizando innovación “para” la empresa, más que desarrollando productos innovados que puedan introducir al mercado.

La labor del Consejo de Innovación en el futuro será el hacer seguimiento periódico de estos indicadores determinando los ajustes que sean necesarios de incorporar en la estrategia nacional de innovación.

<sup>235</sup> Este indicador refleja que la innovación sea basada en la generación de conocimiento o sea en investigación y desarrollo (I+D) financiada por las empresas. Por esto es relativo a las ventas de productos innovados.





### ANEXO 3

## RECOMENDACIÓN PRESUPUESTARIA 2008

### Antecedentes Generales

“Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad” – documento entregado por el Consejo de Innovación en enero de 2007 a la Presidenta de la República– sentó las bases conceptuales que fundan una propuesta de desarrollo para Chile basada en la economía del conocimiento y la innovación. En base a este informe, el Consejo elaboró la recomendación presupuestaria para orientar el uso de los recursos para la innovación en 2008.

Esta labor se inició en abril de 2007, contando como antecedentes adicionales con el presupuesto 2007, un análisis de las falencias institucionales más evidentes del sistema y la discusión sobre los resultados y propuestas surgidos del estudio de cinco de los ocho sectores productivos con mayor potencial de la economía chilena seleccionados como prioritarios para la estrategia de innovación<sup>236</sup>.

En la primera parte de este documento, se presentan los criterios estratégicos que el Consejo ha considerado en su propuesta y la recomendación presupuestaria propiamente tal. Esta última, considera propuestas de uso de recursos y criterios operativos tanto para el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) como para los demás recursos del Sistema Nacional de Innovación para la Competitividad (SNIC no FIC), y recomendaciones de ajustes institucionales.

La segunda parte, en tanto, describe la versión definitiva del presupuesto 2008.

---

<sup>236</sup> Los cinco sectores estudiados a la fecha de la recomendación presupuestaria, en el marco del “Estudio de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena” son: acuicultura, offshoring, minería, turismo y porcicultura-avicultura.



## A. RECOMENDACIÓN PRESUPUESTARIA DEL CONSEJO

### 1. CRITERIOS ESTRATÉGICOS

#### a. Mirada sistémica

El enfoque sistémico es un criterio fundamental para el análisis y la asignación de los recursos para la innovación y por ello esta recomendación presupuestaria no sólo ha tomado como marco de referencia el total de los recursos públicos destinados al SNIC, sino que incluye orientaciones y recomendaciones generales sobre ellos.

Este enfoque ha obligado a tener en cuenta, además, dos consideraciones fundamentales a la hora de proponer acciones prioritarias y asignaciones presupuestarias para conseguir un desarrollo coherente del Sistema Nacional de Innovación. La primera es la necesidad de ir avanzando en todos los frentes (objetivos estratégicos) a la vez, debido a la interdependencia que existe entre los distintos componentes del sistema<sup>237</sup>, y la segunda, que el avance en algunas áreas obliga a respetar una secuencia lógica de acciones, ya que determinadas tareas sólo se pueden emprender si se han cumplido condiciones de base.

#### b. Test de fallas

El análisis de las fallas de mercado fundamentales para el proceso de la innovación, en tanto, ha permitido determinar dónde se requiere la participación del Estado (porque el sector privado no es capaz de generar por sí solo la innovación o los insumos que el país requiere para producirla). Pero a ello, y con el fin de reducir al máximo el riesgo de caer en fallas de Estado, se ha agregado una profunda revisión institucional del SNIC que considere la pertinencia, eficacia y eficiencia de las políticas e instrumentos públicos de apoyo a la innovación, además de la gobernabilidad de las agencias y programas encargados de llevarlos a cabo.

La definición clara de aquellas áreas en las que debe o no participar el Estado ha evidenciado con mayor claridad aquellos ámbitos en que es posible y necesario fomentar la participación del sector privado en el financiamiento de actividades innovativas (porque puede apropiarse suficientemente los beneficios de sus inversiones), teniendo en cuenta que uno de los objetivos del Consejo es que, en todo momento, la entrega de recursos públicos para la innovación no sólo se haga con

---

<sup>237</sup> Un ejemplo claro es que no se puede esperar una mayor participación privada en la I+D si no se cuenta con una masa crítica de centros científico-tecnológicos capaces de absorber una mayor demanda del sector productivo y certificados; y estos, a su vez, no pueden elevar sus capacidades de manera sustancial si no cuentan con el capital humano necesario.



transparencia y sobre la base de criterios de excelencia y eficiencia, sino que, además, procure apalancar esfuerzos equivalentes o mayores por parte del sector privado con especial atención en aquellas áreas prioritarias que emanan de la estrategia.

### **c. Selectividad**

La recomendación presupuestaria 2008 busca consolidar la selectividad, paso fundamental para Chile en la adopción de políticas públicas para la innovación. Ésta se ha basado en definiciones de pertinencia surgidas del análisis de fallas de mercado y en una planificación estratégica que orienta la disponibilidad de una parte de los bienes públicos a satisfacer las necesidades específicas de aquellos sectores que muestran un mayor potencial de desarrollo para el país.

En esta perspectiva, el Consejo de Innovación ha reforzado su convicción en cuanto a que –tal como recomienda la OCDE– el FIC debiera transformarse en la herramienta clave para implementar la estrategia de innovación, teniendo un foco selectivo que le permita actuar como “señalética” para el Sistema Nacional de Innovación y, en definitiva, como un agente de cambios estructurales.

## **2. RECOMENDACIONES**

Antes de detallar las recomendaciones del Consejo para el presupuesto de innovación del 2008, es importante dar cuenta de tres consideraciones fundamentales en el manejo presupuestario, que son:

- La necesidad de identificar claramente los dineros del FIC para seguir y evaluar su destino y ejecución, diferenciándolos de los recursos regulares cuando coexistan en una misma iniciativa.
- La inclusión de indicadores de mediano y largo plazo para medir los resultados.
- La obligación de fijar, en los convenios de desempeño que firman las agencias ejecutoras, indicadores de resultados relacionados con el aporte de cada programa a los objetivos de la estrategia.

### **a. Un nuevo norte para el FIC**

El Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad propone que a partir de 2008 el FIC (que representa un poco más del 10% del total de recursos destinados en el país a la innovación) se haga cargo sólo de las demandas selectivas surgidas del estudio de competitividad en *clusters* desarrollado durante 2007, con el apoyo de una consultora internacional de reconocido prestigio.



Según los cálculos entregados por el Ministerio de Hacienda para guiar la recomendación presupuestaria del Consejo, el FIC debía empujarse en 2008 hasta los 140 millones de dólares, debido a que termina el período de transición que permitió a las empresas mineras pagar sólo la mitad del Impuesto Específico a la Minería durante los dos primeros años de operación. Sin embargo, según informó el gobierno al Consejo en su oportunidad, a esa cifra había que restar el 25% que quedará a disposición de las regiones, por lo que los fondos sobre los que el Ejecutivo tendrá un poder completo de decisión (y, por ende, el Consejo puede recomendar con propiedad) serían sólo 104 millones de dólares.

