

# Estudios de la OCDE sobre Política de Innovación **CHILE**



## **EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES GENERALES**

Chile, una economía pequeña y abierta, con una producción fuertemente basada en recursos naturales, ha registrado un desempeño económico impresionante durante las últimas dos décadas. El producto interno bruto (PIB) per cápita ha aumentado un notable 5 - 6% anual durante la década de los años 1990. Esta cifra representa más del doble de la tendencia de largo plazo del 2,4% obtenida en los 40 años precedentes por Chile. Después de un corto período de estancamiento a fines de los años 90, en 2004 y 2005 el crecimiento aumentó bruscamente debido en parte a las favorables condiciones existentes en los principales mercados de exportación chilenos.

Como resultado de ello, durante las dos últimas décadas, Chile ha reducido de manera significativa la brecha de su ingreso per cápita con los países desarrollados y ha mostrado el mejor desempeño en la región latinoamericana. Con un PIB per cápita de alrededor de USD 11.000 en paridad de poder de compra (PPP por su sigla en inglés), Chile es de los países mejor calificados entre los de medianos ingresos. El diferencial de ingresos con los países ricos es hasta cierto punto producto de la baja utilización de mano de obra, pero su fuente principal es la brecha de productividad. Aun cuando el incremento en el nivel de ingresos ha aliviado considerablemente la pobreza, la distribución del ingreso ha permanecido excepcionalmente desigual.

El buen comportamiento de la economía chilena en las dos últimas décadas ha sido apuntalado por las reformas económicas y por la creación de instituciones modernas y estables. El país ha seguido las mejores prácticas internacionales en gestión macroeconómica y en el desarrollo de mecanismos de mercado. Su estabilidad monetaria y fiscal está reflejada en sólidas finanzas públicas y en una tasa de inflación que ha estado disminuyendo de manera sostenida hacia el nivel de los países desarrollados. La apertura al comercio internacional y a la inversión extranjera directa (FDI por su sigla en inglés) han sido dos de las características relevantes a la hora de explicar el éxito chileno en el aprovechamiento de sus ventajas comparativas para incrementar sus ingresos. La apertura internacional también ha contribuido al desarrollo de mercados eficientes, haciendo posible un auge de las exportaciones en sectores que aprovechan las ventajas comparativas de Chile.

El surgimiento de una actividad exportadora dinámica dejó en evidencia la inhabilidad del sistema chileno de apoyo a la innovación para entregar servicios y conocimientos relevantes. Chile ha comenzado a crear un sistema de innovación más amplio e incluyente, en parte como respuesta a las actuales y sofisticadas demandas por parte de algunas empresas como también a otras necesidades de la sociedad y de la economía. Sin embargo se ha avanzado a un paso más lento de lo que se ha visto en el caso de otros pilares institucionales característicos de una economía de mercado eficiente.

Existe una creciente conciencia por parte de los actores políticos sobre la importancia de la innovación para el futuro del país. Esto se ha traducido en tres importantes decisiones, alineadas con las mejores prácticas internacionales: la creación de un Consejo de Innovación para la Competitividad, encargado de proponer pautas para una estrategia nacional de innovación de largo plazo; el incremento de los recursos públicos disponibles para implementar esta estrategia, a través de la introducción de un impuesto específico a la actividad minera; y la creación de un incentivo tributario para la realización de actividades de I&D para que el sector empresarial se comprometa con esta estrategia. Este estudio evalúa la situación actual del sistema y políticas de innovación de

Chile con el objetivo de identificar las áreas que requieren mejoras, de manera de utilizar el incremento de la inversión pública en esta área de la manera más eficiente posible.

## **El Sistema Chileno de Innovación: características distintivas, potencial y principales debilidades**

Algunas de las características de la economía chilena deben ser consideradas al momento de evaluar el estado actual y la visión a futuro del sistema y políticas de innovación de Chile, en especial:

- *Su Geografía.* Chile es un país alejado de los principales mercados y centros de conocimiento. Además, su territorio se extiende a lo largo de 4.300 Km., una distancia similar a la que une San Francisco con Nueva York. Al mismo tiempo, su ancho jamás excede los 240 Km., de manera que su longitud es 18 veces mayor que su tramo más ancho. Su posición geográfica y su topografía ofrecen una cantidad importante de desafíos, especialmente para el desarrollo y gestión de infraestructura y para mantener la conectividad internacional, que son esenciales para la innovación y el crecimiento económico.
- *La Centralización Política.* Chile es un estado unitario y relativamente centralizado. Los gobiernos locales dependen sustancialmente de las transferencias del gobierno central, tienen una posición bastante débil y escasa autonomía para la toma de decisiones. En consecuencia, la mayoría de ellos no ha desarrollado las capacidades institucionales y de gestión necesarias para ejercer un papel más determinante en la política de innovación. Se han hecho esfuerzos para aumentar la participación de los gobiernos regionales y locales a través de las agencias regionales para el desarrollo productivo, pero los resultados aún están por materializarse.
- *La Concentración geográfica del poder económico y del capital intelectual* que contrasta con la dispersión geográfica de las actividades orientadas a la exportación. Una excesiva separación física entre los productores del conocimiento y algunos usuarios puede ser una de las causas que complica el desarrollo de sistemas de innovación regionales centrados en los productores y en los clusters innovativos.
- *El legado de una cultura “fisiocrática”.* La economía chilena tradicionalmente ha dependido de las exportaciones de recursos naturales. Como consecuencia de ello, la captura de rentas se ha extendido a toda la economía. A menudo la tecnología y la innovación son vistas como herramientas que pueden ser fácilmente importadas para obtener dichas rentas. En la comunidad empresarial y en la sociedad en general aún no prevalece una cultura de innovación que visualice la tecnología y el conocimiento como las fuentes principales de la creación sustentable de riqueza.