En tanto, una estimación preliminar, a partir del estudio de *clusters*, establece en torno a los 130 millones de dólares el monto de recursos que debieran destinarse en 2008 para el desarrollo de los 8 *clusters* que se estudiaron. El recuadro 1 describe las principales líneas de acción que se debieran financiar.

Sin embargo, en el trabajo con las agencias se identificó, por una parte, que se requiere reforzar previamente ciertas capacidades en el Ejecutivo para asumir algunas iniciativas en el área de capital humano que suman 10 millones de dólares; y se constató, por otra, que 22 millones de dólares que derivan de compromisos o continuidad de programas del FIC 2007, pueden enfocarse en 2008 al financiamiento de necesidades provenientes de los sectores con potencial, ya que se habían asignado respondiendo a este énfasis<sup>238</sup>.

Esto hace que el costo del conjunto de demandas para *cluster* que debieran asumirse el 2008 se reduce a 98 millones de dólares.

Cabe señalar que el estudio de competitividad en *clusters* identificó también requerimientos en materia de infraestructura habilitante que impactan el presupuesto público no relacionado con el Sistema Nacional de Innovación (SNIC). Estas iniciativas consideran temas tales como fortalecimiento institucional, promoción país y desarrollo de infraestructura y servicios básicos. La recomendación del Consejo es que estas iniciativas sean asumidas por el Presupuesto regular del Estado, a través de sus distintas reparticiones.

Finalmente, el Consejo manifestó su preocupación en cuanto a que el Ejecutivo vele porque los recursos del FIC que estarán a disposición de las regiones contribuyan de manera significativa al fortalecimiento de capacidades regionales en los tres ejes maestros definidos para la estrategia nacional de innovación: capital Humano, ciencia e innovación empresarial.

---

<sup>238</sup> En Corfo se detectó que un tercio de los compromisos de Innova (US\$ 10 millones) responden a iniciativas de *clusters* y que ocurre lo mismo con US\$ 1 millón en el programa de Atracción de Inversiones. Por su parte, en Conicyt, el compromiso asociado a los recursos FIC 2007 no se orientó según *clusters*, no obstante, se puede incorporar esta orientación al grueso de su continuidad (US\$ 11 millones) en becas e investigación.



#### RECUADRO 1

### REQUERIMIENTOS DE FINANCIAMIENTO PARA LAS PRINCIPALES LÍNEAS DE ACCIÓN DE LOS SECTORES CON POTENCIAL

#### Acuicultura:

- Desarrollo de nuevas especies: US\$ 12 millones
- Desarrollo de nuevos cultivos para alimentos: US\$ 2,5 millones
- Investigación para reducir mortalidad natural de peces: US\$ 2,5 millones

#### Offshoring:

- Capacitación en inglés avanzado para 22 mil técnicos (de diversas áreas relacionadas con el *offshoring*) en los próximos 4 años e incremento del número de graduados en áreas relevantes para esta industria: US\$ 10 millones (anuales)
- Atracción de grandes empresas de *offshoring* para que se instalen en Chile: US\$ 3 millones

#### Minería:

- I+D: Investigación para minería subterránea, medio ambiente, uso eficiente de recursos energéticos e hídricos, entre otros: US\$ 7 millones
- Desarrollo de un mapa geológico completo del territorio nacional: US\$ 2,3 millones
- Apoyo para la instalación en Chile de grandes empresas proveedoras de la minería: US\$ 2,4 millones

#### Turismo:

- Diversificación de destinos y productos turísticos (incluye generación de bienes públicos como infraestructura vial orientada al turismo, museos, etc; además de la articulación de un sector muy atomizado): US\$ 8,6 millones

#### **b. Un salto importante del SNIC**

Además de la selectividad, el Consejo reconoce la importancia de seguir fortaleciendo algunos programas que son financiados por el resto del SNIC en áreas claves: capital humano, investigación científica y tecnológica e innovación empresarial.

Por ello, ha estimado y propone al Ejecutivo que el resto del SNIC (958 millones de dólares en 2007, donde se incluye el gasto público en educación terciaria) debiera crecer en 2008 al menos en una tasa equivalente a la del PIB (incluyendo



compromisos, continuidad y nuevas demandas). Este volumen de recursos, coherente con la propuesta del Consejo de concentrar el FIC en el financiamiento de las iniciativas para el desarrollo de los sectores con potencial, contiene el financiamiento de los compromisos generados en el FIC, que son esenciales para avanzar en el cierre de brechas genéricas (especialmente *stock* de capital humano, gasto en I+D, e innovación empresarial). Una estimación de estos compromisos se presenta en el recuadro 2.

Adicionalmente, en el presupuesto del SNIC no FIC, el Consejo propone que se considere lo siguiente:

- Disponer de recursos para el funcionamiento efectivo del Comité Interministerial para la Innovación. Ello debiera materializarse a través de una División de Innovación al interior del Ministerio de Economía, lo que hará realmente posible que el titular de esta cartera se transforme en el CEO de la Innovación en el país (ver Recomendaciones generales sobre Institucionalidad).
- Disponer de recursos para el funcionamiento de una unidad vinculada al Ministerio de Educación que se haga cargo de la gestión estratégica en materia de capital humano (ver recuadro 3).
- Asegurar la mantención de los niveles de operación de los programas neutrales de apoyo a la ciencia de Conicyt, en particular Fondecyt y Becas.
- Asegurar la mantención de los niveles de operación de los programas de difusión tecnológica para pyme en Innova.
- Asegurar un crecimiento real, igual al del PIB, para formación terciaria, incluyendo capacitación.
- Disponer de recursos para el financiamiento de proyectos de I+D+i en plataformas transversales –como energía, agua y otros– desde una perspectiva global, atendido que las iniciativas de *clusters* sólo financiarán iniciativas en este ámbito desde una perspectiva sectorial.

## RECUADRO 2

### PRINCIPALES REQUERIMIENTOS DE FINANCIAMIENTO 2008 PARA LOS COMPROMISOS Y LA CONTINUIDAD DE PROGRAMAS FIC<sup>239</sup>

El total de los recursos comprometidos y de continuidad de los programas asumidos por el FIC hasta el 2007, suma US\$ 98 millones.

<sup>239</sup> Fuente: Estimación de las agencias durante el proceso de formulación presupuestaria.



Los recursos requeridos para el 2008 para dar cuenta de cuotas de pago de iniciativas aprobadas hasta el 2007 (denominadas compromisos) corresponden a:

1. Capital Humano US\$ 10,8 millones
  - Becas Conicyt
  - Becas profesores
  
2. Investigación y Desarrollo US\$ 33,5 millones
  - Programa de financiamiento basal para centros de excelencia
  - Unidades de negocio en centros de excelencia
  - Proyecto Regional de Investigación Científica y Tecnológica
  - Atracción de investigadores de clase mundial
  - Conversión de 1 Núcleo en Instituto y creación de 1 Instituto adicional (ICM)
  
3. Innovación Empresarial US\$ 23,6 millones
  - Consorcios tecnológicos empresariales
  - Formación de capacidades regionales
  - Desarrollo de consorcios y pre-consorcios
  - Innovación empresas individuales

Los requerimientos de financiamiento necesarios para mantener el volumen de operación actual de los programas (recursos de continuidad) son los siguientes:

1. Capital Humano US\$ 5,2 millones
  - Becas de posgrado Conicyt (sólo doctores)
  
2. Investigación y Desarrollo US\$ 7,4 millones
  - Investigación 7,4 millones
  - Proyectos de iniciación en investigación
  - Fondecyt regular
  
3. Innovación Empresarial US\$ 10,4 millones
  - Extensionismo
  - Programa de Spin off
  - Internacionalización
  - Gestión de la innovación
  - Atracción de inversiones



4. Cultura	US\$ 3,8 millones
• Programa de sensibilización + Explora	
5. Estudios	US\$ 1,7 millones
• Sistema monitoreo y evaluación SNIC	

### c. El cierre de las grandes brechas

El esfuerzo y compromiso del Ejecutivo con la innovación se ha hecho evidente en el incremento significativo de su presupuesto en los últimos años, especialmente tras el nacimiento del FIC, y se ha materializado principalmente a través de los presupuestos de Innova (Corfo) y Conicyt.

Sin embargo, es relevante destacar que el país muestra todavía una importante brecha en términos de su gasto total en innovación<sup>240</sup>, comparado con el esfuerzo que hacen los más relevantes países de referencia para Chile. Y por ello, el Consejo espera que los recursos asociados a cubrir las demandas de los sectores con potencial, sean adicionales a aquellos con los que ya opera el sistema, y que el SNIC crezca significativamente en los próximos años. De lo contrario, las brechas no tenderán a cerrarse.

De esta manera, se hace necesario definir cómo se garantizará institucionalmente un aumento regular en el tiempo de los recursos públicos destinados a la innovación que permita alcanzar la tendencia de los países de referencia, a partir de los cuales se han calculado las grandes metas propuestas en el volumen I de la estrategia.

La planificación de este gasto debe considerar la magnitud del esfuerzo que implica en términos de las capacidades institucionales públicas. En especial, porque la estrategia impone al sector público no sólo un fuerte salto en sus aportes a la innovación, sino el ser capaz de movilizar con su esfuerzo, una proporción aun mayor de recursos provenientes del sector privado. Frente a ello, el Consejo sugiere diseñar un aumento paulatino de recursos públicos destinados a la innovación que permita cerrar en un plazo de ocho años (2015) la brecha con los países de referencia.

Junto a esto, y dado que no existe una evaluación ni definiciones explícitas respecto de la escala, modelo de negocio y gastos operacionales adecuados para las agencias, lo que es especialmente crítico en el caso de Conicyt, será necesario realizar un proceso de evaluación para identificar las necesidades de ajuste del sistema

<sup>240</sup> Incluyendo en el cálculo capital humano, I+D e innovación empresarial.



público de innovación, ya que la falta de definiciones al respecto, genera incertidumbres que pueden introducir incentivos perversos en las agencias y poner en riesgo la consecución de los objetivos de la estrategia.

Esto supone, que aunque el incremento en el volumen de operación lleve a un mayor nivel de eficiencia en el gasto, los costos aumenten en el primer período. Por lo que se propone al Ejecutivo concordar con las agencias los objetivos de eficiencia a lograr en materia de gasto operacional, considerando la situación actual y flujos esperados; y que la Dirección de Presupuestos adecue su procesamiento de los temas presupuestarios asociados al SNIC-FIC, de modo de asegurar una visión de conjunto y evitar los compartimentos estanco en el análisis.

### RECUADRO 3

#### RECOMENDACIONES PRELIMINARES DE AJUSTES INSTITUCIONALES

El Consejo ha definido como objetivo estratégico para la institucionalidad, “Asegurar la gobernabilidad del sistema y generar una institucionalidad que oriente, coordine y sincronice las políticas públicas pro innovación, permitiendo la materialización de la estrategia nacional de innovación para la competitividad”.

En el marco de la recomendación presupuestaria se incorpora también un conjunto preliminar de ajustes de pertinencia al diseño institucional (arquitectura) que permitan asegurar la coherencia con la estrategia y la coordinación de los distintos actores del SNIC público.

Estas recomendaciones serán incorporadas en la discusión del volumen II de la estrategia y su forma definitiva se presentará en el cuerpo principal de dicho volumen.

Para esta revisión, se han definido las siguientes condiciones de base:

- Las recomendaciones generales propuestas para el SNIC no deben interpretarse como reducciones de los montos totales de recursos asignados (o del nivel de operaciones) a los programas e instituciones donde se planteen adecuaciones.
- La gestión de los recursos del SNIC debe avanzar hacia un modelo de asignación por medio de convenios de desempeño, bajo la responsabilidad del Comité de Ministros.
- Las recomendaciones dan cuenta de la operación actual de las instituciones, no de las redefiniciones estratégicas en proceso de implementación por algunas de ellas.
- Atendida la necesidad de destinar la mayor parte de los recursos del FIC a la atención de las demandas surgidas de los clusters, se recomienda que el financiamiento de las capacidades institucionales se financie a través de suplementos al presupuesto regular de las instituciones.



Las propuestas se refieren al desarrollo de capacidades en el Ejecutivo y a la reorientación tanto de los objetivos como de la dependencia de algunos programas, y son las siguientes:

*1. Generación de capacidades en el Ejecutivo*

Durante 2007, el Ejecutivo acogió la recomendación del Libro Blanco y ha instalado el Comité Interministerial para la Innovación, presidido por el Ministro de Economía y encargado de: gestionar las políticas de innovación en el Ejecutivo, cautelar el alineamiento estratégico de las distintas instituciones que participan del sistema público de innovación, y concentrar y transparentar la responsabilidad política respecto de la innovación.

La recomendación presupuestaria que el Consejo entrega para el ejercicio 2008 propone que las agencias encargadas de la innovación comprometan su trabajo con este Comité Interministerial a través de convenios de desempeño.

*2. Fortalecimiento de las capacidades del Consejo*

En esta línea, aunque la consolidación por ley del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad aún no es una realidad, se puede avanzar en la generación de capacidades para la evaluación y el diseño de las políticas y programas de fomento a la innovación, así como para la generación de información relevante que permita mantener actualizada la estrategia y rendir cuentas permanentemente a la ciudadanía.

Para ello, se propone –como plantea el Libro Blanco– fijar un presupuesto autónomo para el Consejo de Innovación mediante la creación de un nuevo programa dependiente del Ministerio de Economía, cuya ejecución estará sometida a evaluación externa.

*3. Un responsable para la formación de Capital Humano*

En el marco del análisis de la institucionalidad para la innovación en todos los niveles del sistema público –para asegurar la gobernabilidad del sistema y optimizar la gestión en coherencia con los principios de la estrategia– el Consejo ha determinado que el sistema público no cuenta hoy con una agencia o institución claramente definida que se haga cargo de los desafíos a los que obliga la necesidad de contar con un sistema integral de formación de capital humano.