La baja intensidad de la actividad en investigación y desarrollo (I&D) de la economía chilena (0,67% del PIB a el año 2002) no puede ser enteramente atribuida a una brecha de ingresos con países desarrollados y a una ventaja comparativa en industrias basadas en recursos naturales, lo que reduce el espectro para una innovación basada en I&D. Esto también es un reflejo de la ineficiencia de un sistema nacional de innovación, que mantiene fuertes desigualdades y cuellos de botella. Lo anterior provoca bajos rendimientos y retornos de la inversión en I&D, así como también desacelera la creación de capacidades.

### ***Un sistema centrado en la investigación pública y escasamente conectado con las dinámicas del mercado.***

- *El modesto rol del sector empresarial* en el financiamiento y desempeño de la I&D es la característica más visible y cuantificable que diferencia al sistema de innovación chileno de aquellos de las economías más avanzadas. Esto se debe en parte a su especialización en industrias no intensivas de I&D, pero también al hecho que la amplia mayoría de las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), en todas las

áreas, no realizan I&D ni actividades innovadoras. En efecto, las encuestas de innovación -que consideran la innovación más allá que sólo aquella basada en I&D- refuerzan el hecho que la mayoría de las PYMEs muestran tanto una baja tendencia a innovar como un nivel insuficiente de capacidad innovadora. Sólo una pequeña proporción de las empresas ha puesto el desarrollo de nuevos productos y procesos en el centro de su estrategia competitiva. Las empresas exitosas orientadas a la exportación en clusters basados en recursos naturales muestran un carácter innovador, básicamente a través de la diferenciación no basada en I&D tanto para sus productos como en sus modelos de negocio y marketing. Una mayor proporción de empresas innovadoras se centra en la adaptación de tecnologías y de know-how importados. No obstante, para la amplia mayoría de las empresas chilenas, la adquisición de bienes de capital es el medio para la adopción tecnológica. Por otro lado y en contraste con su importante contribución a la inversión, empleo y exportaciones, las filiales locales de las compañías multinacionales en Chile también muestran una escasa actividad innovadora y de I&D.

- *La mayor parte de la I&D es financiada por el gobierno y ejecutada por las universidades.* La comunidad científica chilena es pequeña pero de buena calidad, pero presenta problemas de masa crítica en algunos campos, a pesar de las mejoras introducidas por medidas para promover centros de excelencia. 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 OECD. 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.
- *Los institutos públicos de investigación juegan un papel dispar en el sistema de innovación.* Estos institutos, que dependen de diversos ministerios o de organizaciones privadas sin fines de lucro, juegan un papel menor en la I&D pre-competitiva. Ellos están involucrados principalmente en la investigación aplicada y en el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología, el suministro de “servicios tecnológicos” y la generación de información. Si bien en algún momento estos institutos contribuyeron positivamente al desarrollo tecnológico de la economía chilena, en la última década las presiones para suministrar más servicios al mercado los han hecho cambiar. Sin embargo, su desempeño sigue siendo bastante dispar. Algunos de ellos son percibidos como ineficientes e indiferentes a las necesidades de los sectores a los cuales les prestan servicios. Adicionalmente, también se perciben como alejados de las tendencias internacionales. La investigación que desarrollan no es considerada de alta calidad y en ocasiones tampoco es de relevancia económica.

### ***Discrepancias en el proceso de creación de capacidades.***

- *Escasez de recursos humanos especializados.* Aunque la situación ha mejorado durante la última década y la actual matrícula universitaria en ciencia y tecnología (CyT) y en ingeniería es prometedora, la escasez de recursos humanos para ciencia y tecnología (RHCT) se mantiene como un importante cuello de botella. Si bien hay incertidumbre respecto de la futura demanda por recursos humanos especializados en ciencias, la capacitación avanzada -especialmente a nivel de doctorado en ciencias, tecnología e ingeniería- es cuantitativa y cualitativamente insuficiente. Existe un déficit principalmente en la formación de técnicas de gestión tecnológica avanzada y de liderazgo empresarial con un foco en la incorporación de la innovación en las estrategias de las empresas.
- *Bajo desarrollo de mecanismos de apoyo financiero.* La provisión de capital de riesgo y de capital semilla parece ser aún menor que la demanda de instrumentos especializados para el financiamiento de capital.

- *Un mercado para el conocimiento muy restringido.* La provisión de servicios al mercado está poco desarrollada en áreas como derechos de propiedad intelectual, gestión de innovación, ingeniería, etc. Esto se debe en parte a una escasez de especialistas con una sólida trayectoria profesional o científica y también a la carencia de un estilo empresarial dada la existencia de barreras al emprendimiento y la capacidad no garantizada de los institutos tecnológicos públicos.

### ***Cuellos de botella que impiden el flujo de información y emprendimientos cooperativos.***

- *Creación de redes y asociación entre empresas.* La mayoría de las empresas chilenas no percibe el valor de la cooperación en la innovación. Aquellas que sí lo hacen, no cuentan con marcos institucionales que les faciliten la asociación con otras empresas del mercado. Si bien algunos clusters innovadores han sido creados, por ejemplo, en el sector de las industrias de alimentos y bebidas, muchos otros se encuentran en estado latente. Por ejemplo, la industria minera podría ser el nexo de un conjunto más amplio de servicios interrelacionados, diversificados y de actividades manufactureras.
- *Las relaciones entre la industria y la ciencia (RIC) enfrentan los mismos problemas que en otros países,* tales como la falta de demanda por parte de las empresas, una cultura de investigación con un foco académico que no enfatiza la relevancia económica, la baja movilidad de investigadores y la competencia entre la investigación y la industria por el apoyo público. No obstante, estos problemas son más agudos en Chile que en la mayoría de los países de la OECD y esto se debe principalmente a dos razones. En primer lugar, existe una importante escasez de recursos humanos necesarios para una RIC próspera. En especial, 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. En segundo lugar, los marcos institucionales que comúnmente son utilizados para promover las RIC, están poco desarrollados, en particular, las alianzas público-privadas para la innovación, a lo que se suma la inexistencia de mecanismos para estimular y organizar el intercambio entre empresas e instituciones educacionales respecto las necesidades actuales y futuras de capital humano especializado.