Por ello, se recomienda que sea el Ministerio de Educación el responsable político del eje estratégico de capital humano, que da cuenta de la totalidad de la formación terciaria. Se incluye bajo este concepto la capacitación laboral, ya que, como se manifiesta en el volumen I del Libro Blanco, el sistema educacional debe avanzar hacia una integración que permita configurar un modelo de educación a lo largo de la vida.



La propuesta del Consejo implica que el Ministerio de Educación será el responsable único de la ejecución de las políticas en este ámbito (mediante convenios de desempeño, cuando sea necesario), pero este desafío debe ser abordado considerando un esquema de soberanía compartida, atendida la responsabilidad del Comité Interministerial sobre la globalidad de la política de innovación, así como las responsabilidades de otros ministerios (como el de Trabajo) en este ámbito.

En cualquier caso, el Consejo estima indispensable que se generen capacidades dentro del Ministerio de Educación para que este pueda asumir sistemáticamente en el tiempo las nuevas tareas que se le asignan.

#### *4. Avanzar en el cierre del PBCT*

Teniendo en cuenta que el Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT) duplica funciones de Corfo y Conicyt, y atendidos los cambios ya iniciados por esta última agencia, el Consejo sugiere que se concrete el paso a la línea de Conicyt de aquellas iniciativas pertinentes del PBCT y se traspasen a otras instituciones aquellas que no lo son.

#### *5. Traspaso de la ICM a Conicyt*

Visto el hecho de que hoy Mideplan participa del financiamiento de centros científico-tecnológicos a través de la Iniciativa Científica Milenio (ICM), y considerando que esta actividad no se relaciona con la misión de este ministerio, contribuyendo a elevar los costos de coordinación a nivel gubernamental, se recomienda cambiar la dependencia de ICM a Conicyt, velando por asegurar que el traspaso preserve el aprendizaje institucional de la Iniciativa Científica Milenio.

#### *6. Apoyo a la innovación empresarial*

Atendido que en las discusiones previas del Consejo existe ya un consenso en cuanto a que existe un vacío institucional en la línea de apoyo al emprendimiento innovativo (entre capitales ángeles y capital de riesgo), se acuerda recomendar que se genere en Corfo un instrumento que asegure la continuidad del apoyo al desarrollo de innovación empresarial (capital de pre-riesgo).

#### *7. Ajuste de funciones de la FIA*

Respecto de la existencia de duplicación de funciones en a) difusión y transferencia tecnológica, b) innovación empresarial y c) consorcios, se acuerda recomendar que la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) se retire de las tareas mencionadas en los puntos a) y b), poniendo su foco en aquello que su propio consejo ha definido recientemente como su tarea central: ser productor de bienes públicos y broker tecnológico sectorial.



Respecto de la actividad en el área de consorcios, el Consejo estima que, en aras del mejor ordenamiento institucional, en las tareas de apoyo a la innovación empresarial no debieran existir ventanillas especiales por sector. Ello, porque, junto con la duplicación de capacidades, se producen diferencias de criterios en la asignación de recursos según sea la ventanilla y se abre un espacio para la captura.

Sin embargo, en la discusión han surgido argumentos en términos de la existencia de un alto número de microoperadores con bajísima capacidad de asociatividad que puede justificar alguna especificidad sectorial en algunas áreas. Por ello, se recomienda mantener en FIA los consorcios que corresponden a experiencias asociativas.

Con todo, el Consejo estima que el diseño de la institucionalidad o los instrumentos públicos debiera considerar un cierto nivel de escalamiento a partir del cual la actuación pública sea multisectorial y espera avanzar en los próximos meses en un análisis que le permita definiciones precisas sobre las condiciones que justificarían una intervención pública sectorial.

#### *8. Objetivos explícitos sobre innovación en Corfo*

En cuanto a las actividades de Corfo en materia de intermediación financiera y atracción de inversiones, el Consejo recomienda que el Ejecutivo explicité aquellos objetivos perseguidos por la autoridad fuera del ámbito de la política de innovación, tales como el apoyo a empresas con fines sociales.

En consecuencia, el Consejo recomienda la generación de convenios de desempeño entre el Comité de Ministros y Corfo, para dar cuenta del accionar de Innova, Atracción de Inversiones e Intermediación Financiera, con excepción de aquellas acciones que defina en forma explícita el Ejecutivo.

#### *9. Generación de bienes públicos*

Respecto a la generación de bienes públicos para la innovación por parte del programa de Innovación de Interés Público de Innova Chile, el Consejo recomienda que el Comité Interministerial para la Innovación, a proposición del Consejo, fije una agenda de bienes públicos a generar en el horizonte de la estrategia propuesta.

El Comité deberá definir, asimismo, las instituciones a cargo de la generación de estos bienes (entidades privadas, institutos tecnológicos públicos u otras instituciones públicas).

En tanto, la generación de bienes cuasi públicos puede continuar siendo cofinanciada por Corfo según su grado de apropiabilidad, en la medida que el sector privado concurra con el financiamiento de su mantención.



### *10. Innovación precompetitiva y capacidades científicas básicas*

La revisión del Consejo muestra que Fondef (de Conicyt) y los programas de innovación precompetitiva de Corfo se orientan a financiar proyectos destinados a pasar de incertidumbre a riesgo, es decir, a generar piezas de información que, puestas a disposición de los actores del mercado, permitan la toma de decisiones económicas eficientes. Actualmente estos programas presentan alta superposición, de modo que se hace necesario aclarar ambos roles.

En el caso de Innova, se recomienda que el apoyo público se oriente a mitigar el riesgo de aquel que entra primero en un desarrollo tecnológico con mucha incertidumbre respecto de sus resultados. Ejemplo de lo anterior sería, la lixiviación bacteriana de cobre y la introducción de nuevas variedades de peces o frutas.

Asimismo, se requiere orientar a Fondef (o el programa que le sustituya en Conicyt) a mitigar el riesgo asociado a la generación de redes o plataformas genéricas, entendidas como capacidades científicas básicas que permitan disponer de conocimiento genérico en áreas relevantes para la estrategia.

Este tipo de iniciativas no corresponde exclusivamente a concursos de proyectos proveniente de la demanda de los investigadores, sino también a la generación de redes colaborativas en las diversas disciplinas que aseguren la generación de masas críticas. Ejemplos de lo anterior podrían ser los estudios sobre marea roja, genómica y fisiología de peces, tecnologías de información y nanotecnología.

La identificación de estas temáticas, al igual que la agenda de bienes públicos, corresponde a una definición estratégica que debe ser tomada a nivel del Comité de ministros con la intervención del Consejo.