### ***Potencial para el desarrollo futuro***

- *Mejor aprovechamiento de condiciones favorables del entorno.* Chile ha sido pionero en el campo de la legislación y política de competencia entre los países sudamericanos y los países en vías de desarrollo. Además ha sido un líder en la aplicación de la política de competencia en los sectores de infraestructura. Hay varias condiciones favorables en su entorno que pueden promover de manera significativa la efectividad de la política de innovación. Estas incluyen la calidad y confiabilidad de las instituciones y la estabilidad política; el sólido desempeño macroeconómico, incluyendo una inflación estable y cuentas fiscales balanceadas; un régimen de comercio abierto y una legislación favorable para la inversión extranjera directa. Sin embargo, 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. Si Chile fortalece sus capacidades nacionales de absorción tecnológica, podría esperar beneficiarse en el futuro de la creciente globalización de la I&D.
- *Un núcleo de actores competentes está alcanzando masa crítica.* 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

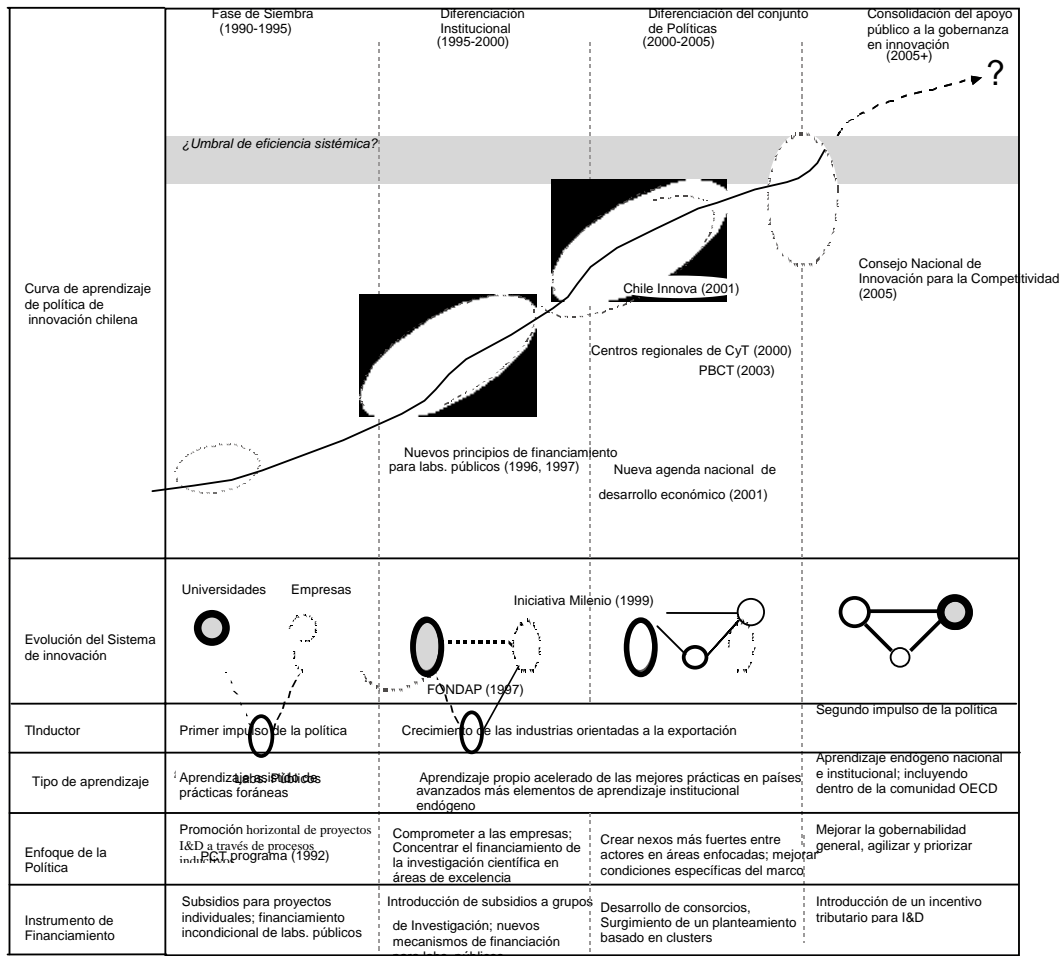
relaciona con el desarrollo de competencias empresariales y el apoyo de instituciones como Fundación Chile, ampliamente reconocida como un ejemplo de mejor práctica internacional.

- *Nuevas oportunidades.* Chile tiene una gran cantidad de oportunidades para dinamizar su sistema de innovación: puede explotar nuevos conocimientos para incrementar el valor agregado en industrias basadas en recursos naturales; puede proveer servicios innovadores y desarrollar actividades industriales relacionadas a clusters ya consolidados; puede transformar restricciones logísticas en desafíos de innovación; puede avanzar aún más en su consolidación como un líder regional en los sectores industrial y de servicios; puede aprovechar sus ventajas medioambientales para capturar una mayor participación del mercado de turismo de alto poder adquisitivo; y obtener beneficios inesperados en ciencia y tecnología producto de la inversión constante en investigación básica de alta calidad.