## B. VERSIÓN DEFINITIVA DEL PRESUPUESTO 2008

### Presupuesto FIC 2008

Programa	Institución ejecutora	Compromiso y Continuidad 2007	Proyectos Sectores con Potencial	Total Presupuesto	Total Institución
Innovación Interés público	INNOVA Chile	5.672.152	12.381.738	18.053.890	23.659.810
Innovación Empresarial			2.959.763	2.959.763	
Formación de Capital humano			1.120.306	1.120.306	
Fomento de la Ciencia y la Tecnología			689.125	689.125	
Internacionalización del Esfuerzo Innovador			836.726	836.726	
Innovación Empresarial (Programa de Alta Tecnología)	Corfo		1.719.300	1.719.300	6.373.914
Innovación Empresarial (Programa todo Chile)			1.182.670	1.182.670	
Innovación Empresarial (Programa de Inglés)			3.471.944	3.471.944	
Fomento de la Ciencia y la Tecnología	CONICYT	13.663.746		13.663.746	22.165.424
Formación de Capital humano		8.001.518		8.001.518	
Internacionalización del Esfuerzo Innovador		500.160		500.160	
Formación de Capital humano	MINEDUC		900.288	900.288	900.288
Fomento de la ciencia	FIA	1.557.286		1.557.286	1.557.286
Fomento de la ciencia	MIDEPLAN (ICM)	1.941.246		1.941.246	1.941.246
Infraestructura Habilitante	ECONOMIA		1.563.000	1.563.000	1.563.000
Regiones	SUBDERE			20.226.720	20.226.720
<b>Subtotal</b>		<b>31.336.108</b>	<b>26.824.860</b>	<b>78.387.688</b>	
<b>Gasto Operación</b>				2.519.192	
<b>Total Presupuesto</b>				80.906.880	



Los recursos destinados al compromiso y la continuidad de los diferentes programas financiados por el FIC, luego de sufrir ajustes, se redujeron de 98 millones de dólares a cerca de 59 millones de dólares. La fuente de estos recursos siguió siendo el FIC y no el resto del SNIC, como propuso originalmente el Consejo. La proyección hecha por el gobierno respecto de la demanda de recursos que significarían las iniciativas de *clusters* –inferior en comparación con las proyecciones utilizadas por el Consejo– arrojó que era posible cumplir con dineros FIC 2008 los compromisos y la continuidad del FIC 2007.

### **Selectividad**

La selectividad en el presupuesto 2008 se expresó en un 33% del presupuesto del FIC destinado a sectores con potencial, equivalente a 25.924 millones de pesos y en una construcción del presupuesto por áreas y no por instrumentos, que otorgue la suficiente flexibilidad para implementar las agendas de los sectores priorizados. Se deja un presupuesto libre y se resguarda presupuesto en los servicios del Estado que comprometen modernización. Se priorizó el presupuesto para cinco sectores con potencial, ya que se une *Offshoring* con Servicios Financieros y Fruticultura con Alimentos procesados y Porci-Avicultura.

Con relación a la infraestructura habilitante para los sectores con potencial, el Comité de Ministros ha comenzado el trabajo coordinado con el Ministerio de Obras Públicas en el programa de Infraestructura para la Competitividad con inversiones muy superiores a las propuestas por el Consejo.

### **Total de Recursos para la Innovación excluido FIC**

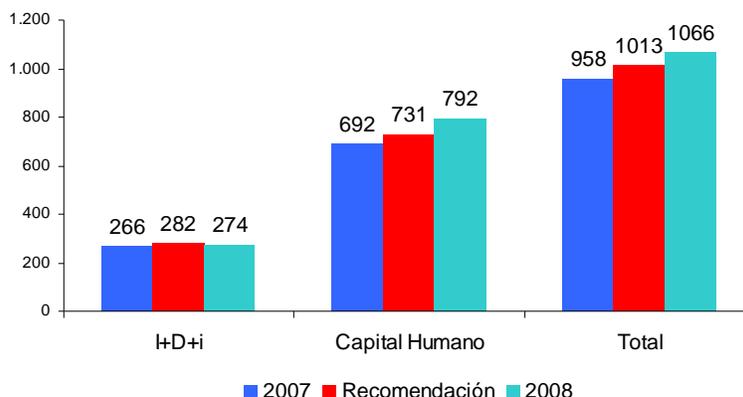
Los recursos totales para Innovación en 2008 excluido el FIC ascienden a 1.066 millones de dólares<sup>241</sup>. Monto superior a los cerca de 1.013 millones de dólares recomendados por el Consejo. La mayor parte del aumento obedece a recursos destinados a la formación de capital humano. De los 282 millones de dólares recomendados para I+D+i, se destinaron finalmente 274 millones de dólares.

---

<sup>241</sup> Se incluye en el cálculo capital humano, I+D e innovación empresarial



**Presupuesto SNIC No FIC**



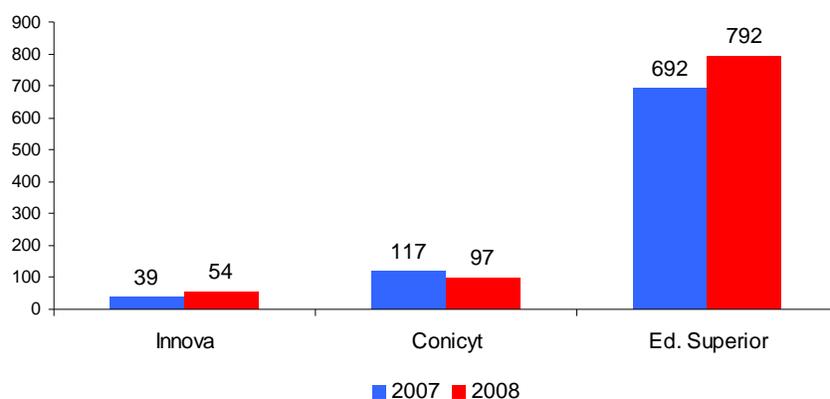
El FIC creció en aproximadamente un 50% respecto de 2007, alcanzando en 2008 a 147 millones de dólares. De este monto 37 millones de dólares se destinan directamente a las regiones, producto de una decisión tomada por el Ejecutivo para honrar un compromiso pactado con los legisladores durante la tramitación del proyecto de ley que crea el FIC. Se instaló una mesa de trabajo en Subdere y se trabaja en proposiciones de gasto desde la oferta de *grants*. Se cree que en 2009 las agendas estarán en pleno funcionamiento.

En el siguiente gráfico se aprecian los recursos de 2007 y 2008 del SNIC excluido el FIC para Innova Chile, Conicyt y Educación Superior. En el caso de Innova Chile los recursos aumentaron de 39 a 54 millones de dólares. Por el contrario Conicyt vio reducido su presupuesto de 117 a 97 millones de dólares, sin embargo por reasignaciones desde otros presupuestos se prevé un gasto final de Conicyt para 2008 mayor a 135 millones de dólares, en lo que se refiere al SNIC no FIC. Finalmente, los recursos destinados a la educación superior aumentaron de 692 a 792 millones de dólares.