### **Política de innovación gubernamental: un proceso de aprendizaje en una etapa crítica.**

Hasta comienzos de los años 1990 las herramientas de política para el fomento de la innovación consistían principalmente en una agencia de financiamiento que apoyaba más que nada la investigación académica, financiaba becas y a un conjunto de institutos tecnológicos. Estos últimos tenían una misión pública y suministraban algunos servicios tecnológicos básicos a un número limitado de empresas en los sectores industriales y agrícolas. En los últimos 15 años Chile ha experimentado un proceso de aprendizaje acelerado mediante el cual se ha ido construyendo un portafolio más completo de instrumentos dirigidos a un grupo más amplio de objetivos (Figura 0.1). Aún cuando la política de innovación todavía no se encuentra bien priorizada o implementada de una forma equilibrada, ha alcanzado un estado de madurez en términos de capacidades institucionales. Esto hace posible pensar en un avance en la eficiencia del sistema dado el compromiso -al más alto nivel político- de aumentar los recursos. También estimula la adopción de reformas que corrijan las principales fallas en las prácticas actuales.

**Figura 0.1. Política de innovación chilena: la trayectoria del aprendizaje**



### ***Débil gobernabilidad general y coordinación de agencias.***

Chile aún no posee un mecanismo formal completamente desarrollado para definir una estrategia explícita, traducirla en prioridades e implementarla.

- Las prioridades han sido siempre definidas de una manera relativamente descentralizada por agencias tales como la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) del Ministerio de Economía; la Comisión Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (CONICYT) del Ministerio de Educación; y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura. Otros Ministerios tales como Salud y Planificación han jugado un rol comparativamente menor. Algún grado de coordinación existe a nivel de programas y en menor medida a través de las agencias, pero esto no es un buen sustituto para una conducción de alto nivel del sistema.
- La falta de coordinación entre las agencias, especialmente entre CONICYT y CORFO, es un problema de larga data que no ha sido solucionado hasta ahora. Como resultado de ello, los objetivos de muchos fondos y programas de estas agencias así como los resultados esperados no están lo suficientemente diferenciados. De hecho, cada una de las agencias principales ha tendido a desarrollar sus propias respuestas a todos los problemas, dando como resultado una deficiente división del trabajo en el sistema de apoyo público.

Dos decisiones recientes y especialmente oportunas del gobierno chileno son la creación del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad y la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), lo que permitirá asignar los recursos recolectados a través del también recientemente introducido impuesto específico a la actividad minera.

### ***Conjunto de políticas desbalanceadas***

Las políticas de innovación en Chile presentan un desequilibrio bastante fuerte. Los aspectos estructurales de este conjunto de políticas pueden ser cambiados sólo en forma progresiva, como por ejemplo el rol dominante de las universidades en el desempeño de I&D, así como los objetivos prioritarios y los instrumentos preferidos. Para esto último, destacan tres características problemáticas:

- Primero, el énfasis se ha situado en I&D, en lugar de la difusión del conocimiento y del emprendimiento basado en tecnología, aún cuando Innova Chile ha sido mucho más activa en estas áreas en los últimos años.
- Segundo, el apoyo a proyectos, más que a programas, representa el mayor porcentaje del gasto público en I&D.
- Tercero, en comparación a la mayoría de los países de la OECD, el conjunto de instrumentos para promover la I&D en el sector empresarial en Chile ha estado inclinado hacia el apoyo gubernamental directo. El gasto en I&D es actualmente deducible de las obligaciones tributarias en las empresas, tal como lo es la mitad de las donaciones a la universidades. El grueso del apoyo público corresponde a subsidios a través de una multiplicidad de fondos.

Esta última característica está a punto de ser corregida con la introducción de un incentivo tributario de inversión privada en I&D. Sin embargo, dado su diseño, es poco probable que cambie en forma importante los actuales incentivos dentro del sistema de innovación.

### ***Instrumentos fragmentados y no focalizados.***

#### ***Falta de tamaño crítico.***

- El gasto público para I&D e innovación en Chile es significativo en términos relativos si se compara con el nivel de esfuerzo privado, pero en términos absolutos

es limitado. La multiplicidad de instrumentos genera inevitablemente que los recursos estén muy diluidos. Esto afecta especialmente la promoción de la innovación en el sector privado, ya que una fracción importante de los fondos públicos para el fomento a I&D son destinados a la investigación básica. Esta división, en ocasiones, ha sido alentada por la introducción de medidas que se basan en las buenas prácticas de países avanzados, pero en un contexto que carece de la madurez necesaria para lidiar con la subsecuente y acelerada diferenciación institucional.

### *Duplicación y puntos ciegos*

- La fragmentación y los problemas de coordinación inevitablemente conducen a la duplicación o, por lo menos, a superposiciones innecesarias. Existen muchos ejemplos de lo anterior. Para sólo mencionar dos citaremos los proyectos de pre-competitividad promocionados por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico de CONICYT (FONDEF) y por el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI), absorbido actualmente por Innova Chile, de CORFO, o la promoción de centros de excelencia en investigación científica tanto por la Iniciativa Milenio como por el Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación (FONDAP).
- Al mismo tiempo algunas de las necesidades más básicas de muchos actores han permanecido insatisfechas debido a que habrían requerido acciones que son: *i)* más difíciles de articular debido a que requieren coordinación entre agencias, tales como políticas para el fomento de clusters; y/o *ii)* son menos visibles políticamente y consecuentemente menos demandados por los usuales beneficiarios de las agencias de financiamiento, tales como las medidas para apoyar a las PYMES para que den sus primeros pasos hacia la innovación; y/o *iii)* son más difíciles de gestionar por las agencias públicas existentes, dadas sus capacidades y/o cultura corporativa, tales como reducir las “brechas de capacidad” en algunas áreas.
- Uno de los principales problemas del actual conjunto de instrumentos es que éste ofrece un apoyo desigual a las diferentes fases de los proyectos de innovación. El sistema público permanece centrado en la etapa de investigación en que se encuentran las empresas más preparadas. Sin embargo, la etapa inicial de creación de capacidades en firmas que podrían ser innovadoras no está bien cubierta. Lo mismo ocurre con la eliminación de obstáculos encontrados por firmas innovadoras en etapas como la conceptualización de prototipos, industrialización y comercialización. Como consecuencia, la política de innovación no llega a la gran mayoría de las PYMES chilenas.

### *Deficiente articulación con la demanda sectorial*

- La relación entre el sistema de apoyo a la innovación y el desarrollo competitivo de los sectores productivos ha sido demasiado débil por demasiado tiempo, aunque instituciones como la Fundación Chile demostraron hace años la factibilidad en el desarrollo de clusters para la promoción de la innovación. Ahora la política pública también ha comenzado a seguir esta senda.

## **Recomendaciones**

### *Orientaciones estratégicas*

A pesar del impresionante desempeño económico de Chile durante las dos últimas décadas, aún existe una brecha importante por cerrar respecto de los niveles de ingresos de los países desarrollados. El *objetivo fundamental* de la política económica de Chile es lograr un elevado crecimiento, equitativo y sustentable, de manera de cerrar esta brecha y, al mismo tiempo, reducir la pobreza y la persistente desigualdad en la distribución del ingreso.

Lograr este objetivo requiere de un ajuste en los factores responsables del crecimiento. Se ha venido consolidando un acuerdo en el sentido de que la acumulación de factores productivos necesita ser complementada por un crecimiento sostenido de la productividad de estos factores. La innovación – apoyada por condiciones de entorno favorables y estimulada por una política de innovación explícita – constituye el camino principal para incrementar la productividad de los factores. Hasta ahora, el desempeño de Chile en el área de la innovación ha sido desigual respecto a otras áreas. En Chile no existe una cultura emprendedora fuertemente arraigada y la actividad innovadora es escasa y a menudo aislada.

Chile requiere llegar a un consenso respecto de la importancia de la innovación para el desarrollo económico. En particular, para la implementación de una estrategia de innovación el gobierno no sólo debe asegurar las condiciones macroeconómicas apropiadas para lograr altas tasas de inversión, sino también corregir las fallas sistémicas y de mercado que impiden que el país alcance su potencial innovador. La política gubernamental también puede jugar un rol importante facilitando y estimulando la diversificación de la economía, la cual en el largo plazo beneficiará la estructura industrial de la economía del país.

La distancia a la frontera tecnológica construida por los países más avanzados puede transformarse en una ventaja para Chile, ya que acercarse a esa frontera exige un potencial importante para aumentar la eficiencia de la economía. Chile ha demostrado que tiene las capacidades sociales y de absorción para aprovechar dicho potencial, pero para lograr este objetivo, se deben cumplir con diversas tareas.

#### *Desarrollo de recursos humanos*

- El desarrollo de recursos humanos constituye la piedra angular de cualquier estrategia enfocada en un crecimiento basado en la innovación. La falta de recursos humanos adecuadamente capacitados es un importante cuello de botella para el desarrollo social y económico chileno y para mejorar las capacidades de innovación del país. El desarrollo de recursos humanos constituye, en consecuencia, una de las tareas más urgentes del país. Si bien el desempeño educacional ha mejorado en los últimos años, la calidad de la educación continúa siendo inadecuada. Importantes medidas para mejorar el desempeño educacional con el fin de cumplir con estándares internacionales están siendo implementadas y otras nuevas están en camino.

#### *Extender la vigencia y la profundidad de las ventajas comparativas*

- A pesar de la mayor diversificación de la economía producto del surgimiento de nuevas industrias exportadoras en el sector agro alimentario y el crecimiento en la exportación de servicios, la economía chilena aún está relativamente poco diversificada. La cantidad de bienes y servicios exportables ha permanecido acotada. La agricultura y la minería tienden a generar una menor variedad de productos que algunos servicios y que la industria manufacturera, cuyo crecimiento se ha estancado. El intercambio comercial dentro de las mismas industrias, una actividad altamente dinámica en el comercio internacional, es muy limitado en Chile, incluso al ser comparado con países de América Latina como Brasil, México y Argentina. Así, el nivel de especialización de la economía chilena posee desventajas como:
  - Alto riesgo de una elevada especialización en materias primas, lo cual deja vulnerable a la economía frente a cambios en los precios y en la demanda por estas materias primas.
  - Poca variedad de productos y participación del comercio intraindustrias en el comercio internacional, lo que podría restringir el crecimiento de la economía en el largo plazo.

- Una estrategia de innovación puede facilitar un cambio estructural y de esta forma reducir los riesgos inherentes a este tipo de especialización.
- En la transición hacia un mayor crecimiento impulsado por la innovación, Chile debiese aprovechar sus fortalezas y ventajas comparativas mediante el fortalecimiento de aquellos clusters incipientes, principalmente 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 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.