Según el análisis del gobierno, en materia de aportes a la ciencia, la ejecución en las agencias está retrasada: el FIC 2006 y 2007 incluyen cifras importantes de recursos girados a las agencias pero no ejecutados). El Comité de Ministros hizo, por ello, ajustes en la puesta en marcha del Programa de Financiamiento Basal de Conicyt y del Programa de Consorcios de la FIA.



### Presupuesto SNIC No FIC



### Distribución por Área y por Institución

El presupuesto del sistema total separado por institución y programa se detalla en las siguientes tablas. En el Ministerio de Agricultura, tanto la FIA como el INIA vieron incrementados sus presupuestos en 3,2% y 5,8%, respectivamente. En tanto, la Fundación Chile redujo su presupuesto en un 30%.

Ministerio / Institución / Programa	Total Ley 2007 (*)	Total Ley 2008	Variación 07/08	FIC 2008	SNIC No FIC 2008
<b>Ministerio de Agricultura</b>	<b>18.661,1</b>	<b>19.052,7</b>	<b>2,1%</b>	<b>1557,2</b>	<b>17.495,5</b>
Fundación para la Innovación Agraria-FIA	6.770,0	6.985,2	3,2%	1557,2	5.428,0
Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA	8.557,5	9.049,6	5,8%	0,0	9.049,6
Instituto Forestal-INFOR	1.345,8	1.344,2	-0,1%	0,0	1.344,2
Centro de Información de Recursos Naturales-CIREN	977,6	976,1	-0,2%	0,0	976,1
Fundación Chile	1.010,2	697,6	-30,9%	0,0	697,6

(\*) Montos Inflactados



Los programas dependientes del Ministerio de Economía que tuvieron un considerable aumento de recursos fueron Atracción de Inversiones de Corfo (393%), Fondo Innovación Tecnológica Biobío (198%), la recientemente creada División de Innovación (87%) e Innova Chile (32%).

Ministerio / Institución / Programa	Total Ley 2007 (*)	Total Ley 2008	Variación 07/08	FIC 2008	SNIC NO FIC 2008
<b>Ministerio de Economía</b>	<b>48.664,0</b>	<b>90.146,7</b>	<b>71,3%</b>	<b>51823,4</b>	<b>38.323,3</b>
Fondo de Investigación Pesquera-FIP	2.340,3	2.340,3	0,0%	0,0	2.340,3
Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)	858,6	871,1	1,5%	0,0	871,1
Corfo - Atracción de Inversiones	1.294,2	6.373,9	392,5%	6373,9	0,0
Innova Chile	39.673,1	52.371,0	32,0%	23659,8	28.711,2
Fondo Innovación Tecnológica Biobío	789,1	2.352,1	198,1%	0,0	2.352,1
Fundación Chile	1.529,2	1.529,2	0,0%	0,0	1.529,2
Aplicación en Regiones- FIC	0,0	20.226,7		20226,7	0,0
Infraestructura Habilitante - División de Innovación	2.179,4	4.082,2	87,3%	1563,0	2.519,2

(\*) Montos Inflactados

En el Ministerio de Educación los programas que aumentaron sus recursos fueron Fondecyt (8%), Becas para Educación (66%) y los Programas Regionales de Investigación en Ciencia y Tecnología de Conicyt (66%). Los programas que redujeron su presupuesto fueron Explora (-70%), Programa de Ciencia para la Economía del Conocimiento (-52%), Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos (-32%) y las Becas Nacionales de Postgrado (-22%), todos programas dependientes de Conicyt.

Estas reducciones de presupuesto no siguen la recomendación del Consejo, el que propuso un crecimiento de los programas SNIC no FIC al menos en una tasa equivalente a la del PIB (incluyendo compromisos, continuidad y nuevas demandas).



Ministerio / Institución / Programa	Total Ley 2007 (*)	Total Ley 2008	Variación 07/08	FIC 2008	SNIC NO FIC 2008
<b>Ministerio de Educación</b>	<b>88.809,5</b>	<b>74.952,6</b>	<b>-16,4%</b>	<b>23065,5</b>	<b>51.887,1</b>
Becas para educación (MINEDUC)	543,5	900,2	65,6%	900,2	0,0
Becas Nacionales de Postgrado (CONICYT)	11.743,7	9.133,7	-22,2%	5594,5	3.539,2
FONDECYT (CONICYT)	29.227,7	31.665,4	8,3%	5130,1	26.535,3
FONDEF (CONICYT)	12.754,5	12.396,7	-2,8%	1197,2	11.199,5
Programa Explora (CONICYT)	3.087,8	922,9	-70,1%	500,1	422,8
Programas Regionales de Investigación C y T (CONICYT)	2.480,0	4.112,3	65,8%	2552,9	1.559,4
Programa de Ciencia para la Economía del Conocimiento (CONICYT)	19.457,9	9.348,5	-52,0%	781,5	8.567,0
Centros Científicos y Tecnológicos (financiamiento Basal) (CONICYT)	9.450,5	6.409,0	-32,2%	6409,0	0,0
Instituto Astronómico Isaac Newton	64,0	64,0	0,0%	0,0	64,0

(\*) Montos Inflactados

En el resto de programas dependientes de distintos ministerios se destaca el aumento de recursos del Servicio Nacional de Geología y Minería (9%) y la Comisión Chilena de Energía Nuclear (6%), dependientes del Ministerio de Minería, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (10%) y el Servicio Aerofotogramétrico de la FACH (27%), dependientes del Ministerio de Defensa y el Instituto Nacional de Hidráulica (11%), dependiente del Ministerio de Obras Públicas.



Ministerio / Institución / Programa	Total Ley 2007 (*)	Total Ley 2008	Variación	FIC 2008	SNIC NO FIC 2008
<b>Ministerio de Planificación</b>	<b>15.337,2</b>	<b>15.286,9</b>	<b>-0,3%</b>	<b>1941,2</b>	<b>13.345,7</b>
Programa Iniciativa Científica Milenio	6.227,9	6.177,6	-0,8%	1941,2	4.236,4
Programa de Becas	9.109,3	9.109,3	0,0%	0,0	9.109,3
<b>Ministerio de Minería</b>	<b>12.589,4</b>	<b>13.527,2</b>	<b>7,4%</b>	<b>0,0</b>	<b>13.527,2</b>
Servicio Nacional de Geología y Minería	6.149,9	6.699,0	8,9%	0,0	6.699,0
Comisión Chilena de Energía Nuclear	6.439,6	6.828,2	6,0%	0,0	6.828,2
<b>Ministerio de Defensa</b>	<b>7.153,3</b>	<b>7.723,3</b>	<b>8,0%</b>	<b>0,0</b>	<b>7.723,3</b>
Instituto Geográfico Militar	2.969,7	2.937,4	-1,1%	0,0	2.937,4
Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile	2.990,5	3.277,1	9,6%	0,0	3.277,1
Servicio Aerofotogramétrico de la FACH	1.193,1	1.508,8	26,5%	0,0	1.508,8
<b>Ministerio de Relaciones Exteriores</b>	<b>2.264,3</b>	<b>2.293,4</b>	<b>1,3%</b>	<b>0,0</b>	<b>2.293,4</b>
Instituto Antártico Chileno	2.264,3	2.293,4	1,3%	0,0	2.293,4
<b>Ministerio de Obras Públicas</b>	<b>781,5</b>	<b>866,0</b>	<b>10,8%</b>	<b>0,0</b>	<b>866,0</b>
Instituto Nacional de Hidráulica	781,5	866,0	10,8%	0,0	866,0
<b>Ministerio de Salud</b>	<b>336,6</b>	<b>337,0</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,0</b>	<b>337,0</b>
FONIS	336,6	337,0	0,1%	0,0	337,0

(\*) Montos Inflactados

En la siguiente tabla se presentan otras asignaciones dependientes del Ministerio de Educación que financian programas de apoyo a la formación de capital humano terciario. Cabe destacar las líneas Becas de Educación Superior y Becas de Mantención para la Educación Superior que aumentaron su presupuesto en un 17% y 96%, respectivamente.