### ***Principios rectores***

*El gobierno debiese aplicar los siguientes principios rectores al llevar a cabo estas tareas:*

- *Oportunidad.* Desarrollar nuevas ventajas comparativas aprovechando las actualmente existentes y el favorable contexto económico presente.. La aceleración de la globalización genera nuevos desafíos y oportunidades y los países pueden quedar rezagados si las oportunidades no son aprovechadas. En Chile, los desafíos de corto plazo son menos preponderantes que en muchos otros países. Chile ha sido pionero entre los países en desarrollo en la liberación y apertura económica. A diferencia de otros países con un ingreso per cápita similar, el sector manufacturero chileno está menos expuesto a la nueva y fuerte competencia proveniente de economías emergentes ya que su productividad no es baja ni tampoco es intensivo en mano de obra. Por el contrario, en la actualidad el país se beneficia del rápido crecimiento de las economías en vías de desarrollo, en especial debido a la consiguiente demanda por materias primas. No obstante, es prudente adoptar una perspectiva de largo plazo y aprovechar la actual ventana de oportunidades. La estrategia del gobierno chileno de utilizar una parte del incremento de sus ingresos con visión de futuro es oportuna y está bien fundada.
- *Construir sobre el marco macroeconómico actual y las sólidas instituciones.* Chile ha sido exitoso en el establecimiento de un marco macroeconómico e instituciones modernas y sólidas, que son uno de los principales activos que posee el país. El buen desempeño macroeconómico y la estabilidad de la economía contribuyen al fortalecimiento de la confianza del sector privado. Dicha estabilidad reduce la incertidumbre y de esta forma se genera un clima conducente a la inversión y la innovación.
- *Encargarse tanto de las fallas de mercado como de las fallas sistémicas.* Buenas condiciones de entorno son necesarias para el buen funcionamiento de un sistema de innovación. Sin embargo, se requieren políticas más específicas para la corrección de las fallas de mercado y las fallas sistémicas que obstaculizan la I&D y la actividad innovadora. La implementación de políticas para el fomento de la innovación deben asegurar tanto la estabilidad de las instituciones como de las políticas que el país ha puesto en marcha durante las últimas décadas.
- *Una visión amplia y equilibrada respecto de la innovación.* La estrategia no debiese limitarse sólo al fomento de la alta tecnología sino que debiese estar construida sobre las fortalezas que posee el país con el fin de permitir cambios orientados a fortalecer y ampliar los fundamentos para un crecimiento de largo plazo. Una visión amplia del fomento de la innovación incluye innovación organizacional, nuevos modelos de negocio, así como también innovación en el sector servicios. Una visión equilibrada reconoce que la difusión de tecnología es clave para permitir la innovación en la mayoría de las empresas.

- *Consolidación del sistema de apoyo público a la innovación.* Es prioritario reducir las actuales superposiciones entre los instrumentos existentes, así como lograr que ellos cumplan con mínimo tamaño crítico. Sin embargo ello no debiese ir en detrimento de una adecuada diferenciación institucional, la cual es necesaria para abordar de manera eficiente los objetivos del país en materia de innovación. Cuando diversas instituciones han intentado resolver problemas similares a través de sus instrumentos y programas, los recursos debiesen concentrarse en aquellos que han demostrado ser más eficaces.
- *Metas “inteligentes”.* En Chile el problema es si es que, sino cómo enfocar la política de innovación hacia el desarrollo de clusters o de redes empresariales utilizando mecanismos de mercado, tales como alianzas público-privadas. Sin embargo, esto no excluye la utilización de políticas horizontales para captar los resultados inesperados de la investigación, para ayudar a las empresas de todos los sectores aprovechar las externalidades generadas por los clusters y para modernizar las capacidades de innovación de la economía.
- *Principios de gobernanza avanzados.* Debiese distinguirse la formulación de la implementación de política, y esta última debiese realizarse utilizando una gama de instrumentos ya probados: coordinación, competencia (por ejemplo, financiamiento competitivo), cooperación (por ejemplo, proyectos de investigación conjunta); mecanismos de apoyo basados en resultados (por ejemplo, convenios con indicadores sobre rendimiento o criterios de financiamiento en base a resultados).

### ***Recomendaciones específicas***

#### ***Gobernabilidad en general***

El Consejo Nacional de Innovación, una vez constituido, posicionado institucionalmente y adecuadamente equipado, debiese ser el órgano catalizador para hacer madurar en forma acelerada al sistema de innovación chileno. En este sentido la experiencia de los países de la OECD sugiere que:

- La composición, el número de integrantes y la afiliación institucional de sus miembros debiese equilibrar representatividad y eficiencia, de manera de evitar su captura por grupos de interés y asegurar un trabajo productivo. Si bien debiese incluir representantes de todas las comunidades (gobierno, industria, sector financiero, académicos e institutos tecnológicos), al menos un tercio de los miembros no debiese tener responsabilidad alguna sobre la gestión de la política de innovación. Al menos uno de estos miembros debiese ser extranjero o por lo menos un chileno viviendo en el extranjero con experiencia demostrada en ciencia, tecnología o innovación.
- Debe lograr un posicionamiento institucional que permita maximizar el impacto de sus políticas y otorgar garantías sobre su carácter imparcial, que actúa por el interés público.
- Su mandato y modo de funcionamiento debiese fomentar que luego de las discusiones se tomen decisiones, e incentivar las argumentaciones basadas en evidencia proveniente de evaluaciones de política y de asesorías.
- Debiese estar respaldado por un secretariado ejecutivo con recursos, dirigido a través de un comité ejecutivo reducido, con las capacidades y medios financieros para ejecutar o contratar estudios y evaluaciones independientes y asegurar un monitoreo permanente.
- Si es que demuestra un funcionamiento eficiente, se podrá encargar de orientar estratégicamente los nuevos recursos públicos para la innovación mediante un mecanismo que transforme sus prioridades en prioridades de financiamiento del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).

Las evaluaciones que realice debiesen incorporar los siguientes dos aspectos: *i*) fijar los estándares de calidad y un marco para la adecuada evaluación de las instituciones, programas y medidas; y *ii*) efectuar evaluaciones temáticas desde una perspectiva sistémica. Respecto de este último punto, las siguientes tareas se destacan como especialmente importantes:

- Evaluar el rol de los institutos tecnológicos (ITPs) en el sistema de innovación y sus mecanismos de gestión. Estos institutos han evolucionado a diferente velocidad en el tiempo y de acuerdo a diversas motivaciones y objetivos. Desarrollar una política coherente para los ITP requerirá de una evaluación sistémica de su desempeño así como de sus capacidades. Ello permitirá, en caso que sea necesario, redefinir sus objetivos, sus modalidades de operación y sus enfoques tecnológicos implicando posibles reorganizaciones, fusiones, privatizaciones o, incluso, cierres.
- Evaluar la eficiencia de los programas y medidas existentes desde una perspectiva integral, incluyendo las principales condiciones de entorno (por ejemplo, derechos de propiedad intelectual – DPIs) para promover la comercialización de la investigación universitaria a través de la movilidad de los investigadores, el patentamiento y el licenciamiento, contratos de investigación y la generación de productos derivados (spin-offs).
- Evaluar el impacto de los incentivos tributarios para I&D recientemente introducidos.
- Evaluar la disponibilidad y demanda por aquellos recursos humanos especializados necesarios para la innovación, con un acento particular sobre el rol de las ciencias de la ingeniería, con miras a obtener un modelo que permita mejorar la cooperación público privada en esta área.
- Evaluar el marco para el desarrollo de clusters para el apoyo a la innovación mediante la evaluación de los actuales programas para la promoción de consorcios y redes empresariales; un mapeo de los clusters innovadores existentes y latentes; la extracción de lecciones provenientes de experiencias exitosas tanto en Chile como en el exterior; la determinación de la manera de lograr una mayor descentralización de la política de innovación.
- Evaluar los nexos internacionales (desde FDI hasta becas de estudio) con miras a encontrar e intensificar aquellos que proveen la mayor contribución a todo el sistema de innovación.

El FIC será una herramienta fundamental en la implementación de la estrategia del Consejo de Innovación. No obstante, esto no sólo debiese significar la simple traducción de prioridades políticas en incrementos en los presupuestos de las actuales instituciones. Por el contrario, el gobierno debiese lograr que el FIC se transforme en un instrumento acotado y de cambio estructural, con el fin de inducir cambios más profundos al sistema de innovación. Para estos efectos:

- Una opción podría ser que el FIC absorba algunos de los fondos públicos destinados a la innovación, especialmente aquellos que están dirigidos a objetivos múltiples y con múltiples tipos de beneficiarios.
- Otra opción sería la de estructurar y administrar el FIC siguiendo el modelo de la industria de capital de riesgo basado en la creación de un “fondo de fondos”, con las adaptaciones necesarias para cumplir con los requisitos exigidos por las finanzas públicas y con su misión de interés público. Esta opción garantizaría una diferenciación institucional, además de capitalizar la experiencia de las agencias de financiamiento existentes en el trato con los diferentes actores.

Los gobiernos locales debiesen transformarse en fuertes actores en el sistema de innovación chileno. Se requiere una mayor descentralización en la elaboración de políticas con el fin de desarrollar sistemas de innovación regionales, así como clusters innovadores en torno a industrias exportadoras que contribuyan a la diversificación económica. Sin embargo, cambios al actual equilibrio de poder entre los diversos niveles del gobierno generarán estos beneficios sólo si van acompañados por el fortalecimiento de las capacidades institucionales y de gestión de los gobiernos locales.

### *Mejoramiento del conjunto de políticas e instrumentos.*

El sistema de apoyo público debiese estar menos enfocado en la investigación en aquellas compañías bien preparadas y motivadas. Esto requeriría en particular:

- Brindar mayor apoyo a la etapa inicial de creación de capacidades en la amplia mayoría de las PYMES que aún no innova, centrándose también en los obstáculos encontrados por las PYMES innovadoras en etapas tales como la transformación de conceptos en prototipos, su industrialización y su comercialización.
- Promover el desarrollo de un mercado del conocimiento, incorporando a instituciones relevantes tales como agentes de tecnología y otros intermediarios que acerquen a los productores del conocimiento con los usuarios finales.
- Delimitar de mejor manera los roles de CONICYT y CORFO mediante una mejor diferenciación de sus respectivos fondos y programas, de acuerdo a objetivos claros y racionales y a los resultados deseados.
- Mejorar la gestión de las agencias de financiamiento en el apoyo a proyectos, especialmente en aspectos relacionados con la evaluación de los aspectos financieros de los proyectos, la celeridad para el procesamiento y selección de las solicitudes y la respuesta a las inquietudes de los beneficiarios.
- Dedicar más recursos y fortalecer la administración de programas con múltiples objetivos y actores, tales como los consorcios de investigación.