Asignaciones dependientes del MINEDUC	Total Ley 2007 (*)	Total Ley 2008	Variación
<b>MINEDUC - DIV. EDUC SUP. PAR: 09, CAP: 01, PR: 30</b>	<b>344.927</b>	<b>378.038</b>	9,6%
Aporte Artículo 2°DFL (Ed) N°4, de 1981	125.801,9	127.868,2	1,6%
Aporte Artículo 3°DFL (Ed) N°4, de 1981	19.656,3	19.656,3	0,0%
Universidad de Chile	7.442,9	7.442,9	0,0%
Pasantías Técnicos Nivel Superior	0,0	986,1	
Becas Educación Superior	58.116,8	67.817,9	16,7%
Programa de Becas "Presidente de la República"	7.244,9	7.244,9	0,0%
Fondo Desarrollo Institucional	11.071,2	9.135,8	-17,5%
Fondo Desarrollo Institucional-Infraestructura	18.087,2	15.451,1	-14,6%
Aplicación Letra a) Art.71 bis de la Ley N° 18.591	72.984,6	77.837,4	6,6%
Compra de Títulos y Valores	24.521,2	44.597,6	81,9%
<b>MINEDUC- JUNTA NAC. AUX. E Y B. BECAS Y ASIST. EST. PAR: 09, CAP: 09, PR: 03</b>	<b>23.108,1</b>	<b>42.393</b>	83,5%
Programa de Becas Indígenas	3.493,1	3.901,5	11,7%
Becas de Mantención para Ed. Superior	19.615,0	38.491,2	96,2%
<b>MINEDUC- CONSEJO DE RECTORES. PAR: 09, CAP: 13, PR: 01</b>	<b>108,4</b>	<b>122,9</b>	13,3%
<b>MINEDUC- CONSEJO SUPERIOR DE EDUCACION. PAR: 09, CAP: 15, PR: 01</b>	<b>832,0</b>	<b>857,0</b>	3,0%

(\*) Montos Inflactados

### Gasto Operacional de las Agencias

El gasto operacional informado de Innova Chile es de 9,2%, sin embargo, esta instalado en una estructura corporativa que le presta servicios a nivel central de Corfo y a oficinas regionales. Por su parte el gasto operacional de Conicyt es de 5,2%.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Academia Chilena de Ciencias (2007). *“Medidas para Reforzar la Ciencia Básica en Chile, Pilar del Desarrollo de la Ciencia y Tecnología Aplicadas y la Innovación”*.

Amoros, J. E. y G. Echeopar (2006). *“Reporte Nacional de Chile”*. Global Entrepreneurship Monitor.

Australian Academy of Science (2004). *“Science teaching and research. Which way forward for australian universities?”*.

Banco Mundial (2006). *“World Development Indicators 2006”*.

Banco Mundial (2007). *“Análisis y Propuestas para la Gobernabilidad del Sistema Nacional de Innovación Chileno”*. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.

Becattini, G. (1979). *“Dal settore industriale al distretto industriale. Alcune considerazioni sull’unità di indagine dell’economia industriale”*. Rivista di Economia e Politica Industriale, vol. 5, N°1, pp 303-313.

Benavente J. M., J. de Gregorio y M. Núñez (2005). *“Rates of Return for Industrial R&D in Chile”*. Departamento de Economía, Universidad de Chile y Banco Central de Chile.

Benavente, J. M. y R. Lauterbach (2008). *“Technological Innovation and Employment: Complements or Substitutes?”*. The European Journal of Development Research (vol 20, issue 2).

Benavente J. M., L. de Mello y N. Mulder (2005). *“Enabling Business Innovation in Chile: What can Government do?”*. ECO/WKP (2005) 41. OECD.

Brunner, J. J. y D. Uribe (2007). *“Mercados universitarios: el nuevo escenario de la educación superior”*. Universidad Diego Portales.



Brunner, J.J.; G. Elacqua, A. Tillett; J. Bonnefoy; S. González; P. Pacheco y F. Salazar (2005). *“Guiar el mercado: Informe sobre la educación superior en Chile”*. Escuela de Gobierno, Universidad Adolfo Ibáñez.

Comisión Europea, grupo de expertos independientes sobre I+D e Innovación (2006). *“Creación de una Europa innovadora”*. Informe final del grupo ante la Comisión Europea.

Conicyt (2007). *“Elementos para la definición de la Estrategia de Innovación: informe para el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad”*.

Conicyt (2007). *“Capital humano avanzado: Hacia una política integral de becas de postgrado”*. Comisión Técnica de becas de Postgrado, Gobierno de Chile.

Consejo Nacional de Innovación (2006). *“Informe Final”*.

Consejo Nacional de Innovación (2007). *“Hacia una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad”*, Volumen I.

Consejo Superior de Educación (2007). Base de datos Índices. Chile.

David P. A. y D. Foray (2003). *“Economic Fundamentals of the Knowledge Society”*. Policy Futures in Education (revista electrónica), Volumen 1, N° 1.

Departamento de Economía, Universidad de Chile (2007). *“Análisis y Generación de Recomendaciones para el Sistema de financiamiento Público de la Educación Terciaria en Chile”*. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.

Leadbeater, Ch.; S. O’Connor; J. Wilsdon; K. Bound y M. Webb (2007). *“The Atlas of Ideas: Europe and Asia in the new geography of science and innovation”*. Demos.

Department for Universities, Innovation and Skills (2007). *“Implementing the Leitch Review of Skills in England”*. Inglaterra.

Esser, K, W. Hillebrand, D. Messner y J. Meyer-Stamer (1996). *“Systemic Competitiveness: A New Challenge for Firms and for Government”*. Cepal Review, agosto, 39-53.