### *Recursos humanos para la innovación*

- Continuar con los esfuerzos para alcanzar el rendimiento educacional mostrado por países de rendimiento avanzado. La creciente inversión en educación debiese mantenerse en el tiempo y estar acompañada por mejoras en la calidad de la enseñanza debidamente monitoreadas.
- Enfatizar la formación de capacidades en todos los niveles en vez de enfocarse en el nivel más alto de capacitación. Un sistema efectivo de capacitación vocacional fomenta la actividad innovadora en toda la economía, incluyendo a las PYMES. Así, el rol de las empresas como creadoras de capital humano para la innovación, especialmente a través de la capacitación formal, debiese recibir mayor atención.
- Continuar las iniciativas para expandir la alfabetización digital a través de la sociedad y para cerrar la brecha digital.
- Incentivar el emprendimiento a través de la difusión de formas de emprender un nuevo negocio, tal como lo ha hecho una gran cantidad de países de la OECD durante los últimos años. Mejorar la capacitación en técnicas de gestión avanzadas y liderazgo empresarial.
- Desarrollar políticas para equilibrar la cantidad disponible y demandada por recursos humanos en ciencia y tecnología en el mediano y largo plazo. Estas políticas debiesen estar dirigidas tanto a la oferta como a la demanda de capital humano. La demanda de investigadores por parte del sector empresarial, tanto estatal como privado, necesita ser estimulada. Por el lado de la oferta, la política de fomento de capital humano en ciencia y tecnología debiese considerar un futuro crecimiento de la demanda por parte del sector empresarial. Debiesen fortalecerse los mecanismos para generar un diálogo entre los sectores público y privado para definir las prioridades educacionales para el mediano y largo plazo.
- Concentrar los escasos recursos de apoyo a programas de Doctorado y Maestría en áreas estratégicas específicas. Asimismo, se requiere desarrollar incentivos para lograr una mayor cooperación entre instituciones para el diseño e implementación de programas conjuntos.

- Desarrollar políticas para la “atracción de talentos” (*Brain Gain*), que estén dirigidas tanto a chilenos viviendo en el extranjero como a extranjeros. De modo más general, mejorar el nivel de internacionalización del sistema educacional. En especial, adoptar medidas para incrementar el número de estudiantes extranjeros que estudian en Chile y la cantidad de alumnos chilenos que estudian en el exterior. Considerar la adopción de un planteamiento más estratégico para la utilización de las becas como una herramienta de internalización de capacidades, alineando de mejor manera las políticas de desarrollo de recursos humanos con las metas de desarrollo económico de largo plazo.

## Tabla de Resumen

### El sistema nacional chileno de innovación: Fortalezas. Debilidades, oportunidades, amenazas.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Marco macroeconómico estable y mercados en buen funcionamiento.</li><li>• Apertura internacional.</li><li>• Marcos regulatorio y legal confiables.</li><li>• Compromiso político para incrementar el apoyo a la innovación.</li><li>• Relación de confianza entre el gobierno, funcionarios públicos y el sector privado.</li><li>• Industrias fuertemente orientadas hacia la exportación y basadas en recursos naturales.</li><li>• Un importante núcleo de empresas y empresarios dinámicos con modelos de negocio innovadores.</li><li>• Conocimientos acumulados y un modelo probado para modernizar industrias basadas en recursos naturales a través del conocimiento y de la tecnología.</li><li>• Grupos de excelencia en investigación científica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor generación de valor agregado a partir de la innovación en las industrias basadas en recursos naturales.</li><li>• Creación de clusters innovadores alrededor de las industrias dinámicas existentes orientadas hacia la exportación.</li><li>• Importante potencial del sector de servicios, desde empleos con baja capacitación hasta servicios intensivos en conocimiento.</li><li>• Explotación de las ventajas ambientales de Chile para capturar una mayor participación del mercado de turismo de alto poder adquisitivo.</li><li>• Tornar los obstáculos logísticos en desafíos para la innovación.</li><li>• Avanzar como líder regional en nichos seleccionados de los sectores industriales y de servicios.</li><li>• Potenciar beneficios inesperados resultantes de la inversión sostenida en investigación básica de calidad.</li></ul>
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Las rentas provenientes de la explotación de recursos naturales exceden a aquellas que pueden ser esperadas de la mayoría de las innovaciones.</li><li>• Desafíos logísticos debidos a la geografía.</li><li>• Sistema de innovación centrado en investigación básica.</li><li>• Muy bajo nivel de I&amp;D e innovación por parte del sector empresarial, incluyendo a las empresas extranjeras.</li><li>• Débil institucionalidad para la innovación, sin una estrategia general de alto nivel y con actores regionales débiles.</li><li>• Sistema de apoyo público basado en proyectos, fragmentado y centrado en I&amp;D. con duplicación de esfuerzos y puntos ciegos.</li><li>• Un limitado mercado para el conocimiento.</li><li>• Infraestructura subdesarrollada y parcialmente atrasada para la difusión de la tecnología.</li><li>• Bajo suministro de capital semilla y de riesgo.</li><li>• Fuertes cuellos de botella para el abastecimiento y movilidad de capital humano en ciencia y tecnología.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tendencias de largo plazo de los costos de transporte de larga distancia para exportaciones de bajo valor agregado.</li><li>• Especialización internacional en productos con baja elasticidad de los ingresos en la demanda mundial.</li><li>• Marginalización como fuente y destino de los flujos internacionales de capital humano altamente calificado.</li><li>• Disparidades regionales crecientes</li><li>• Escasez de recursos humanos especializados necesarios para la innovación.</li><li>• Pérdida de capital humano y social si el actual nivel de desigualdad de ingreso no se reduce.</li><li>• Deterioro de capacidades mal utilizadas, especialmente en ciencias de la ingeniería.</li></ul>

El Capítulo "Evaluación y Recomendaciones Generales" fue originalmente publicado por la OCDE en inglés en la publicación titulada "OECD Reviews of Innovation Policy Chile" (2007). La traducción al español fue preparada por el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de Chile. Este Ministerio asume absoluta responsabilidad por la calidad y coherencia con el texto original de dicha traducción.