- Eurostat (2004). “Fourth Community Innovation Survey (CIS4)”.
- Eurostat (2006). “European Innovation Scoreboard 2006, Comparative Analysis of Innovation Performance”.
- Fondo Monetario Internacional (2007). “Perspectivas de la Economía Mundial”. Capítulo 4 “Globalización e inequidad”.
- Foro Económico Mundial (2007). “Global Competitiveness Report 2007-2008”.
- Fundación Chile (2007). “Recomendaciones para la formación y capacitación técnica en Chile”. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.
- Gerens (2006). “Evaluación de Incubadoras Innova Chile”. Comité Innova Chile.
- GPI Consultores Madrid-Santiago (2007). “Fortalecimiento de la Participación de Chile en Redes Internacionales de Innovación”. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.
- Hausmann, R. y D. Rodrik (2006). “Doomed to choose: Industrial policy as a predicament”. Center for International Development Blue sky Conference Paper.
- Hausmann, R. y B. Klinger (2006). “Structural transformation patterns of comparative advantage in the product space”. Harvard University Center for International Development Working Paper N°128.
- Hausmann, R. y B. Klinger (2007). “Structural Transformation in Chile”. Quantum Advisory Group.
- Hausmann, R., J. Hwang y D. Rodrik (2006). “What you export matters”. Working Paper #11905. Cambridge, MA. National Bureau of Economic Research.
- Hausmann, R., J. Hwang y D. Rodrik (2007). “What you export matters”. Journal of Economic Growth, 2007, vol. 12, issue 1, pages 1-25.
- Higher Education Funding Council for England (2001). “Research Assessment Exercise (RAE)”, Inglaterra.



HM Treasury. DTI (2004). *“Productivity in the UK 5: benchmarking UK productivity performance. A consultation on productivity indicators”*.

Imbs J. y R. Wacziarg (2003). *“Stages of diversification”*. The American Economic Review.

Incuail (2003). *“Sistemas Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional”*. Publicación del Instituto Nacional de Cualificaciones de España.

Insight Economics (2006). *“Economic Impact Study of the CRC Programme”*. Documento elaborado para el Departamento de Educación, Ciencia y Capacitación del gobierno de Australia.

Jang-Ho Kim (ed) (2005). *“New paradigm of human resources development: Government initiatives for economic growth and social integration in Korea”*. Research Institute for Vocational Education and Training (Krivet), Corea.

Larrañaga, O. (2006). *“Costos y beneficios de estudiar en Centros de Formación Técnica: ¿Neutralidad de la política pública?”*. En foco, Expansiva, 2006.

Lederman D. y W. F. Maloney (2003), *“R&D and development”*. Banco Mundial.

Lederman, D. y L. Saenz, (2005). *“Innovation and development around the world, 1960-2000”*. Policy Research Working Paper 3774, Banco Mundial.

Marcel, M. y Tokman, C. (2005). *“¿Cómo se financia la educación en Chile?”*. Estudios de Finanzas Públicas, Dirección de Presupuesto, Ministerio de Hacienda.

Meller A. y P. Meller (2007). *“Los dilemas de la educación superior: El caso de la Universidad de Chile”*. Taurus / Pensamiento, Aguilar Chilena Ediciones S. A., Santiago.

Ministerio de Educación (2007). *“Oferta de Post Grado 2007 por área de estudio”*, Chile.

Ministerio de Educación (2007). *“PISA 2006: Rendimientos de estudiantes de 15 años en Ciencias, Lectura y Matemática”*.



- Ministerio de Planificación (2004). “Encuesta Casen 2003”. Chile.
- Ministerio de Planificación (2007). “Encuesta Casen 2006”. Chile.
- Netherlands Observatory of Science and Technology (2005). “Science and Technology Indicators”. Summary.
- North, D. C. (1990). *“Institutions, Institutional change, and Economic Performance”*. Cambridge University Press, New York.
- OCDE (1998). *“The report of an international mission, 1998. Towards a national innovation strategy for competitiveness”*.
- OCDE (2000). *“Literacy in the Information Age: Final report of the International Adult Literacy Survey”*. OECD, Statistics Canada. OECD Publishing.
- OCDE (2002). *“Manual de Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental”*.
- OCDE (2003). *“The role of national qualification systems in promoting Lifelong Learning”*. OECD Education working paper N°3.
- OCDE (2004). *“Science and innovation policy: Key challenges and opportunities”*.
- OCDE (2005). *“Building competitive regions: strategies and governance”*.
- OCDE (2006). *“Synthèse de l’atelier sur l’étude de la politique scientifique: améliorer notre compréhension des investissements scientifiques publics”*.
- OCDE (2007). *“Education at a Glance 2007”*. OCDE Indicators.
- OCDE (2007). *“Revisión de la política chilena de Innovación”*, mayo.
- OCDE (2007). Programa Internacional de Evaluación Estudiantil 2006 (PISA 2006).
- OECD (2007). *“Insights. human capital: How what you know shapes your life”*.



OCDE y Eurostat (2005). *“Manual de Oslo. Guía para la Recolección e Interpretación de Datos de Innovación”*.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2005). *“El Desafío del Reconocimiento de los Estudios Realizados: un Sistema de Créditos Transferibles para Chile”*. Vicerrectoría de Asuntos Docentes y Estudiantiles, Dirección de Desarrollo Curricular y Formativo.

Porter, M. C. (1991). *“America’s green strategy”*. Scientific American, 264: 96.

Ribeiro, L.; R. Ruiz; A. Bernardes y M. Albuquerque (2006). *“Science in the Developing World: Running Twice as fast?”*. Computing in Science 6 Engineering, julio/agosto.

Rouvinen, P. (2002). *“R&D productivity dynamics: Causality, lags and ‘dry holes’”*. Journal of Applied Economics, Vol.V, N° 1. (mayo 2002; 123-156). ETLA, Research Institute of the Finís Economy.

Sanchez, J. M. (2007) *“Análisis de Organización Industrial de la Oferta de Centros Científicos y Tecnológicos Chilenos”*. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.

Santiago Consultores Asociados (2007). *“Estudio Referido al Reordenamiento del Sistema Nacional de Becas de Postgrados”*. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.

Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación para la Competitividad (2006). *“Cuarta Encuesta de Innovación Tecnológica”*.

Tekes (2002). *“Benchmarking innovation systems: Government funding for R&D”*. Finlandia.

Shaw Solo, C. *“Innovation in the Capitalist Process: a critique of the Schumpeterian Theory”*. The Quaterly Journal of Economics, Vol.65 (1951).

The Boston Consulting Group (2007). *“Estudio de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena”*. Estudio encargado por el Consejo Nacional de Innovación.



Unesco (2006). “*Global Education Digest: Comparing Education Statistics Across the World*”. Unesco Institute for Statistics, Montreal.

Unesco-UIS y OCDE (2005). “*Education Trends in Perspective: Analysis of the world education indicators*”. World Education Programme.

Urzúa, O (2007). “*The Development of Knowledge Intensive Mining Services Suppliers: The Contrasting Experiences of Chile and Australia*”. Mimeo, documento de trabajo para investigación doctoral, University of Sussex, Brighton.

Young, M. (2003). “*National qualification frameworks as a global phenomenon: a comparative perspective*”. In *Journal of Education and Work* Vol. 16, N°3, pp. 223-237.

